

การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถ  
ในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เมธาวี ไสโรเนตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มกราคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของ เมธาวิ โสรเนตร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณัฐนต์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ดร.มณฑิยา ชมดอกไม้)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ณัฐณี บำเรอราช)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณัฐนต์)

.....กรรมการ  
(ดร.มณฑิยา ชมดอกไม้)

.....กรรมการ  
(ดร.วีระพันธ์ พานิชย์)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2560

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความดูแลช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณัฐสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.มณฑิธร ชมดอกไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งท่านทั้งสองได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยได้รับแนวทางในการศึกษาค้นหาความรู้ จนสามารถดำเนินการวิจัยได้สำเร็จอย่างลุล่วง ด้วยความเรียบร้อย ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจและทุ่มเทของอาจารย์ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาและอนุเคราะห์ในการตรวจสอบให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ ผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ รวมทั้งคณะครูที่เกี่ยวข้องและขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนดังกล่าวที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร ดร.คำรัส อ่อนเจียง มาสเตอร์สุจิน ศรีชัย และมิสสุดา มงคลสิทธิ์ที่ให้ความช่วยเหลือจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่านที่ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ณลินี บำเรอราช ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร.วีระพันธ์ พานิชย์ กรรมการผู้แทนบัณฑิต ที่ให้คำแนะนำปรับปรุงให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณกัลยาณมิตรผู้ให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยในด้านต่าง ๆ ทุกท่าน ซึ่งมีสามารถกล่าวถึงได้ทั้งหมด ณ ที่นี้

ขอขอบคุณบิดามารดาที่ทำให้ผู้วิจัยมีโอกาสดำเนินการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจให้การช่วยเหลือสนับสนุนอย่างดีมาโดยตลอด

เมธาวี โสรเนตร

55910216: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์/ ความสามารถในการ  
ในการทำโครงงาน

เมธาวี โสรเนตร: การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (PROJECT-  
BASED LEARNING MANAGEMENT TO DEVELOP COMPUTER LEARNING  
ACHIEVEMENT AND PROJECT WORK ABILITIES FOR MATTHAYOMSUKSA III  
STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: รุ่งฟ้า กิติญาณัฐสันต์, Ed.D., มณฑิธร ชมดอกไม้,  
ค.ด. 156 หน้า. ปี พ.ศ. 2560

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน  
คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 2) เพื่อ  
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลัง  
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และ 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน  
ศรีราชาศึกษา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน  
จำนวน 50 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

แบบแผนการวิจัยเป็นแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อน-สอบหลัง (One group pretest-posttest  
design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้  
ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่า ที่ (t-test) แบบ Dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.12/ 82.48 2) ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบโครงงานอยู่ในระดับสูง

55910216: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION;  
M.Ed. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: PROJECT-BASED LEARNING/ COMPUTER LEARNING ACHIEVEMENT/  
PROJECT WORK ABILITIES

MAYTHAWEE SORANET: PROJECT-BASED LEARNING MANAGEMENT TO  
DEVELOP COMPUTER LEARNING ACHIEVEMENT AND PROJECT WORK ABILITIES  
FOR MATTHAYOMSUKSA III STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: ROONGFA  
KITTIYANUSAN, Ed.D., MONTIEN CHOMDOKMAI, Ph.D. 156 P. 2016.

The purpose of this study were 1) to develop project-based learning lesson plans on computer for matthayomsuksa III students to meet the efficiency of 80/ 80 standard criterion, 2) to compare the pretest and posttest after learning with the project-based learning lesson plans on computer, and 3) to examine mattayom III students' project work ability. The participants were composed of 50 students studying in mattayom III at Sriracha Suksa School. The cluster random sampling technique was employed to select the sample.

One group pretest-posttest design was used. The research instruments used in this study were; lesson plans, computer efficiency test, and project work ability evaluation form. mean, standard deviation and t-test for dependent samples were used to analyze data.

The results of this study revealed that 1) the efficiency of the developed project-based learning lesson plans on computer for matthayomsuksa III students was at 83.12/ 82.48, 2) The mean scores of the posttest of computer learning achievement of mattayom III students were higher than the pretest at .01 significant difference, and 3) and mean of the project work ability scores of mattayom III students were at high level.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	8
หลักสูตรโรงเรียนศรีราชา (นามสมมติ) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	15
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....	16
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน.....	22
การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง.....	38
การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	44
แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	58

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 65
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 65
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 66
	การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ..... 66
	วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 74
	การวิเคราะห์ข้อมูล..... 75
	สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 76
4	ผลการวิจัย..... 80
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 81
5	สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ..... 88
	สรุปผลการวิจัย..... 89
	อภิปรายผล..... 89
	ข้อเสนอแนะ..... 93
	บรรณานุกรม..... 94
	ภาคผนวก..... 100
	ภาคผนวก ก ..... 101
	ภาคผนวก ข ..... 103
	ภาคผนวก ค ..... 147
	ประวัติย่อของผู้วิจัย..... 156

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานที่เป็นต้นแบบการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักการศึกษา.....	31
2	โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	67
3	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/ 80.....	81
4	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80 ตัวแรก ( $E_1$ ).....	82
5	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80 ตัวแรก ( $E_2$ ).....	82
6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานคอมพิวเตอร์ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	83
7	ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	84
8	ค่าความสามารถในการทำโครงงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	85
9	การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	116
10	คะแนนหลังเรียนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์.....	119
11	ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ.....	134
12	การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน.....	139
13	การหาค่าความสามารถในการทำโครงงาน.....	144
14	การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	144
15	ค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	152
16	การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินความสามารถในการทำ โครงงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	154



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีในการสื่อสารที่ใช้กันในปัจจุบันมีความหลากหลายและสามารถช่วยให้เรา  
รับ-ส่งข้อมูลผ่านระบบแบบไร้สาย และสามารถถ่ายโอนย้ายข้อมูลข้ามพรมแดนได้อย่างรวดเร็ว  
จึงมีการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ ช่วยให้นักเรียน ได้มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายได้อย่าง  
กว้างขวาง ทรัพยากรใหม่จึงต้องรู้จักใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายมากกว่านักเรียน โดยใช้เทคโนโลยีนี้  
เป็นสื่อกลางที่สำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ใช้เป็นสื่อในการเปิดโลก  
การเรียนรู้ที่กว้างไกลให้กับนักเรียน (ฟาฏินา วงศ์เลขา, 2556)

การจัดการเรียนการสอนในคริสต์ศตวรรษที่ 21 นี้ของนานาชาติประเทศทั่วโลกใช้  
ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้อง  
และเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีความทันสมัย เพื่อพัฒนานักเรียนให้มี  
ศักยภาพที่สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้  
ให้แก่ตนเองได้ จนนำไปสู่การเผยแพร่ความรู้ของตนเองผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ ที่มีเพิ่มมามาก  
ขึ้น ทำให้คนยุคปัจจุบันต้องมีการปรับตัว เพิ่มทักษะการรับข้อมูลข่าวสารมากขึ้น และต้องมี  
การเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยียุคที่เกิดขึ้น

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสื่อสารเพื่อเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนอื่น ๆ ทั้งใน  
สถานศึกษาและต่างสถานศึกษาทั้งในประเทศ และทั่วโลก (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 219)  
และเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยให้  
นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วและเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ  
ของผู้เรียน (ทิสนา เขมมณี, 2555, หน้า 151) อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนใช้สืบค้นข้อมูล  
ต่าง ๆ จากการ Search engine ในลักษณะต่าง ๆ เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน การจัดการเรียนการสอนทางไกล การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ  
 เป็นต้น การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวนี้เป็นการให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วย  
ตนเองโดยผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน บทบาทของผู้สอนจึง  
เปลี่ยนไปจากผู้ให้กลายเป็นผู้คอยสนับสนุนส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการจัดสภาพ  
แวดล้อมที่เหมาะสมและมีความรู้ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์อย่างรู้เท่าทัน และใช้งานได้  
อย่างมีประสิทธิภาพ (เนาวนิตย์ สงคราม (ใจมัน), 2554, หน้า ก) เนื่องจากปัจจุบันมีการรับข้อมูล  
และข่าวสารต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว และสะดวกผ่านเครื่องมือที่ทันสมัย อาทิ เช่น โทรศัพท์มือถือ

(สมาร์ทโฟน), แท็บเล็ต เป็นต้น และผู้เรียนสามารถเรียนรู้และรับข้อมูลข่าวสารอย่างหลากหลายผ่านระบบเครือข่ายชุมชนที่เรียกว่า “โซเชี่ยลเน็ตเวิร์ค” ทั้งด้านการศึกษา ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และวัฒนธรรม ฯลฯ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่อยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญ คือ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นผู้ที่มี ความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการประเมินผลของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 และ 2557 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ง 3.1 ที่ระบุไว้ว่า “เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม” ในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.65 และ 45.42 ตามลำดับในระดับจังหวัดชลบุรีมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 31.35 และ 46.75 ตามลำดับมาตรฐานตัวชี้วัด ง 3.1 จากผลการทดสอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีปัญหาทางด้านความรู้ความเข้าใจ การเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ตามตัวชี้วัดดังกล่าว นับเป็นปัญหาที่สำคัญที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนอย่างจริงจัง

จากประสบการณ์การฝึกสอนของผู้นิพนธ์ที่ได้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรีพบว่า การเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์นั้นนักเรียนมุ่งหวังแต่จะได้เรียนรู้การใช้โปรแกรมต่าง ๆ จากครูผู้สอนอย่างเดียว และสนใจแต่เพียงการเข้าใช้งานคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ตมากกว่าที่จะเรียนรู้ จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนนั้นมีผลสัมฤทธิ์ที่ลดลง ซึ่งในกระบวนการหลักการวิธีการคิดวิเคราะห์และกระบวนการทำงานที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบตาม

หลักการของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดไว้ ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

นอกจากปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียนแล้ว ผู้วิจัยยังพบปัญหาการขาดทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ไม่สามารถจัดลำดับความสำคัญในการแก้ปัญหาได้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาความรู้ความเข้าใจและความสามารถตามมาตรฐานตัวชี้วัด ดังกล่าวข้างต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน เน้นความสำคัญของกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำ ปรีกษา การดูแลของครู หรือผู้เชี่ยวชาญ จนได้ข้อสรุป หรือผลการศึกษา (ลัดดา ภูเกียรติ, 2552, หน้า 52) นักเรียนจะมีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษา โดยการสังเกตอย่างใกล้ชิดกับแหล่งความรู้เบื้องต้น นักเรียนได้นำเสนอองค์ความรู้และกระบวนการค้นคว้า หรือการสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ต่อคนอื่นในรูปของการเขียนเป็นเอกสาร งานศิลปะ การแสดง งานเขียน งานวาด ภาพระบายสี การสร้างแบบจำลอง การเล่นเกม ละคร การทำหนังสือ หรือรูปแบบอื่น ๆ ครูไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้ หรือกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำ แต่เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ เพื่อจัดกระบวนการคิด และสนับสนุนให้นักเรียนใช้ความรู้ ทักษะที่มีอยู่คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความงดงามเพิ่มขึ้นในความเป็นคนทางสังคม ทางสติปัญญา และทางอารมณ์ ได้ขยายความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ใหม่ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานยังช่วยส่งเสริมสร้างคุณลักษณะของคนให้มีคุณภาพ พร้อมทั้งจะก้าวสู่การเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคตที่สมาชิกต้องเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ เป็นผู้ผลิต ผู้ปฏิบัติที่สร้างสรรค์ผลงานและองค์ความรู้ได้ตลอดจนเป็นสมาชิกที่สร้างความกลมเกลียวเพื่อความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในสังคม (วัฒนา มัคคสมัน, 2550, หน้า 25) มีผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองดังเช่นกับงานวิจัยของ สิทธิญา รัสสัยการ (2551) เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการเรียนรู้แล้วมีทักษะการเรียนรู้ระดับมาก

จากหลักการและแนวคิด รวมทั้งงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

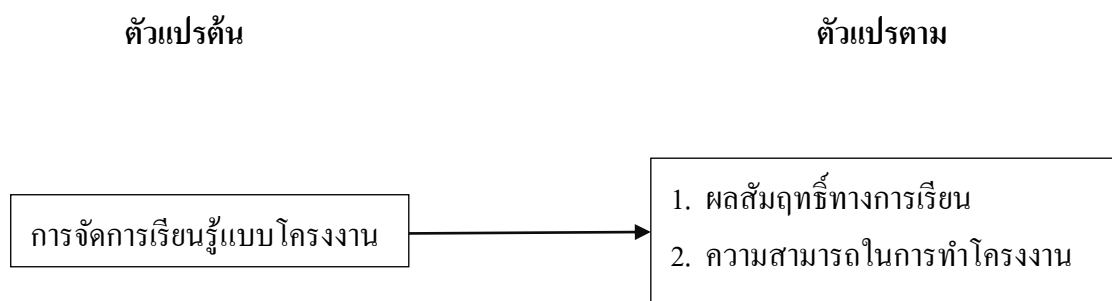
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางให้นักเรียนใช้วิธีการเรียนรู้จากการทำโครงการเพื่อแสวงหาความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น
2. เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในการนำวิธีการสอนแบบโครงการไปใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้โครงการของนักเรียนในด้านอื่น ๆ
3. เป็นแนวทางแก่ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นในการนำวิธีการสอนแบบโครงการมาพัฒนาความสามารถของนักเรียน

## ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีราชาศึกษา (นามสมมติ) อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 10 ห้อง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โรงเรียนศรีราชาศึกษา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 1 ห้อง จำนวน 50 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์

3.2.2 ความสามารถในการทำโครงการ

4. เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรม ซึ่งช่วยให้นักเรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม โดยมีตัวชี้วัด คือ 1) อธิบายหลักการทำโครงการที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

5. ระยะเวลาในการวิจัย ใช้เวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามความหมายของคำต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง การจัดสภาพการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเลือกสร้างโครงงานแบบอิสระ ครูเป็นผู้เชื่อมโยงความรู้มาสู่ นักเรียนและนักเรียนเป็นผู้ลงมือ ปฏิบัติ วางแผน อธิบายขั้นตอนการทำโครงงาน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการออกแบบและนำเสนอผลงาน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานมีดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์เดิม เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน หรือทบทวนประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม เป็นขั้นที่ครูเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วกับสิ่งที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่นำมาพินิจกัน ครูยอมรับในความคิดแปลกใหม่ของนักเรียนและร่วมสำรวจทดลอง หรือการสร้างชิ้นงาน

1.3 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน เป็นขั้นที่นักเรียนอธิบายแผนการทำงานผ่านแผนผังความคิดเกี่ยวกับงานที่นักเรียนสนใจ จากนั้นนักเรียนเริ่มลงมือปฏิบัติการสร้างงานด้วยการค้นหาข้อมูล การทดลอง และการสร้างชิ้นงาน เป็นต้น

1.4 ขั้นเสนอผลงาน/แสดงความคิดเห็น เป็นขั้นที่นักเรียนคิดและพูดอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้กระทำลงไปแล้วให้เพื่อน ๆ และครูรับรู้ออกโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และกัน

1.5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์การนำเสนองานด้านองค์ประกอบของชิ้นงานที่นักเรียนได้นำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ครูให้คำปรึกษาแก่นักเรียนว่าควรแก้ไขชิ้นงานอย่างไรให้ดีขึ้น

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง เอกสารที่แสดงแนวการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ประกอบด้วย มาตรฐานและตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน แหล่งการเรียนรู้ และวิธีการประเมิน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยความรู้และเข้าใจของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้แบบโครงงานในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งประเมิน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่กำหนดไว้ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

5. ความสามารถในการทำโครงการ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบโครงการในด้านของการวางแผนการทำงาน กระบวนการทำงาน ผลงานและการนำเสนอ ซึ่งวัดจากแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทำโครงการและชิ้นงานของนักเรียนหลังการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคอมพิวเตอร์ โดยใช้คำถามในการประเมินความสามารถในการทำโครงการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 ( $E_1$ /  $E_2$ ) หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยพิจารณาจากกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ ดังนี้

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้คำนวณได้จากร้อยละคะแนนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง เป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้คำนวณได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่วัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการครบทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงการ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า  
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตร โรงเรียนศรีราชาศึกษา (นามสมมติ) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ  
และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
4. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
5. การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง
6. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
7. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมี  
ความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถ  
นำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมี  
ความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ  
รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และ  
มีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้  
มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาได้  
อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระมาตรฐานการเรียนรู้และคุณภาพผู้เรียน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ,  
2551, หน้า 1)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการ เทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สาระที่ 4 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของ คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1-2)

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

#### สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยี ในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

#### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการ สืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

#### สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2-3)

#### คุณภาพผู้เรียน (ขอนำเสนอเฉพาะเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาเพียงเท่านี้)

##### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะ การแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัย การทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้ พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ ใน การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการ เทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้าง ชี้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยี ที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธี แก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือ โครงการจากจินตนาการ และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนองาน

4. เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการ ประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่ อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และ ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้

#### มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

##### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีความ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 14)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	1. อภิปรายขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ	บริการ เครื่องดื่ม - การเลี้ยงสัตว์
	2. ใช้ทักษะในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ	- การประดิษฐ์ของใช้ ของตกแต่งจากวัสดุในโรงเรียน หรือ ท้องถิ่น
	3. อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะการจัดการเพื่อประหยัดพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	- การติดต่อสื่อสารและใช้บริการกับหน่วยงานต่าง ๆ ขั้นตอนการทำงาน เช่น - การซัก ตาก พับ เก็บ เสื้อผ้า ที่ต้องการการดูแลอย่างประณีต - การสร้างชิ้นงาน หรือ ผลงานการทำงานร่วมกัน เช่น - การเตรียม ประกอบ อาหารประเภทสำหรับ - การประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ การจัดการ เช่น - ธุรกิจประเภทต่าง ๆ - การขายพันธุ์พืช - การติดตั้ง/ ประกอบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในบ้าน

## สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้ เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 24)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	1. อธิบายระดับของเทคโนโลยี 2. สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างปลอดภัย ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉาย เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบและแบบจำลองของสิ่งของเครื่องใช้ หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผล	- ระดับของเทคโนโลยีแบ่งระดับตามความรู้ที่ใช้ เป็น 3 ระดับ คือ ระดับพื้นฐานหรือพื้นฐานระดับกลาง และระดับสูง - การสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี จะทำให้ผู้เรียนทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถย้อนกลับมาแก้ไขได้ง่าย ภาพฉาย เป็นภาพแสดงรายละเอียดของชิ้นงาน ประกอบด้วยภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน แสดงขนาดและหน่วยวัด เพื่อนำไปสร้างชิ้นงาน

### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 41)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	1. อธิบายหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ  2. เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน	หลักการทำโครงการ เป็นการพัฒนาผลงานที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าดำเนินการพัฒนาตามความสนใจและความถนัด โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หลักการพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม - แนวคิดและหลักการโปรแกรม โครงสร้างโปรแกรม ตัวแปร การลำดับคำสั่ง การตรวจสอบเงื่อนไข การควบคุมโปรแกรม คำสั่งแสดงผล และรับข้อมูล การเขียนโปรแกรมแบบง่าย ๆ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนอ งานในรูปแบบที่เหมาะสมกับ ลักษณะงาน	การเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับลักษณะ ของงาน การใช้ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ดิจิทัล มาช่วยในการนำเสนองาน
	4. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจาก จินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิต ประจำวัน ตามหลักการทำโครงการ อย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างงานตามหลักการ ทำโครงการ โดยมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล ใช้ ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น ใช้คำสุภาพ และไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น

#### สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ  
ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551,  
หน้า 49)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	1. อภิปรายการหางานด้วยวิธีที่ หลากหลาย	การหางานหรือตำแหน่งที่ว่าง - สื่อ สิ่งพิมพ์
	2. วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ	- สื่ออิเล็กทรอนิกส์
	3. ประเมินทางเลือกในการประกอบ อาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ความถนัด และความสนใจของตนเอง	แนวทางเข้าสู่อาชีพ - คุณสมบัติที่จำเป็น - ความมั่นคง - การประเมินทางเลือก การประเมินทางเลือกอาชีพ - แนวทางการประเมิน - รูปแบบการประเมิน - เกณฑ์การประเมิน

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมรวมถึงการเจรจาต่อรองเพื่อจัดความขัดแย้งและลดปัญหาความขัดแย้ง
2. ความสามารถในการคิด สามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ แสวงหาความรู้นำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหามีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลที่เกิดกับตนเองและสังคม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการอยู่ร่วมกันในสังคมจัดการปัญหาความขัดแย้งปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สามารถใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7)

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 8)

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง

6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

## หลักสูตรโรงเรียนศรีราชาศึกษา (นามสมมติ) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

โรงเรียนศรีราชาศึกษา ได้กำหนดสาระและขอบข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1-2 เวลา 40 ชั่วโมง/ ปี ประกอบไปด้วยรายวิชาการงานอาชีพเป็นวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเทคโนโลยีเป็นวิชาเพิ่มเติม ซึ่งเนื้อหาในงานของผู้วิจัยจัดอยู่ในรายวิชาเทคโนโลยีเป็นวิชาเพิ่มเติม มุ่งองค์ประกอบของโครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้ (โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา, 2558, หน้า 1)

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด ง 3.1 ม.3/ 1 ม.3/ 4

สาระสำคัญ การทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ต้องทำอย่างเป็นขั้นตอน และนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการดำเนินการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงาน ผู้สร้างต้องสร้างงานตามหลักการทำโครงการ มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่คัดลอกงานผู้อื่น และไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรม เวลา 11 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด ง 3.1 ม. 3/ 2

สาระสำคัญ การเขียนโปรแกรมให้ทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการวางแผน และการออกแบบโปรแกรม ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมจึงถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 2 หน่วยนี้มาเป็นตัวกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระสำคัญในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



## เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทำให้โลกปัจจุบันก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีและการสื่อสาร อันส่งผลต่อความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการทุกด้าน เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในความเป็นอยู่ของ คนเราอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังเห็นได้จากการดำรงชีวิตของทุกคนที่มีการใช้ไอซีทีรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การแพทย์ การพาณิชย์ธุรกิจ บันเทิง การศึกษา การสื่อสาร ฯลฯ กระทรวง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2556) ได้อธิบายถึง เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) คือ การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสารสนเทศ ทำให้สารสนเทศมี ประโยชน์ และใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น เทคโนโลยีสารสนเทศรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีด้าน ต่าง ๆ ที่จะรวบรวม จัดเก็บ ใช้งาน ส่งต่อ หรือสื่อสารระหว่างกัน ในระบบสารสนเทศนั้น ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ บุคลากร ขั้นตอนการทำงาน ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และข้อมูล ปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของประชาชน ทั้งด้านการติดต่อสื่อสาร การเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ การดำเนินธุรกิจ และอื่น ๆ อีกนับไม่ถ้วน

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) มาจากคำว่า “เทคโนโลยี” รวมกับคำว่า “สารสนเทศ” “เทคโนโลยี” หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหา ต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ หรือ แม้กระทั่งสิ่งที่จับต้องไม่ได้ เช่น ระบบ หรือ กระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น “สารสนเทศ” หมายถึง ข้อมูล ข้อเท็จจริง ข่าวสาร ความรู้ ที่ได้มีการบันทึก ประมวลหรือดำเนินการด้วยวิธีใด ๆ ไว้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์และเผยแพร่ทั้งส่วนบุคคลและสังคม (คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2553)

จึงกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้สร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับสารสนเทศ ทำให้สารสนเทศมีประโยชน์ และใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น เทคโนโลยี สารสนเทศรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่จะรวบรวม จัดเก็บ ใช้งาน ส่งต่อ หรือสื่อสาร ระหว่างกัน เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการจัดการ สารสนเทศ ซึ่ง ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รอบข้าง ขั้นตอน วิธีการดำเนินการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ซอฟต์แวร์ เกี่ยวข้องกับตัวข้อมูล เกี่ยวข้องกับบุคลากร เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ ข้อมูลเกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้แล้วยังรวมไปถึง โทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์ โทรสาร หนังสือพิมพ์ นิตยสารต่าง ๆ ฯลฯ

### องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

ในระบบสารสนเทศนั้นประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ บุคลากร ขั้นตอนการทำงาน ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และข้อมูล (คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2553, หน้า 136)

1. บุคลากร เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และเข้าใจวิธีการในการดำเนินการ และจัดการเกี่ยวกับสารสนเทศทั้งหมด บุคลากรจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
  2. ขั้นตอนการปฏิบัติ หมายถึง ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานในการจัดเก็บรักษาข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่จะทำให้เป็นสารสนเทศได้ เช่น การกำหนดให้มีการป้อนข้อมูลทุกวัน การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องอยู่เสมอ
  3. เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือฮาร์ดแวร์ เป็นอุปกรณ์ที่ประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยคีย์บอร์ด เมาส์ จอภาพ หน่วยระบบ และอุปกรณ์อื่น ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์จะถูกควบคุมโดยซอฟต์แวร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการสารสนเทศ
  4. ซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมในระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ระบบ (System software) และซอฟต์แวร์แอปพลิเคชัน (Application software) เป็นชุดคำสั่งที่เรียงเป็นลำดับขั้นตอน มีหน้าที่สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ และประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ
  5. ข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับบุคคล วัตถุหรือสถานที่ ข้อมูลมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะใช้เป็นเครื่องช่วยในการวางแผนงานการบริหารจัดการ ดังนั้น ข้อมูลจะต้องมีความถูกต้อง มีความเที่ยงตรง สามารถเชื่อถือได้ มีความเป็นปัจจุบัน สามารถตรวจสอบได้ และมีความสมบูรณ์ชัดเจน
- ดังนั้น องค์ประกอบของระบบสารสนเทศจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล รวมไปถึงการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ที่ต้องอาศัยบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือสารสนเทศนี้เผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ส่งต่อไปยังบุคคลได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ

#### **บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน**

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้การกระจายข้อมูลข่าวสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว และยังสื่อสารแบบสองทิศทาง ด้วยเหตุนี้ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมจึงแตกต่างจากในอดีตมาก ดังจะเห็นได้จากวิกฤตการณ์ทางด้านเศรษฐกิจจากประเทศหนึ่งมีผลกระทบต่อประเทศอื่น ๆ อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ผลของความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญหลายด้าน (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2556) อาทิเช่น

1. การเปลี่ยนเป็นสังคมสารสนเทศ ปัจจุบันสังคมโลกกำลังเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมสารสนเทศ โดยคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การซื้อสินค้าและบริการทางอินเทอร์เน็ต การทำงานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมถึงก่อให้เกิดสังคมออนไลน์ทั้งเว็บบล็อก (Web blog) เว็บไซต์วีดิโอออนไลน์ เว็บไซต์โซเชียลเน็ตเวิร์ค เป็นต้น
2. การทำงานที่ไร้เงื่อนไขของเวลาและสถานที่ เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดสภาพการทำงานแบบทุกสถานที่และทุกเวลา โดยการโต้ตอบผ่านระบบเครือข่าย ทำให้ขยายขอบเขตการทำงานไปทุกหนทุกแห่งและดำเนินการได้ตลอด 24 ชั่วโมง
3. ระบบเศรษฐกิจเชื่อมโยงทั่วโลก เทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจซึ่งเปลี่ยนจากระบบแห่งชาติไปเป็นเศรษฐกิจโลก เทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนเอื้ออำนวยให้การดำเนินการมีขอบเขตกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ระบบเศรษฐกิจของโลกจึงผูกพันกับทุกประเทศและเชื่อมโยงกันแน่นแฟ้นขึ้น
4. เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานใหม่ๆ เช่น ระบบระบุพิกัดบนพื้นโลก (Global positioning system: GPS) ซึ่งสามารถกำหนดพิกัดของสถานที่ต่าง ๆ การสำรวจ การเดินทาง และใช้เป็นระบบติดตามรถยนต์ นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีดาวเทียมสำรวจระยะไกล (Remote sensing) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้กับการสืบค้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมทางอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรม Google earth เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน สามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการพยากรณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า จากเหตุการณ์วิกฤตเศรษฐกิจจากยุโรป ทำให้นักลงทุนของเอเชียมีความระมัดระวังในการลงทุนมากขึ้น จากการตามอ่านข่าวที่เผยแพร่ส่งต่อกันอย่างรวดเร็วทางเครือข่ายสารสนเทศเหล่านี้ รวมไปถึงผลกระทบจากสังคมโซเชียลเน็ตเวิร์คที่เผยแพร่ข้อมูลและข้อเท็จจริงไปอย่างแพร่หลาย โดยไม่ได้คิดไตร่ตรองถึงผลกระทบที่ตามมาจากสังคม ดังนั้นกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) จึงต้องออกกฎระเบียบและข้อบังคับในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นบทลงโทษและเตือนสติแก่ผู้ใช้บริการ ให้ต้องมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อสังคมจากการกระทำของตนเองที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ที่เกิดขึ้นได้

#### **เทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษา**

ประเทศไทยมุ่งเน้นในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนดังปรากฏอย่างเด่นชัดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและจากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (IT 2010) ประกาศใช้เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2544 ได้กำหนดการพัฒนาเทคโนโลยีในภาคการศึกษา (E-education) เป็น 1 ใน 5 องค์ประกอบหลักที่จะสนับสนุนการปฏิรูปภาคการศึกษาและการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติ

การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยที่รัฐบาลตระหนักว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญในการก้าวข้ามสู่ยุคข่าวสารข้อมูลการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สนองต่อคุณภาพชีวิตโดยตรง เทคโนโลยีการเรียนรู้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่การสังคมการเรียนรู้ การประกันโอกาสของผู้เรียนในการเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเชื่อมโยงสังคมไทยกับสังคมเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 93) โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีจะใช้ในการเรียนการสอนใน 3 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Learning about technology) เป็นการเรียนรู้ในเรื่องของเทคโนโลยี เช่น เรียนรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ เรียนรู้ว่าคอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการประมวลผล เก็บบันทึก ค้นคืนสารสนเทศได้อย่างไร เครื่องพิมพ์เลเซอร์และเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกมีการทำงานอย่างไร เทคโนโลยีการสื่อสารมีรูปแบบใดบ้าง ช่องทางสื่อสารมีลักษณะเป็นอย่างไรและประกอบด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง ฯลฯ วิชาเพื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีมีหลายวิชา เช่น วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วิชาเครือข่ายดิจิทัล หรืออาจเรียนรู้จากเว็บไซต์ เช่น [www.intel.com](http://www.intel.com) ที่นำเสนอในเรื่องต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะมัลติมีเดีย

2. การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี (Learning by technology) เป็นการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นคว้า การใช้วิดีโอวีดีโอเป็นสื่อในลักษณะการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง และการทัศนศึกษาเสมือน (Virtual fieldtrip) ด้วยแหล่งการเรียนรู้เสมือนจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เป็นต้น

3. การเรียนรู้ไปกับเทคโนโลยี (Learning with technology) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ได้แก่ การเรียนรู้ว่าขณะนี้เทคโนโลยีมีความก้าวไกลไปในลักษณะและรูปแบบใดบ้างทั้งทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เช่น ซอฟต์แวร์โปรแกรมใหม่ ๆ เครื่อง Tablet PC ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ไร้สายที่สามารถเขียนลงบนจอภาพได้ กล้องดิจิทัลและเว็บแคม (Webcam) เพื่อใช้ส่งภาพขณะสนทนาบนอินเทอร์เน็ต ฯลฯ เมื่อเรียนรู้ถึงความใหม่ทันสมัยของเทคโนโลยีแล้วนำมาประยุกต์ใช้ในวงการต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง เช่น การใช้กล้องวิดีโอถ่ายภาพการสอนส่งไปบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนในสถาบันการศึกษาอื่นเห็นภาพและได้ยินเสียงการสอน การใช้เครือข่ายไร้สายด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi ทั้งในและนอกห้องเรียน แพทย์สามารถใช้ Tablet PC เพื่อเขียนสั่งยาคนไข้และส่งไปยังห้องยาได้ทันที หรือใช้ในการค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตขณะปรึกษาปัญหาด้านสุขภาพ เหล่านี้เป็นต้น

ดังนั้น หลักในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษามี 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. รู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีปัจจุบันมีเครื่องมืออะไรเพิ่มเติมนอกจากคอมพิวเตอร์หรือไม่ ที่ทำให้การเรียนการสอนในปัจจุบันมีความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงฐานข้อมูลมากขึ้น เช่น Tablet Ipad Smartphone เป็นต้น
2. รู้โดยใช้เทคโนโลยี เมื่อเรารู้แล้วมีอุปกรณ์ใดบ้างที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของเรา เราจึงต้องทำการฝึกเล่น ฝึกลองใช้งานเครื่องมือเหล่านี้ให้ชำนาญยิ่งขึ้น
3. รู้ใช้ไปกับเทคโนโลยี คือ การเรียนรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือใหม่ ๆ โปรแกรมใหม่ ๆ เปิดใจเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ให้เราก้าวตามและก้าวทันต่อโลกแห่งการเรียนรู้ในปัจจุบันที่มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาตนเอง

### **เทคโนโลยีสารสนเทศกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์**

การเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ โดยจุดมุ่งหมายของการใช้เทคโนโลยีสำหรับผู้เรียนต้องเป็นการให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนี้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และผู้สอนควรมีความรู้และทักษะระดับสูง รวมถึงความเข้าใจในพัฒนาการของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนได้ การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งส่วนอุปกรณ์และส่วนวัสดุเป็นหลักสำคัญในการดำเนินการ เพื่อประมวลข้อมูลและสร้างสรรค์ให้เป็นสารสนเทศสามารถจัดเก็บ เข้าถึง และสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศเหล่านั้นอย่างเป็นระบบ ซึ่งเน้นถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หากมีการรับส่งสารสนเทศจะเป็นการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารความเร็วสูง เป็นสื่อในการดำเนินงาน

ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์แบบไม่ต่อเครือข่ายเพื่อการประมวลข้อมูล จัดเก็บ และสืบค้นโดยเฉพาะ และการใช้คอมพิวเตอร์แบบต่อเครือข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารร่วมด้วย

### **การใช้คอมพิวเตอร์ไม่ต่อเครือข่าย**

กิดานันท์ มลิทอง (2548, หน้า 148) อธิบายว่า การใช้คอมพิวเตอร์ไม่ต่อเครือข่าย หรือเรียกสั้น ๆ ว่า การใช้แบบออฟไลน์ (Offline) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์แบบเอกเทศ (Stand-Alone Computer) ในลักษณะผู้ใช้คนเดียวโดยไม่มีการสื่อสารกับผู้อื่นร่วมด้วย ผู้ใช้จะใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมในการประมวลข้อมูลลักษณะต่าง ๆ เช่น โปรแกรม Pagemaker เพื่อเพิ่มเอกสารและจัดหน้าหนังสือ โปรแกรม Photoshop เพื่อตกแต่งภาพกราฟิก ฯลฯ จุดประสงค์หลักของระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จะเป็นการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้ เมื่อประมวลข้อมูลและจัดทำเป็นสารสนเทศแล้วจะทำการจัดเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ของคอมพิวเตอร์ หรือบันทึกลงในแผ่นซีดีเพื่อสามารถนำมาสืบค้นเพื่อใช้งานได้

โอกาสต่อไป เช่น ผลิตบนเรียนซีเอไอ ผลิตเป็นต้นฉบับ หนังสือเพื่อส่งโรงพิมพ์ หรือเป็นฐานข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ เหล่านี้เป็นต้น

นอกจากการใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์สารสนเทศแล้ว การใช้คอมพิวเตอร์รูปแบบนี้อาจมีอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมอยู่ด้วยเพื่อสะดวกในการทำงาน โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องเล่นวีซีดี/ ดีวีดี อุปกรณ์ชุดเครื่องเสียงเพื่อนำเสียงเข้า กล้องถ่ายภาพดิจิทัลทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ การใช้ในลักษณะนี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างสรรค์ผลงานมัลติมีเดียได้โดยสะดวก

### การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่าย (Network) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันเพื่อการติดต่อสื่อสาร เรียกว่า การใช้งานแบบออนไลน์ (Online) โดยการเชื่อมต่ออาจเป็นแบบใช้สาย เช่น เส้นใยนำแสง สายลวดทองแดง หรืออาจเชื่อมต่อแบบไร้สาย เช่น การใช้เทคโนโลยี Wi-Fi Bluetooth และการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม โดยการเชื่อมต่อนั้นอาจเป็นระยะใกล้ เช่น เครือข่ายเฉพาะที่ (Local area network: LAN) หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า “แลน” ทั้งภายในห้องและระหว่างห้องต่าง ๆ ภายในตึกเดียวกัน และการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น ๆ ทั่วโลกในลักษณะอินเทอร์เน็ต การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลข้อมูล จัดเก็บ และค้นคืนสารสนเทศจะมีการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นร่วมด้วย โดยสามารถใช้งานได้ทั้งแบบผู้ใช้งานเดี่ยวและแบบหลายผู้ใช้ โดยเป็นการใช้งานได้ทั้งแบบผู้ใช้งานเดี่ยวและแบบหลายผู้ใช้ โดยการใช้งานแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลารวมถึงการใช้ในแบบออนไลน์และออฟไลน์ ตัวอย่างเช่น

- บุคคลหนึ่งตกแต่งภาพโปรแกรมกราฟิกแล้วบันทึกลงไว้ในฮาร์ดดิสก์ของตน ขณะเดียวกันจะสามารถส่ง อีเมลล์และแนบไฟล์ภาพนั้นส่งไปยังผู้อื่นอีกหลายคนได้โดยใช้เครือข่าย
- การใช้งานและการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เช่น การถ่ายโอนแฟ้ม การอ่านสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ การส่งอีเมลล์ไปยังบุคคลอื่น การคิดประกาศในเว็บบอร์ด การสนทนาในกลุ่มอภิปราย การพูดคุยสด การโทรศัพท์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ฯลฯ
- การเรียนการสอนทางไกลในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้การสอนบนเว็บทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา
- การทำงานร่วมกันในเครือข่ายโดยต่อเป็นเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่เพื่อให้ผู้ใช้คนอื่น ๆ สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้โดยสะดวก เช่น การใช้โปรแกรมร่วมกัน ใช้ข้อมูลร่วมกันหรือใช้เครื่องพิมพ์เครื่องเดียวกัน โดยใช้ผู้ใช้หลายคนนั้นอาจนั่งอยู่ในห้องอื่น ๆ ห่างจากกัน การใช้งานลักษณะนี้จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ราคาแพงหลายชิ้น

- การใช้อินเทอร์เน็ตในองค์กรเพื่อสื่อสารร่วมกัน เช่น การส่ง อีเมลระหว่างหน่วยงานเพื่อพัฒนาให้เป็นสำนักงานไร้กระดาษ (Paperless office) และการประชุมลักษณะ Web Conference

- การสืบค้นข้อมูลใน Portal ของโรงเรียนเพื่อการบริหารจัดการและติดต่อกับผู้สอนคนอื่นๆรวมทั้งผู้ปกครองนักเรียนได้

อย่างไรก็ตาม บางครั้งคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้หรือผู้เรียนมีการต่อเครือข่ายไว้แต่การใช้งานสามารถใช้ได้ทั้งในลักษณะออนไลน์และออฟไลน์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ทั้งนี้เพราะสามารถทำการดาวน์โหลดบทเรียนหรือเรื่องราวต่างๆ ไว้เพื่อนำมาใช้เรียนในภายหลังได้ โดยสะดวกหรือการจัดทำเนื้อหาต่างๆ ไว้ให้เรียนรื้อก่อน แล้วจึงออนไลน์เพื่ออัปเดตงานนั้นส่งไปยังเครื่องบริการ ทั้งนี้ เพราะการใช้แบบออนไลน์บางครั้งอาจอยู่ในเวลาที่มิผู้ใช้มากทำให้การดาวน์โหลดหรืออัปเดตเป็นไปได้ช้ามาก

ดังนั้น การสอนแบบใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นการเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้สอนให้แตกต่างออกไปจากเดิม โดยเปลี่ยนจากจุดศูนย์กลางการเรียนรู้มาเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องมีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างดี และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้สามารถรองรับและตอบสนองความกระตือรือร้นของผู้เรียนได้อย่างเต็มความสามารถ

### การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีฐานคิดจากทฤษฎี Constructionism ของศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) เพเพอร์ท (Papert) ได้มีโอกาสร่วมงานกับเพียเจต์ (Piaget) และได้พัฒนาทฤษฎีนี้ขึ้นมาใช้ในวงการการศึกษา ที่ให้ความสำคัญด้านกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก เพเพอร์ท (Papert) มีความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและยอมรับว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง (สุชิน เพ็ชรรัตน์, 2544, หน้า 13)

Ackerman Edith (2001, p. 4 cited in Papert, 1991, p. 1) ได้คัดข้อความของซีมัวร์ เพเพอร์ทที่ได้ให้นิยามของทฤษฎี Constructionism โดยเปรียบเทียบว่าการจัดการเรียนรู้ก็เหมือนกับ “Building knowledge structure” Through progressive internalization of action... It then adds the idea that this happens especially felicitously in a context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe. หมายความว่า “โครงสร้างการเรียนรู้” คือ การปลูกฝังกระบวนการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ จาก

พฤติกรรมที่พบโดยทั่วไป ซึ่งให้เห็นว่า สิ่งนี้มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นในบริบทที่ผู้เรียนได้รู้สึกมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้จากการได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม ไม่ว่าจะเป็นการได้ก่อปราสาททรายหรือการมีส่วนร่วมอื่น ๆ

นอกจากนี้ สุชิน เพ็ชรรัตน์ ได้นำกรอบแนวคิดของซิมัวร์ เพเพอร์ทที่ได้อธิบายเป็นแนวคิดและหลักการไว้ 3 ประการ ดังนี้

ประการแรก คือ เรียนรู้จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการสำรวจทดลองด้วยตนเอง

ประการที่สอง คือ การเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับสิ่งที่รู้มาก่อนแล้ว

ประการที่สาม คือ การนำสิ่งใหม่นั้นไปใช้ด้วยตนเอง

ด้านของความรู้ไม่เข้ามาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้น โดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการทำไปพร้อม ๆ กัน

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ การปฏิบัติงานให้แก่แก่นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้เหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง (Higher order thinking) และการประเมินความสามารถตนเองจากการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

#### ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานไว้ ดังนี้ ลัดดา ภูเกียรติ (2544, หน้า 52) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน หมายถึง โครงงานเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการทำวิจัย โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อที่จะพัฒนาความรู้ โดยใช้ระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นระบบ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ความจริงจนได้ข้อสรุปเป็นองค์ความรู้หรือความรู้ใหม่ด้วยตัวของเขาเอง

วัฒนา มัคคสมัน (2550, หน้า 20) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการที่ให้นักเรียน เกิดข้อสงสัยหรือปัญหาของนักเรียนเอง นักเรียนจะเป็นผู้วางแผนการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ลงมือค้นหาด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ลงมือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนจะมีประสบการณ์



ตรงกับเรื่องที่ศึกษา โดยการสังเกตอย่างใกล้ชิดกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ระยะเวลาการสอนยาวนานอย่างเพียงพอตามความสนใจของนักเรียน

วารภรณ์ ตระกูลสฤณี (2551, หน้า 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โครงการ หมายถึง นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการกระทำกิจกรรม โครงการร่วมกับกับเพื่อน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ทำให้สมาชิกต้องมีการช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลตามต้องการ ฝึกการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม เน้นกระบวนการคิด ตัดสินใจ วางแผนการทำงาน ด้วยวิธีการปฏิบัติจริง เพื่อเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา อันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแสวงหาข้อมูล

English and Kitsantas (2013, p. 130) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการก็เหมือนกับเป็นการกำหนดวิถีแนวทางในการแก้ปัญหาให้นักเรียนได้เรียนรู้จัดการแก้ปัญหาได้สะดวก นั่นคือศูนย์รวมของปัญหาไม่ได้มีทางแก้ไขเพียงวิธีเดียว

Kubiatio and Vaculova (2011, p. 66) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จุดประสงค์หลัก คือ การกระตุ้นเชื่อมโยงนักเรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้นี้เป็นบทบาทใหม่ที่ครูจะต้องสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัย สถานการณ์โครงการอาจจะไม่มีรายละเอียดมากนักและรูปแบบสุดท้ายออกมา คือ นักเรียนต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดผลงานที่สร้างสรรค์

ดังนั้น ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ หมายถึง การเกิดปัญหาที่ครูเป็นผู้ริเริ่มกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยในการอยากจะทำมาแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น โดยใช้กิจกรรมที่เน้นกระบวนการการคิด การวางแผน และการนำเสนอวิธีแก้ไขปัญหามาเป็นส่วนประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการนี้ดำเนินไปด้วยดี อีกทั้งนักเรียนยังได้ประสบการณ์การเรียนรู้ การใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการยังช่วยส่งเสริมสร้างคุณลักษณะของคนให้มีคุณภาพ พร้อมทั้งจะก้าวสู่การเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคตที่สมาชิกต้องเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ เป็นผู้ผลิต ผู้ปฏิบัติที่สร้างสรรค์ผลงานและองค์ความรู้ได้ตลอดจนเป็นสมาชิกที่สร้างความกลมเกลียวเพื่อความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในสังคม

ด้วยเหตุนี้ จึงต้องมีแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงหลักการพื้นฐานของแนวคิดเกี่ยวกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ 5 ประการ ดังนี้ (วารภรณ์ ตระกูลสฤณี, 2551, หน้า 3)

1. การยอมรับซึ่งกันและกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
2. ความรับผิดชอบร่วมกันและการตกลงในการที่จะไปสู่เป้าหมายของการเรียนรู้นั้น
3. การสื่อสารและการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ
4. ความร่วมมือและเต็มใจในการแก้ปัญหา ความขัดแย้งที่เกิดขึ้น
5. ความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย ไม่รู้สึกหวาดกลัว หรือคุกคาม

ดังนั้น แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ดีจึงต้องจัดให้ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้ คิดเป็นทำเป็น มีนิสัยรักการเรียนรู้และเกิดการใฝ่เรียนใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตเพื่อตอบสนองแนวทางการจัดการศึกษาดังกล่าว การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน (Project based learning) จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เพราะมีการยอมรับว่าผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถจะทำการเรียนรู้ได้เอง (Active learner) ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับการพัฒนาศักยภาพของตนเองให้สอดคล้องกับแนวความคิดที่ว่า ผู้เรียนทุกคนเป็นผู้มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนา และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

#### ประเภทของโครงงาน

นักการศึกษาหลายท่าน (โกวิท ประวาลพุกกะ, 2549, หน้า 158; พิมพันธ์ เดชะอุปต์ และคณะ, 2552, หน้า 28) ได้สรุปประเภทของโครงงานซึ่งสามารถแบ่งได้ตามลักษณะความสนใจของนักเรียนได้ 3 ประเภท ได้แก่ 1) โครงงานแบบสำรวจ 2) โครงงานประดิษฐ์ทดลอง และ 3) โครงงานแบบขยายผล

นอกจากนี้ ประเภทของโครงงานยังแบ่งตามลักษณะการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยของนักเรียนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ ถ้าเนื้อหาตรงกับวิชาใดก็จัดเป็นโครงงานในวิชานั้นๆจึงแบ่งประเภทของโครงงานตามกระบวนการของวิทยาศาสตร์ได้และโครงงานที่นักเรียนจะปฏิบัติในแต่ละระดับเป็น 4 ประเภทใหญ่ สรุปได้ดังนี้ (วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ, 2544, หน้า 7; วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์, 2551, หน้า 12)

1. โครงงานการสำรวจ รวบรวมข้อมูล โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้น มาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงงานนี้ นักเรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจ โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา
2. โครงงานการค้นคว้า ทดลอง โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะโดยการออกแบบโครงงานในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่า

ตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงการประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปลผล และสรุปผลการทดลอง

3. โครงการการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการหรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกา หรือข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้ โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่นี้ ผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงจะทำให้สามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ ขึ้นได้

4. โครงการการประดิษฐ์คิดค้น โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่น ๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้ง การสร้างแบบ จำลอง ต่างๆ เพื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่าง ๆ โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนี้จะครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ ภาษา สังคม อาชีพ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ประเภทโครงการประดิษฐ์คิดค้น โดยยึดจากลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเกณฑ์ในการสอน เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้มีความสนใจ อยากรู้อยากทดลองตามลักษณะนิสัยและยังมีความคิดที่เป็นอิสระ โดยครูจะเป็นผู้กำหนดขอบเขตเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครู ในการสอนโครงการประเภทการประดิษฐ์คิดค้นนี้เป็นการท้าทายความสามารถในการทำโครงการทั้ง 3 ด้านของนักเรียน คือ 1) ด้านการวางแผนการทำงาน 2) ด้านกระบวนการทำงาน และ 3) ด้านการทำผลงานและการนำเสนอ

นอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องการทำโครงการแล้ว นักเรียนได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลภายในกลุ่ม ได้เรียนรู้ภาวะความเป็นผู้นำ ความเสียสละ ความอดทนและภาวะความกดดันจากการสร้างผลงานในครั้งนี้อีกด้วย

### หลักการของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไว้ดังนี้  
 วัฒนา มัคคสมัน (2550, หน้า 38) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ เป็นการจัด  
 กิจกรรมการเรียนการสอนภายใต้บรรยากาศที่เป็นมิตร มีอิสระเสรี ให้เกียรติ ให้ความสำคัญแก่นักเรียนในฐานะคนคนหนึ่งที่มีสิทธิเท่าเทียมกันทุกคน

วิมลศรี สุวรรณรัตน์และมาฆะ ทิพย์ศิริ (2544, หน้า 5) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนั้น ควรจะสอนภายใต้เงื่อนไขว่า การที่นักเรียนมีทักษะในการคิดหรือการตอบปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ไม่ได้เกิดขึ้นมาจากการสอน หรือฝึกฝนให้นักเรียนทำและการฝึกที่ดีที่สุด

กรมวิชาการ (2544, หน้า ก) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด เพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ภูมิใจบทบาทเป็นผู้ให้คำปรึกษาและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพ

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551, หน้า 5) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมกลุ่มกันเพื่อทำกิจกรรมโครงงานร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เรียนรู้สิ่งต่างๆจากการปฏิบัติจริง รู้จักบูรณาการความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีมาช่วยกันทำกิจกรรมโครงงานให้ประสบความสำเร็จ

หลักการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยรวมคือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างผลงานหรือประดิษฐ์ผลงานจากการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผล วางแผนและแก้ปัญหาแบบบูรณาการ โดยทำงานร่วมกับผู้อื่น จนทำให้การทำโครงงานนั้นประสบความสำเร็จ

วัฒนา มัคคสมัน (2550, หน้า 39) ได้อธิบายหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น ดังนี้

1. นักเรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกลงไปในรายละเอียดของเรื่องนั้น ด้วยกระบวนการคิด และแก้ปัญหาของนักเรียนเอง จนพบคำตอบที่ต้องการ
2. เรื่องที่ศึกษากำหนดโดยนักเรียนเอง
3. ประเด็นที่ศึกษา เกิดจากข้อสงสัยหรือปัญหาของนักเรียนเอง
4. นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษาโดยการสังเกตอย่างใกล้ชิด จากแหล่งความรู้เบื้องต้น
5. ระยะเวลาการสอนยาวนานอย่างเพียงพอตามความสนใจของนักเรียน

6. นักเรียนประสบทั้งความล้มเหลวและความสำเร็จในการศึกษาตามกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน

7. ความรู้ใหม่ที่ได้จากกระบวนการศึกษาและการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นสิ่งที่นักเรียนใช้กำหนดประเด็นศึกษาขึ้นมาใหม่ หรือใช้ปฏิบัติกิจกรรมที่นักเรียนต้องการ

8. นักเรียนได้นำเสนอกระบวนการศึกษาและผลงานต่อคนอื่น

9. ครูไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้ หรือกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำ แต่เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ เพื่อจัดระบบความคิดและสนับสนุนให้นักเรียนใช้ความรู้ทักษะที่มีอยู่คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

#### วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

วัฒนา มัคคสมัน (2550, หน้า 39) ได้อธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลัก 4 ประการ ผู้เรียนจะมีคุณลักษณะ ดังนี้

1. สามารถพัฒนากระบวนการคิดของตนเอง
2. สามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง
3. สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นกระบวนการ
4. เห็นคุณค่าในตนเอง

#### สาระสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

วัฒนา มัคคสมัน (2550, หน้า 40) ได้อธิบายถึงสาระสำคัญของการจัดการเรียนแบบโครงงานนั้น มี 2 สาระใหญ่ที่สำคัญ ดังนี้

1. กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ต้องการให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาโดยครูมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดในการที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาตามวิธีการของนักเรียน มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดประเด็นปัญหา จากการที่นักเรียนสังเกต ศึกษาข้อมูล รับรู้ และทำความเข้าใจปัญหา จนสามารถสรุปและกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นได้

1.2 นักเรียนวิเคราะห์โดยการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหาขึ้นได้

1.3 นักเรียนสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาคือการตั้งสมมติฐาน

1.4 นักเรียนตรวจสอบสมมติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ

1.5 สรุปผล ตั้งเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง

2. ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงลักษณะการคิดออกมาให้ได้หลากหลาย หลาก ๆ ลักษณะด้วยกันเหมือนดังที่ (วัฒนา มัคคสมัน 2550 อ้างถึงใน

ทิสนา เขมมณี และคณะ, 2540) ได้อธิบายถึง ทักษะทางการคิดและลักษณะทางการคิดไว้ 2 ทักษะ ดังต่อไปนี้

## 2.1 ทักษะการคิดพื้นฐาน ประกอบด้วย

2.1.1 ทักษะการสื่อสาร เช่น ทักษะการฟัง ทักษะการจำ ทักษะการพูด ทักษะการอธิบาย ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน เป็นต้น

2.1.2 ทักษะที่เป็นแกนหรือทักษะขั้นพื้นฐานทั่วไป เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการตั้งคำถาม และทักษะการรวบรวมข้อมูล เป็นต้น

2.2 ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น ทักษะการนิยาม ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการวิเคราะห์ และทักษะการประยุกต์ เป็นต้น

สาระที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ นอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้ขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาแบบโครงงานแล้ว สิ่งที่สำคัญรองลงมาคือ นักเรียนจะได้เรียนรู้ทักษะการคิดพื้นฐานและการคิดขั้นสูง เพื่อนักเรียนจะได้ทราบถึงการวางลำดับความคิดในการวางแผนของการทำโครงงาน รวมไปถึงวิธีการพูดและการเขียนซึ่งเป็นการอธิบายความคิดของนักเรียนที่สื่อสารออกมาในรูปแบบของการนำเสนอผลงาน จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนั้นมีคุณค่าเพิ่มขึ้น

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ผู้วิจัยได้รวบรวมขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จากนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้ ดังนี้

วารกรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551, หน้า 14) อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนประกอบไปด้วยระยะของโครงการ 4 ระยะ คือ 1) ระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงงาน (Preliminary planning) 2) ระยะเริ่มต้นโครงงาน (Getting project start) 3) ระยะดำเนินการโครงงาน (Project in progress) และ 4) ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงงาน (Consolidating project) เป็นต้น

กรมวิชาการ (2544, หน้า 4) ได้อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานว่า เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องและมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้าย อาจสรุปลำดับได้ เช่น 1) การคิดและเลือกหัวเรื่อง 2) การวางแผน 3) การดำเนินงาน 4) การเขียนรายงาน และ 5) การนำเสนอผลงาน เป็นต้น

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์และคณะ (2552, หน้า 25) ได้อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นขั้นตอนดำเนินการทำโครงงานเพื่อหาคำตอบของ

ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ออกแบบการรวบรวมข้อมูล 3) ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล 4) วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล และ 5) สรุปผล เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักการศึกษาแต่ละท่าน มีวิธีการไม่แตกต่างกันมากนัก โดยรวมจะนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ยกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของวราภรณ์ ตรีภูมิตถะ (2551, หน้า 14) เข้ามาอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานประกอบไปด้วยระยะของโครงการ 4 ระยะ ดังนี้

1. ระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงงาน (Preliminary planning) เป็นระยะที่นักเรียนและครูใช้เวลาในการค้นหาหัวข้อประเด็นปัญหา และเลือกหัวข้อประเด็นปัญหา สำหรับการทำโครงงาน หัวข้อโครงงาน อาจะมาจากนักเรียนหรือครูเป็นผู้เสนอ โดยทั่วไปในระยะแรกที่นักเรียนยังไม่มีประสบการณ์ ครูอาจเสนอหัวข้อที่คิดว่านักเรียนน่าจะสนใจ และมีคุณค่าในการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหา ดังต่อไปนี้

1.1 หัวข้อประเด็นปัญหา ควรจะมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน อย่างน้อยที่สุดผู้เรียนควรจะมี ความคุ้นเคยกับหัวข้อเพื่อผู้เรียนจะสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อนั้น ๆ ได้

1.2 มีการส่งเสริมทักษะและความรู้พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับทำโครงการให้สำเร็จ และควรบูรณาการวิชาการต่าง ๆ เข้าไปในการทำโครงงาน เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษา และศิลปะมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ได้โครงงานที่ดีและมีคุณภาพ

1.3 หัวข้อประเด็นปัญหาควรมีคุณค่าเพียงพอ ที่จะให้นักเรียนได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์

1.4 หัวข้อประเด็นปัญหาสามารถศึกษา ค้นคว้า หรือ ทดสอบ ทดลองในโรงเรียนมากกว่าที่ไปทำที่บ้าน กล่าวคือ เน้นการทำงานและเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

2. ระยะเริ่มต้นโครงงาน (Getting project start) เมื่อหัวข้อประเด็นปัญหาได้รับการเลือกแล้ว ครูมักจะเริ่มต้นด้วยการสร้างแผนภูมิเครือข่ายการเรียนรู้ หรือแผนภูมิความคิด (Concept map) โดยใช้เทคนิค การระดมสมอง เพื่อวางแผนในการศึกษา และร่วมกันตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบ ในระยะนี้มักจะเป็นระยะที่ผู้เรียนทบทวน ประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับหัวข้อ หรือ ประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่

3. ระยะดำเนินการโครงงาน (Project in progress) ระยะนี้ประกอบด้วยการศึกษา ค้นคว้า โดยตรง มักจะมีการศึกษา หรือออกไปหาข้อมูลนอกชั้นเรียน เพื่อค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ

เนื้อหา เพื่อวางแผนจัดกิจกรรมในการทำโครงการ ซึ่งอาจจะมีการบูรณาการองค์ความรู้หลายวิชา เข้าด้วยกัน เช่น ศิลปะต่าง ๆ การวาด การปั้น การประดิษฐ์ การก่อสร้าง และความรู้ทาง วิทยาศาสตร์

ในระยนี้่นักเรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่จากการศึกษาในโครงการ มี การทดสอบสมมติฐานและปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ทำในโครงการให้เป็นผลสำเร็จ นักเรียนมักจะ ใช้เวลาทำโครงการในระยนี้ยาวนานกว่าทุกระยะ

4. ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงการ (Consolidating project) ระยะนี้ประกอบด้วย การเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาในโครงการ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดง การจัด นิทรรศการ การสาธิต เพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วนักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงการ และ วางแผนเตรียมการสำหรับการศึกษาในโครงการต่อไป

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสามารถจัดลำดับและกำหนดขอบข่ายของการ จัดการเรียนรู้แบบโครงการได้อย่างชัดเจน โดยกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้ แล้วเสร็จตามเวลา หรือ ถ้าหากไม่เป็นไปตามกำหนดก็อาจจะมีการยืดหยุ่นขั้นตอนการเรียนรู้นี้ได้ ตามความเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน

ผู้วิจัยจึงสร้างตารางแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการขึ้นเพื่อใช้บอกที่มาของ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ โดยการสังเคราะห์ความรู้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จากนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นไว้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่เป็นต้นแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ของนักการศึกษา

แหล่งข้อมูล	การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ	ผลการสังเคราะห์การจัด การเรียนรู้ แบบโครงการ
กรมวิชาการ (2544)	1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง 2. การวางแผน 3. การดำเนินงาน 4. การเขียนรายงาน 5. การนำเสนอผลงาน	1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน (กรม วิชาการ ข้อ1) 2. ช้่นทบทวนประสบการณ์ เดิม



ตารางที่ 1 (ต่อ)

แหล่งข้อมูล	การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ	ผลการสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
วารสาร กระจกสฤณี (2551)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงการ</li> <li>2. ระยะเริ่มต้นโครงการ</li> <li>3. ระยะดำเนินการโครงการ</li> <li>4. ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงการ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. ขึ้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (กรมวิชาการ ข้อ 3, วารสาร กระจกสฤณี ข้อ 2-3, พิมพ์ เฉลี่ยข้อ 2-3)</li> </ol>
พิมพ์ เฉลี่ยและคณะ (2552)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุปัญหา</li> <li>2. ออกแบบการรวบรวมข้อมูล</li> <li>3. ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล</li> <li>4. วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล</li> <li>5. สรุปผล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. ขึ้นเสนอผลงาน/ แสดงความคิดเห็น</li> <li>5. ขึ้นสรุปและประเมินผล (วารสาร กระจกสฤณี ข้อ 4, พิมพ์ เฉลี่ยข้อ 5)</li> </ol>

จากตารางแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่เป็นต้นแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของนักการศึกษาหลายท่าน ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบโครงการออกมาให้ตรงกับหลักสูตรสถานศึกษาและตรงกับบริบทของผู้เรียนให้มากที่สุด จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการในงานวิจัยนี้ให้มีความเหมาะสมและสามารถจัดการเรียนรู้ได้ตรงสมรรถภาพของผู้เรียนให้มากที่สุด

#### การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาพะ ทิพย์ศิริ (2544, หน้า 11-12) ได้อธิบาย การออกแบบกิจกรรมการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ครูจะสอนให้นักเรียนได้รับกระบวนการหาความรู้หรือที่เรียกว่า ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการเลือกหัวข้อโครงการที่นักเรียนสำรวจและรวบรวมข้อมูลในเรื่องนั้น ๆ แล้วนำมาข้อมูลมาเปรียบเทียบกับของเดิมที่มีอยู่แล้วในเอกสารประกอบการสอนและให้นักเรียนวิเคราะห์ผลที่ได้ จะทำให้นักเรียนมีความรู้มากยิ่งขึ้น

วัฒนา มัคคสมัน (2550, หน้า 66) ได้อธิบายว่า การออกแบบกิจกรรมการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด เลือกลงมือ และทำในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการและสอดคล้องกับพัฒนาการของนักเรียน กิจกรรมที่ครูเตรียมให้นักเรียนให้นักเรียนเลือกจึงต้องเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการ และพัฒนาการของนักเรียน

พิมพ์นธ์ เชชะคุปต์ และคณะ (2552, หน้า 102) ได้อธิบายว่า การออกแบบกิจกรรมการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้หรือถ่ายโอนความรู้ หรือขยายความรู้ด้วยการสร้างผลงาน ชิ้นงาน และภาระงาน อันเป็นหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่านักเรียนรู้อย่างเข้าใจ

วรารักษ์ ตระกูลศุภยดี (2551, หน้า 21) ได้อธิบายถึง การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีกรอบแนวคิด ดังนี้

1. ความเหมาะสมและความพอดี การออกแบบการเรียนรู้จะต้องมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายของโครงงาน รวมทั้งการพิจารณาถึงสัดส่วนในการประเมินผลโครงงาน และการประเมินผลการเรียนรู้ โดยเฉพาะส่วนสำคัญคือ วัตถุประสงค์ของโครงการให้สอดคล้องกัน

หากวัตถุประสงค์ของการมอบหมายการทำโครงงาน คือ ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ด้านการแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง องค์ประกอบของการประเมินผลการเรียนรู้จึงจะจาะจดูความสามารถในการแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งโดยมีสัดส่วนของน้ำหนักคะแนนที่ให้ต้องเหมาะสมและพอดีกัน

2. ขอบเขตการประเมิน ครูผู้สอนต้องกำหนดผลงานหรือความรู้ที่นักเรียนหรือกลุ่มควรได้รับ ควรกำหนด เพื่อวางแผน กระบวนการกลุ่มให้ดำเนินการกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามที่คุณสอนต้องการ รวมทั้งจะนำไปสู่กระบวนการประเมิน โดยผู้สอนต้องเตรียมการในเรื่องต่อไปนี้

2.1 การอภิปรายกลุ่ม เป็นการให้ข้อมูลการประเมินผลร่วมกันภายในกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็นกันอย่างเปิดเผยและจริงจังต่อกัน

2.2 มีการกำหนดปัจจัยนำสู่การกำหนดคุณภาพ ของกระบวนการและผลงานที่ดีของโครงงานอันจะเชื่อมโยงไปสู่การมีความรู้ที่ดีและพิเศษกว่ามีลักษณะใดบ้าง เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจ และมีแนวทางในการเรียนได้อย่างถูกต้อง

2.3 การให้ความรู้ที่จำเป็นพื้นฐาน เช่น การสาธิต แนะนำการสร้างทักษะของการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล

2.4 ควรต้องมีการกำหนดเกณฑ์และชี้แจงให้นักเรียนทราบแนวทางการประเมิน ควร มีการแจ้งเกณฑ์ในการประเมินผลให้นักเรียนได้มีโอกาสทราบก่อนการทำโครงการ

2.5 มีการประเมินผลการเรียนรู้โดยหลากหลาย กล่าวคือ ควรมีผู้ประเมินที่ หลากหลาย มีเหตุผลสำคัญของการใช้ผู้ประเมินหลายคน ผู้ประเมินผลแต่ละคนมีระดับความรู้และ ความชำนาญในการประเมินแตกต่างกันเช่น ขณะที่ครูผู้สอนมักจะดูระดับการเรียนรู้และการทำ กิจกรรมของนักเรียน โดยดูจากกระบวนการกลุ่มเป็นสำคัญ

3. เนื้อหาในการสอน เนื้อหาที่ครูต้องการสอนให้แก่นักเรียนเพื่อหวังจะให้ นักเรียนได้ เรียนรู้ จะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่จุดประสงค์ของการมอบหมายให้ ทำโครงการ

ดังนั้น การออกแบบกิจกรรมการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็น ขั้นตอนของการวางแผนในการจัดกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การขั้นตอนของการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมี ความสามารถในการวางแผนขั้นตอนการทำงาน กระบวนการทำงาน ผลงานและการนำเสนอ เป็นต้น

#### กิจกรรมที่จัดสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

กิจกรรมที่จัดสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน นักการศึกษาได้อธิบายไว้ ดังนี้ วัฒนาพร มัคคสมัน (2550, หน้า 67) ได้อธิบายว่า กิจกรรมที่จัดสำหรับการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงาน มีกิจกรรมหลักอยู่ 5 กิจกรรม คือ การอภิปราย การทัศนศึกษา การนำเสนอ การศึกษา ค้นคว้า และการจัดแสดง

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2553, หน้า 85) ได้อธิบายว่า กิจกรรมที่จัดสำหรับการจัด การเรียนรู้แบบโครงงานย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามวัยและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรมต่าง ๆ ที่ควรใช้ในการทำโครงการ ได้แก่ การเขียน การอ่าน การบันทึกผลการสังเกต การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้รู้ในท้องถิ่น เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จะนำมาสรุปและเสนอในรูป ของกราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ภาพวาด ภาพพิมพ์ โครงหุ่นหรืออานาเสนอในรูปของสิ่งประดิษฐ์ ต่าง ๆ

ดังนั้น กิจกรรมที่จัดสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนั้น ครูต้องเป็นผู้จัดสภาพ ของกิจกรรมและสภาพของบรรยากาศให้นักเรียนเกิดแรงกระตุ้นที่จะอยากเรียนรู้และค้นหาคำตอบ ของปัญหาด้วยตนเอง จนนำไปสู่ขั้นตอนของการสร้างโครงการได้ในที่สุด ซึ่งกิจกรรมสำหรับการ จัดการเรียนรู้แบบโครงงานจะต้องมีลักษณะดังที่ วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551, หน้า 25) ได้ระบุไว้ ต่อไปนี้

1. กิจกรรมการพูดคุย สนทนา การพูดคุยสนทนา ถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญ เพราะเป็นวิธีการสื่อสารความรู้ ความคิดเห็น ประสบการณ์ของสมาชิกแต่ละคน อันจะนำไปสู่การวางแผนจัดการ เพื่อทำกิจกรรมโครงการให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ โดยเฉพาะการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในชั้นเรียน หรือในกลุ่มเล็ก ๆ จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิด ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในโครงการ อันจะนำไปสู่การจัดการแก้ไขร่วมกัน และเป็นโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงออกความคิดเห็น ฝึกทักษะการสื่อสาร สามารถรับรู้ความคิดของผู้อื่น

2. กิจกรรมการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้แสวงหาความรู้อย่างหลากหลายจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสือ สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมการค้นคว้าจะทำให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ และสนับสนุนการทำงานโครงการให้บรรลุเป้าหมาย ทั้งยังเป็นการปลูกฝังการรู้จักแสวงหาข้อความรู้ ความจริงต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจอันจะนำไปสู่การเป็นบุคคลที่มีการใฝ่เรียน ใฝ่รู้ตลอดชีวิต พัฒนาไปสู่การเป็นบุคคลที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. กิจกรรมการปฏิบัติงานภาคสนาม คือ การลงมือปฏิบัติโครงการตามที่สมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมกันวางแผนไว้ กล่าวคือ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการกระทำกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม อีกทั้งยังเน้น การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นทั้งในและนอกกลุ่ม ยังเป็นการฝึกการทำงานในชีวิตจริงที่ต้องการมีการพึ่งพาอาศัยผู้อื่น รู้จักให้ รู้จักรับ ฝึกการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า รู้จักการวางแผนการทำงาน นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

อาจกล่าวได้ว่า การปฏิบัติงานภาคสนามจึงเป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะให้เห็น ได้ฟัง ได้ดู ได้สัมผัส ได้เรียนรู้ในสิ่งที่สนใจ เสมือนการค้นคว้าหาความรู้ ศึกษาทดสอบ ทดลอง ซึ่งการทำงานภาคสนาม หรือ การลงมือปฏิบัติโครงการนี้ อาจอยู่ในหรือนอกบริเวณสถานศึกษาได้

4. กิจกรรมการนำเสนอ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับหัวข้อโครงการ โดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แสดงนิทรรศการ การแสดงละคร

5. กิจกรรมการจัดแสดง เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้นำเสนอผลงานที่ทำในโครงการออกเผยแพร่ และทำให้บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ครู เพื่อน ๆ และผู้สนใจ นอกจากนั้นแล้ว ยังเป็นการนำเสนอความสำเร็จ และความภาคภูมิใจของนักเรียนในโครงการ โดยส่วนใหญ่กิจกรรมนี้จะจัดขึ้นในระยะสิ้นสุดโครงการ ในรูปแบบของนิทรรศการ การแสดง ผลงาน การแสดงละคร บทบาทสมมุติ การสาธิตงาน

นักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหัวข้อโครงการของตนเองมากเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับกิจกรรมและบรรยากาศของห้องเรียนว่าจะส่งเสริมต่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างไรของโครงการของนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด อีกทั้งครูยังต้องอาศัยการสังเกต การสัมภาษณ์ และการเข้าถึงผู้เรียนว่ามีความเข้าใจและสนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้นักเรียนศึกษาค้นคว้ามากเท่าใด เพราะครูจะต้องประเมินสถานการณ์ในห้องเรียนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไปนั้นดีขึ้นกว่าเดิม

### การประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงการ

การประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงการได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายหลักการดังนี้

วรภรณ์ ตรีคุณศฤงคาร (2551, หน้า 26) ได้อธิบายว่า การประเมินการเรียนรู้โดยใช้โครงการ จะต้องมีการประเมินผลการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดและเลือกประเมิน โดยมีแนวทางการประเมิน 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การประเมินกระบวนการ (Evaluate group process) 2) การประเมินผลของโครงการ (Evaluate product group) และ 3) การประเมินทั้งกระบวนการและผลของโครงการ

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม (2553, หน้า 85) ได้อธิบายวิธีการหลักที่ใช้ในการประเมินโครงการ ได้แก่ 1) การประเมินชิ้นงาน (Assessing artifacts) 2) การประเมินรายงานหรือภาคินิพนธ์ (Assessing report or dissertation) 3) การประเมินโดยสอบปากเปล่า (Vivas) 4) การประเมินจากโปสเตอร์หรือการจัดนิทรรศการโครงการ (Poster sessions/ Exhibitions) 5) การประเมินจากการนำเสนอ (Presentation) และ 6) การประเมินจากสมุดบันทึก (Log books)

เอกรินทร์ สีมหาศาลและสุปรารถนา ยุคตะนันท์ (2546, หน้า 29) ได้อธิบายถึงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงการ ว่าผู้สอนต้องตระหนักถึงการใช่วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียนและแหล่งเรียนรู้ที่แท้จริง โดยพิจารณาจากผลการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินความสามารถจริงของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยใช้แฟ้มสะสมผลงานเป็นหลักฐานสะท้อนให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมและบรรยากาศของการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน

2. การประเมินความสามารถของผู้เรียนที่เกิดขึ้น โดยตรงจากการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ของหลักสูตร

3. การประเมินความสามารถของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการบูรณาการเรียนรู้อย่างบูรณาการ และปฏิสัมพันธ์ต่างๆตามจุดหมายการเรียนรู้ของหลักสูตร

4. การประเมินผลงานหรือโครงการที่ผู้เรียนประยุกต์วิธีการและกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในกระบวนการทำงานอื่น ๆ จนเกิดเป็นผลงานใหม่ที่มีคุณภาพและความพึงพอใจในงานนั้น ๆ

การประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงการ ผู้สอนจะใช้การประเมินทั้งที่เป็นกระบวนการผลของโครงการ การประเมินทั้งกระบวนการและผลที่เกิดขึ้น นอกจากนี้อาจประเมินจากการสอบปากเปล่า การนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนความสามารถและเป็นการประเมินตามสภาพจริง

#### ความสามารถในการทำโครงการที่เกิดจากการทำโครงการวิชาคอมพิวเตอร์

ความสามารถในการทำโครงการ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีม เป็นการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีการวางแผน คิดวิเคราะห์ ใช้การสื่อสาร การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า รู้จักจัดปัญหาความขัดแย้งที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักการบริหารจัดการตนเอง และทีมงาน เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 58) ได้อธิบายว่า โครงการวิชาคอมพิวเตอร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถที่เกิดจากการที่นักเรียนผู้ทำโครงการต้องนำเสนอผลงานให้ครูและเพื่อนนักเรียนเข้าใจในโครงการคอมพิวเตอร์ได้อย่างชัดเจน ดังนั้น ผู้ทำโครงการต้องสื่อสารความคิดในการสร้างสรรค์โครงการด้วยการเขียน หรือด้วยปากเปล่า รวมทั้งเลือกรูปแบบของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำเสนอแนวคิดในการจัดทำโครงการให้ผู้อื่นได้เข้าใจ

2. ความสามารถในการคิด ซึ่งผู้เรียนจะมีการคิดในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การคิดวิเคราะห์ เกิดจากการที่ผู้เรียนต้องวิเคราะห์ปัญหาและแยกแยะสาเหตุว่าเกิดเนื่องจากอะไร

2.2 การคิดสังเคราะห์ เกิดจากการที่ผู้เรียนต้องนำความรู้ต่างๆที่เรียนมา รวมทั้งความรู้จากการค้นหาข้อมูล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์โครงการ

2.3 การคิดอย่างสร้างสรรค์ เกิดจากการที่ผู้เรียนนำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ

2.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีการคิดไตร่ตรองว่าควรทำโครงการใดและไม่ควรทำโครงการใด เนื่องจากโครงการที่สร้างขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อสังคมโดยรวม เช่น โครงการระบบคำนวณเลขห่วย สำหรับหาเลขที่คาดว่าสลากกินแบ่งรัฐบาลจะออกในแต่ละงวด อาจส่งผลกระทบต่อสังคม ทำให้คนในสังคมเกิดความหมกมุ่นกับการใช้เงินเล่นห่วยมากขึ้น

2.5 การคิดอย่างเป็นระบบ เกิดจากการที่ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ขั้นตอนในการพัฒนาโครงการ คือ ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล พัฒนา หรือประดิษฐ์คิดค้นผลงาน รวมทั้งการสรุปผลและการเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เกิดจากการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจ และอธิบายปัญหาทางด้านคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เกิดจากการที่ผู้เรียนได้นำความรู้และกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการพัฒนาโครงการ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการพัฒนาโครงการ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง อันนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เกิดจากการที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง

### ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง

เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ยุคตะนันท์ (2546, หน้า 12) ได้อธิบายว่าการประเมินผลตามสภาพจริงเป็นกระบวนการวัดผลและประเมินผลอย่างเป็นระบบ เป็นวิธีการประเมินผลความสามารถทางด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยมุ่งประเมินจากผลงานที่ปฏิบัติจริงมากกว่าประเมินจากผลการทดสอบด้านข้อสอบแบบเลือกตอบ และเกณฑ์การประเมินตามสภาพจริงต้องมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมและการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

ชาวลิต ชูกำแพง (2550, หน้า 38) ได้อธิบายว่า การประเมินตามสภาพจริงมีลักษณะร่วมกัน 2 ประการคือ เป็นการประเมินที่เป็นทางเลือกใหม่แทนการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบและเป็นการประเมินที่เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะที่ทำกิจกรรมบางอย่างที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน

สมศักดิ์ ภู่วิภาดารวรรณ (2554, หน้า 93) ได้อธิบายว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นวิธีการที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียน และ

เป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) ผลผลิต (Product) และแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

ดังนั้น ความหมายของการประเมินผลตามสภาพจริงโดยรวมหมายถึง การประเมินความสามารถจริงของนักเรียนจากการเรียนรู้การทำผลงานหรือ โครงการที่นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา และแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงาน และสามารถประยุกต์วิธีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในกระบวนการทำงานอื่นที่เกิดในชีวิตประจำวันได้

### ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง

ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง นักวิชาการ ได้อธิบายไว้ ดังนี้

สมนึก นนธิจันทร์ (2544, หน้า 72) ได้อธิบายว่า กิจกรรมหรืองานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติจึงควรมีลักษณะเป็นงานที่ใช้ความคิดระดับสูง เป็นงานที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อให้เป็นงานที่มีความหมายและคุณค่าต่อผู้เรียน มากกว่าการเป็นเพียงกิจกรรมในชั้นเรียน และเป็นงานที่เนื้อหาสาระนำไปสู่การสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อพัฒนาความเข้าใจลึกซึ้งขึ้น และเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540, หน้า 63-64) ได้อธิบาย ลักษณะวิธีที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ การสังเกตอย่างเป็นระบบและไม่เป็นระบบ รายบุคคลหรือกลุ่ม การทำงานกลุ่ม ผลการทดสอบจากแบบทดสอบวัดความสามารถจริง รวมทั้งการประเมินผลผลิต การสรุปการประเมินจะใช้ข้อมูลจากหลายส่วนและใช้เกณฑ์คุณภาพประกอบ

ชวลิต ชูกำแพง (2550, หน้า 39) ได้อธิบาย ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริงต้องมีลักษณะที่ตรวจสอบได้ คือ นักเรียนปฏิบัติงานได้ในสภาพจริงมิใช่เรียนการเขียนแล้ววัดด้วยนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบ แล้วต้องใช้เกณฑ์ในการประเมินของการปฏิบัติมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้นจากผู้ใดผู้หนึ่ง จากนั้นต้องมีการให้นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนักเรียนจะได้ทราบการทำงานที่ตนเป็นผู้ชี้นำตนเอง ปรับปรุงจากแรงจูงใจของตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในโลกของความเป็นจริง และการนำเสนอผลงาน เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เนื่องจากนักเรียนได้สะท้อนความรู้สึกรู้สึกของตนเองว่ารู้อะไร และนำเสนอเพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้

โดยภาพรวมแล้วลักษณะของการประเมินตามสภาพจริงนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะดังที่ เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารธนา ยุคตะนันท์ (2546, หน้า 21-23) ได้อธิบายไว้ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการปฏิบัติในสภาพจริง (Performance in the field) งานที่มอบหมายให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติควรเป็นงานที่ทำหาย กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถสูงสุดและสัมพันธ์กับ



ชีวิตจริง ใช้สติปัญญาที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามวัยและระดับชั้นเรียน เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน และที่สำคัญต้องคำนึงถึงทักษะทางปัญญา (Metacognitive skills) และความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. กระบวนการวัดและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับเป้าหมายและความคาดหวังของหลักสูตรและสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยระบบการวัดผลจะต้องเน้นกระบวนการทำ (Process) และผลของการกระทำ (Product) เน้นความสามารถจริงที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ซึ่งเป็นกระบวนการประเมินผลที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง (Authentic performance assessment) สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนท้องถิ่นและชุมชน

3. เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมิน (Criteria) การประเมินตามสภาพจริงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ แก่จุดด้อย เสริมจุดเด่นของผู้เรียน และเป็นการประเมินสาระสำคัญของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดจากการปฏิบัติจริง จึงต้องมีการกำหนดเกณฑ์ที่จะใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ให้ชัดเจน และเป็นที่ยอมรับของผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้สอน รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ

4. การประเมินตนเอง เป็นหลักการสำคัญอย่างหนึ่งของกระบวนการประเมินตามสภาพจริง เพราะผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติภาระงานที่มอบหมายให้บรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนด การประเมินตนเองระหว่างปฏิบัติภาระงานจึงเป็นภารกิจจริงที่ผู้เรียนต้องรับผิดชอบต่อตนเอง การประเมินตนเองจึงเป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ชี้นำตนเอง เป็นผู้สร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้และใฝ่สัมฤทธิ์ด้วยตนเองจนเกิดความก้าวหน้าทางการเรียนตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนด ทั้งในด้านคุณภาพของงานและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเฉพาะการเสริมสร้างวินัยทางการเรียนซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของคนไทย

5. การนำเสนอผลงาน เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้และภาระงานที่มอบหมาย หลักการสำคัญอีกอย่างหนึ่งของกระบวนการประเมินตามสภาพจริงคือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานที่เป็นผลงานที่เป็นผลการเรียนรู้ของตนเองหรือของกลุ่ม ซึ่งส่วนใหญ่นิยมนำเสนอด้วยปากเปล่า (Oral presentation) ประกอบการจัดแสดงผลงานที่สำคัญให้ผู้ปกครอง เพื่อนนักเรียน ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบผลการเรียนรู้ สามารถตรวจสอบคุณภาพที่เกิดขึ้นจริง ที่สำคัญเป็นการรับรองว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา

ดังนั้น ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริงของนักเรียนนั้น ครูต้องประเมินจากการทักษะทางการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน จึงจะสามารถออกแบบและจัดสภาพการเรียนรู้ได้ตามกระบวนการประเมินตามสภาพจริง กระบวนการวัดและประเมินผล

เกณฑ์ที่ใช้สำหรับประเมิน และการนำเสนอผลงาน เป็นต้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติและสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ ผลงานที่มีความหมายต่อการนำไปใช้แก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง

### เครื่องมือการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

เครื่องมือการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง นักวิชาการได้อธิบายไว้ ดังนี้

เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ยุคตะนันท์ (2546, หน้า 26) ได้อธิบายว่า เครื่องมือการวัดและประเมินตามสภาพจริงที่นิยมใช้กันนั้น ครูสามารถสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการประเมินให้เหมาะสมกับวิธีการเหล่านี้ได้ เช่น แบบทดสอบ แบบสำรวจรายการ แบบประเมินค่า แบบสัมภาษณ์ แบบวัดเจคติ แบบบันทึก แบบวัดความสามารถจริง แบบบันทึกประจำวัน และแฟ้มพัฒนางาน

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์และเพียว ยินดีสุข (2551, หน้า 124) ระบุเครื่องมือการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงอาจใช้วิธีต่อไปนี้

1. การอภิปรายตามวัตถุประสงค์
2. แบบทดสอบมาตรฐาน
3. แบบทดสอบที่พัฒนาโดยครู
4. การเขียนบันทึกผลการเรียนรู้
5. การนำเสนอด้วยวาจา
6. โครงงาน
7. การปฏิบัติทดลอง
8. แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)/ ผลงาน
9. การสังเกต
10. การบันทึก
11. การสร้างสถานการณ์จำลอง
12. แบบสอบถาม
13. แบบสัมภาษณ์
14. บันทึกการเรียนรู้ หรือการเขียนอนุทิน
15. ทีมจัดการโดยนักเรียน
16. ทีมประเมินโดยครู
17. การประชุมของผู้ปกครอง

ซึ่งเครื่องมือการวัดและประเมินวัดตามสภาพจริงนั้นเอกรินทร์ สัมहाศาลและสุปรารถนา ยุคตะนันท์ (2546, หน้า 24-26) ได้ให้ข้อสังเกตอีกว่า เครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงช่วยให้ผู้สอนรับรู้ข้อมูลและผลสำเร็จจากการเรียนรู้ของผู้เรียนตามที่เป็นจริง โดยเน้นการประเมินความก้าวหน้าและพัฒนาการของผู้เรียน ด้วยเครื่องมือและวิธีการที่นำมาใช้อย่างหลากหลายซึ่งสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่กระทำได้ในสถานการณ์และทุกสถานที่ ผู้สอนอาจกำหนดเครื่องมือและเกณฑ์ในการสังเกตหรืออาจไม่มีเครื่องมือในการสังเกตก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเด็นที่ต้องการประเมินผู้เรียนว่า วิธีการสังเกตสามารถใช้ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการประเมินโดยตั้งคำถามอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเกินไป สามารถสัมภาษณ์ผู้เรียนแต่ละคนได้ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ นิยมใช้ประเมินผล การเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจในระดับที่สูงกว่าความรู้ความจำ และด้านความรู้สึคนึกคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยมที่ผู้เรียนยึดถือต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งรวมทั้งการเห็นคุณค่าในสาระการเรียนรู้รายวิชาต่าง ๆ เป็นต้น

3. บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความคิด ความสามารถพิเศษ ความถนัด ความสนใจ และการแสดงออกพฤติกรรมลักษณะต่าง ๆ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเรียนรู้ และแนวทางพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรต่อไป

4. แบบทดสอบวัดความสามารถที่เป็นจริง (Authentic test) เป็นวิธีการสร้างข้อสอบโดยใช้คำถามที่เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆหรือการสร้างความรู้ใหม่จากความเข้าใจและประสบการณ์เดิม หรือจากสถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้นให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง เพื่อเลียนแบบสภาพจริง เป็นต้น เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจ การฝึกทักษะและกระบวนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

5. การรายงานตนเอง เป็นวิธีการประเมินด้วยการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึก หรือพูดแสดงความคิดเห็นออกมาโดยตรง เพื่อประเมินความรู้สึกนึกคิด ความเข้าใจ ความต้องการ การใช้วิธีการต่าง ๆ และการสร้างผลงานของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้สอนเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนมากยิ่งขึ้น และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ รวมทั้งเจตคติต่อการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

6. การใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นการจัดเก็บตัวอย่างผลงานที่มีการรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ และจะกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงชั้นของหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียนรู้ เพื่อ

ใช้เป็นหลักฐานแสดงให้เห็นถึงความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้เข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนพัฒนาได้สำเร็จ รวมทั้งความถนัด ความสนใจ ความพยายาม แรงจูงใจ และความก้าวหน้าทางการเรียนที่สามารถนำมาประกอบการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแต่ละคนให้มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) มากยิ่งขึ้น

ดังนั้น การเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติงาน มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้แสวงหาความรู้แปลกใหม่มาเพิ่มพูนความรู้ของตนเองอยู่เสมอสามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ สามารถคิด วิเคราะห์ และประเมินค่าสารสนเทศ ตลอดจนเป็นสมาชิกที่ดีของ นอกจากนี้ครูจะต้องใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณลักษณะต่าง ๆ แล้ว ครูจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินตามสภาพจริงที่สามารถค้นหาความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนอย่างชัดเจน เพื่อให้ผลประเมินที่ได้สะท้อนถึงภาพการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียนได้

งานวิจัยเล่มนี้ประเมินภาคปฏิบัติด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน และในระหว่างสังเกตการทำงานของนักเรียนนั้น ครูจะทำการสัมภาษณ์การทำงานกลุ่มของนักเรียนแบบคร่าว ๆ เพื่อตรวจสอบว่า นักเรียนมีความเข้าใจกระบวนการทำงานที่ครูได้มอบหมายให้ทำได้หรือไม่ เมื่อครบกำหนดส่งงาน ครูจะประเมินผลงานของนักเรียนด้วยการใช้แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการประเมินผลงานและการนำเสนอผลงานของนักเรียนเป็นขั้นตอนสุดท้าย

#### เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงมักนิยมใช้รูบริกเพื่ออธิบายความสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540, หน้า 67) ได้อธิบายว่า เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินภาคปฏิบัติของนักเรียนเรียกว่า รูบริก (Rubric) หมายถึง การสร้างกฎเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อคุณลักษณะของสิ่งสำคัญซึ่งได้แก่เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring guide) ซึ่งจะต้องกำหนดมาตรวัด (Scale) และรายการคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออกของผู้เรียนในแต่ละระดับ ข้อมูลจากรูบริกจะสะท้อนให้ครู ผู้ปกครองและผู้สนใจอื่น ๆ ทั่วไปเห็นว่าผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง และทำอะไรได้มากน้อยเพียงใด

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2551, หน้า 129) ได้อธิบายว่า การสร้างเกณฑ์การประเมินที่นิยมใช้มากมี 2 วิธี คือ เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกและเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตรประมาณค่า เป็นต้น

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2554, หน้า 137) ได้อธิบายว่า Rubric คือ เครื่องมือในการให้คะแนน (Scoring tool) ที่มีการระบุเกณฑ์ (Criteria) ประเมินชิ้นงานและคุณภาพ (Quality) ของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric มาใช้ในการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูลนี้มีความเป็นปรนัยสูงและมีความตรงสูงซึ่งสอดคล้องกับ สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2554, หน้า 140) ได้ระบุจุดประสงค์ในการสร้าง Rubric ในการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง ดังนี้

1. เพื่อประเมินกระบวนการ (Process) เช่น ประเมินการเรียนรู้เป็นทีม กลยุทธ์ การสัมภาษณ์ เป็นต้น
2. เพื่อประเมินผลผลิต (Product) เช่น ประเมินเพิ่มสะสมผลงาน รายงานการวิจัย นิทรรศการ ผลงานศิลปะ เป็นต้น
3. เพื่อประเมินการปฏิบัติ (Performance) เช่น ประเมินการนำเสนอปากเปล่า การอภิปราย การสาธิต เป็นต้น

ดังนั้น เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้กับการประเมินและการสอนต่าง ๆ สามารถใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการปฏิบัติงานของนักเรียนได้ อีกทั้งยังสามารถแสดงให้เห็นให้นักเรียนเห็นได้อย่างชัดเจนว่าทำอะไรจึงจะปฏิบัติงานได้สำเร็จตามที่คาดหวังไว้

### การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การประเมินประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เป็นการพัฒนาแนวคิดโดยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่กำหนดขึ้นเพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการสอนประเภทต่างๆ ยกเว้นบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (มนตรี แยมกลีกร, 2547, หน้า 220)

มนตรี แยมกลีกร (2547, หน้า 236) ได้อธิบายแนวคิดการประเมินประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เป็นการประเมินที่เชื่อว่า หากสามารถจัดประสบการณ์ และสร้างเงื่อนไขระหว่างการเรียนให้เกิดสภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่ดี และทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการเรียนที่ดีได้ก็น่าที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้สุดท้ายให้ดีขึ้นไปด้วย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 7) ได้อธิบายการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try out) และทดสอบประสิทธิภาพจริง (Trail run)

เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดใน สามประเด็นคือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยค่าประสิทธิภาพ  $E_1/ E_2$  คือ การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Try out) และทดสอบประสิทธิภาพจริง (Trail run) จึงจะได้คุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง เมื่อสื่อหรือชุดการสอนมีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/ E_2$  ตามที่กำหนดได้แล้ว หากสามารถจัดประสบการณ์และสร้างเงื่อนไขระหว่างการเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการเรียนที่ดีได้

#### ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 9) ได้อธิบายว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หากสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 9; มนตรี เข้มกลสิกร, 2551, หน้า 10)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง กำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of process}$  คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย กำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of product}$  คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังและการสอบได้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยครูเป็นผู้กำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 9) ได้กำหนดนั้น คือ  $E_1/ E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

#### นิยามประสิทธิภาพ $E_1/ E_2$

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 10) ได้ให้นิยามประสิทธิภาพ  $E_1/ E_2$  ดังนี้

$E_1$  หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้)

$E_2$  หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้)

การคำนวณสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\left[ \sum \frac{X}{N} \right] \times 100}{A} \quad (1)$$

เมื่อ

$E_1$	หมายถึง	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน (N คน)
$N$	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้
$A$	หมายถึง	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\left[ \sum \frac{F}{N} \right] \times 100}{B} \quad (2)$$

เมื่อ

$E_2$	หมายถึง	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้
$\sum F$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคน (Nคน)
$N$	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้
$B$	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 11) ได้อธิบายขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพว่า เมื่อผลิตสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้นเป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1: 1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง

และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม ประเมินการเรียนรู้จาก กระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้จะได้ คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมี ค่าประมาณ 60/ 60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1: 10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปาน กลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม หลังจากทดสอบ ประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้แก่นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหา ประสิทธิภาพ ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/ 70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1: 100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนทั้งชั้น \*ระหว่างทดสอบ ประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม (\*ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ใน โรงเรียน ขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คนขึ้นไป) หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้ว นำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1: 100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียง เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำ จากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/ 80 ก็ให้ปรับ ขึ้นเป็น 85/ 85 หรือ 90/ 90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีสามขั้นตอนในการ ทดสอบ คือ แบบ (1: 1) แบบ (1: 10) และแบบ (1: 100) เพื่อหาผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดก็สามารถปรับลดหรือเพิ่มเกณฑ์ให้เหมาะสมกับกลุ่มที่นำไปทดสอบ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นที่ยอมรับได้



### จุดเด่นและจุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อแบบ $E_1/E_2$

มนตรี แย้มกสิกร (2551, หน้า 11) ได้สรุปจุดเด่นและจุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อแบบ  $E_1/E_2$  ไว้ดังนี้

1. จุดเด่นของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อแบบ  $E_1/E_2$  คือ จะสามารถพิจารณาและตรวจสอบผู้เรียนได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ระหว่างทางก่อนที่จะไปถึงจุดหมายปลายทางของการเรียนรู้ นั้น นอกจากนั้นการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ยังสามารถพิจารณาและตรวจสอบได้ว่าผลการเรียนรู้รวบรวมยอดสุดท้ายเป็นอย่างไร

2. จุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อแบบ  $E_1/E_2$  คือ การแสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างเรียนและค่าประสิทธิภาพรวมยอดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนั้นค่าประสิทธิภาพที่แสดงออกมาเท่ากันของสองกลุ่มแต่คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสองกลุ่มนั้นอาจจะมีการกระจายของระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  คือ การหาประสิทธิภาพที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์สุดท้ายที่จบการเรียนรู้ที่เกิดจากการแผนการรู้นั้น จากนั้นจึงคำนวณหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อจะได้ทราบค่าประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ว่าเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในระดับใด

### แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

สมนึก กัททิษณี (2549, หน้า 73) ได้อธิบายความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ แบบทดสอบที่วัดความสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

พิชิต ฤทธิจรูญ (2548, หน้า 94) ได้อธิบายความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนมาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

เยาวดี รวงชัยกุล วิบุรณศิริ (2553, หน้า 16) ได้อธิบายความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ เพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆของแต่ละวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาขาวิชาทั้งหลายที่จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียนลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งข้อเขียนและที่เป็นภาคปฏิบัติจริง

ดังนั้น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการของนักเรียนซึ่งมีลักษณะเป็นข้อทดสอบและเป็นภาคปฏิบัติเพื่อประเมินตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ในแต่ละเนื้อหาสาระวิชาต่าง ๆ

### ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมี 2 ประเภทที่นิยมใช้กันดังที่สมนึก กัททิษฐี (2544, หน้า 67) ได้แบ่งประเภทไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน โดยทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีเฉพาะคำถามนักเรียนต้องคิดหาคำตอบเองโดยการเขียนอย่างเสรี ลักษณะคำตอบจะไม่คงที่แน่นอน ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัย หรือความเรียง แบบตอบสั้น ๆ และแบบเติมคำ

1.2 แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีทั้งคำถาม และคำตอบเฉพาะที่แน่นอน นักเรียนเลือกหาคำตอบที่คิดว่าถูก โดยการทำเครื่องหมายอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ข้อสอบกำหนดไว้ ได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบจับคู่ และแบบการถูก-ผิด ถ้าให้นักเรียนเขียนคำตอบเอง โดยคำตอบมีลักษณะคงที่แน่นอน ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ และแบบเติมคำจัดอยู่ในประเภทนี้

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่างๆของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

สุรีพร อนุศาสนนันท์ (2554, หน้า 64) ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมาเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนนั้นแล้ว การสร้างแบบทดสอบประเภทนี้อาจจะไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากสร้างขึ้นมาใช้ในห้องเรียน ไม่ได้วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบและแบบทดสอบเนื่องจากข้อสอบอาจจะรวบได้

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีขั้นตอน ได้มาตรฐานและไม่ผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบและแบบทดสอบเพื่อพัฒนาคุณภาพของ

ข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยทั่วไปแบบมาตรฐานจะมีการหาเกณฑ์ปกติวิสัย (Norm) เพื่อใช้เปรียบเทียบความสามารถกลุ่ม เช่น เกณฑ์ปกติวิสัยระดับจังหวัด เกณฑ์ปกติวิสัยระดับประเทศ สมบูรณ์ ตันยะ (2545, หน้า 143) ได้อธิบายถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างขึ้นมามีหลายแบบที่นิยมใช้ มีดังนี้

1. แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Essay or subjective test)
2. แบบทดสอบแบบถูกผิด (True-false test)
3. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion test)
4. แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching test)
5. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-choice test)

ประเภทของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ แบบทดสอบที่ครูสร้าง และแบบทดสอบมาตรฐาน ความแตกต่างของประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งสองข้อนี้อยู่ที่จุดประสงค์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ โดยประเภทของแบบทดสอบที่ครูสร้างเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน และแบบทดสอบมาตรฐานเน้นวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนต่างกลุ่ม

#### ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลที่มีคุณค่าและสำคัญที่สุด แต่ทั้งนี้แบบทดสอบที่จะนำไปใช้จะต้องมีคุณภาพ โดยเฉพาะแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้สอนโดยตรง แบบทดสอบจะมีคุณภาพเพียงใดนั้นสอดคล้องกับ สมนึก ภัททิยธนี (2544, หน้า 67) ระบุว่าต้องมีลักษณะที่ดี 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง
2. ความเชื่อมั่น
3. ความยุติธรรม
4. ความลึกของคำถาม
5. ความง่าย
6. ความจำเพาะเจาะจง
7. ความเป็นปรนัย
8. ประสิทธิภาพ
9. อำนาจจำแนก
10. ความยาก

พิชิต ฤทธิจักรูญ (2548, หน้า 135) ได้อธิบายว่าถึงลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่คืนันต้องเป็นเครื่องมือที่ต้องตรวจสอบก่อนนำไปใช้จริง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย

ราตรี นันทสุคนธ์ (2553, หน้า 87-90) ได้ระบุคุณลักษณะของข้อสอบที่คืนันต้องมีข้อที่สำคัญ 10 ประการ ดังนี้

1. ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัดการที่นำเครื่องมือคืนันไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้งก็ตามก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม เครื่องมือวัดคืนันมีความเชื่อมั่นหรือความเชื่อมั่นก็คือความคงที่แน่นอน (Stability) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตามของเครื่องมือคืนัน
2. ความเที่ยงตรง หมายถึง เครื่องมือคืนันสามารถวัดได้ตามสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่จะวัดข้อสอบแต่ละฉบับคืนันมักจะมีความเที่ยงตรงต่อการสิ่งหนึ่งสิ่งใดเสมอ ถ้าข้อสอบคืนันวัดได้ตรงกับที่เราต้องการวัด ก็ถือว่ามีความเที่ยงตรง แต่ถ้าวัดได้ไม่ตรงกับสิ่งที่เราจะวัดข้อสอบคืนันก็จะขาดความเที่ยงไป ความเที่ยงตรงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ
  - 2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
  - 2.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง
  - 2.3 ความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์
3. ความยากง่าย หมายถึง ค่าที่ได้จากจำนวนคนที่ทำข้อสอบคืนันถูก ถ้ามีคนจำนวนคนที่ทำข้อสอบคืนันถูกมากก็ถือว่าข้อสอบคืนันง่าย ถ้าจำนวนคนที่ทำข้อสอบคืนันถูกน้อย ก็ถือว่าข้อสอบคืนันมีความยาก
4. อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเด็กเก่งและเด็กอ่อนได้ในข้อคำถามของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม แต่ถ้าเป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน ค่าอำนาจจำแนกจะใช้สัญลักษณ์  $r$  หรือ  $D$  แทน
5. ความเป็นปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยโดยแบบทดสอบมี 3 ลักษณะ 3 ประการ ดังนี้
  - 5.1 ความแจ่มชัดในความหมายข้อคำถาม
  - 5.2 ความแจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
  - 5.3 ความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

กล่าวคือ ถ้าข้อความแต่ละข้อของเครื่องมือ ถาม ได้ชัดเจนไม่ว่าใครจะอ่านก็ตามจะเข้าใจได้ตรงกันว่าถามว่าอะไร การตรวจให้คะแนนต้องมีเกณฑ์ในการให้คะแนนเมื่อได้คะแนนมาก็แปลความหมายได้ชัดเจน เป็นต้น

6. ถามได้เจาะจง หมายถึง เขียนข้อความให้ชัดเจน โดยถามให้เจาะจงลงไปว่าถามอะไร อย่าตั้งคำถามที่คลุมเครือหรือถามวกวน เพราะจะทำให้นักเรียนอ่านคำถามแล้วไม่รู้ว่าจะถามอะไร ซึ่งจะมีผลทำให้ข้อสอบขาดความเป็นปรนัยไปด้วย

7. ถามให้ลึก ๆ หมายถึง ข้อคำถามที่ดีจะต้องถามวัดพฤติกรรมขั้นสูง ๆ เช่น คำถามวัดความเข้าใจ นำไปใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า เป็นต้น ไม่ควรถามคำถามที่วัดแต่จำอย่างเดียวซึ่งจะทำให้ข้อสอบวัดพฤติกรรมที่ไม่ครอบคลุม อันมีผลต่อความเที่ยงตรงตามโครงสร้างทันที

8. ยุติธรรม หมายถึง ข้อสอบที่ดีจะต้องประกอบด้วยข้อคำถามที่วัดครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนไป ไม่ใช่ถามเจาะจงเฉพาะเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งเท่านั้น เพื่อให้ให้นักเรียนผ่านการอ่านทุกเนื้อเรื่องตอบได้ซึ่งจะเป็นการไม่เห็นว่าเป็นเวลาอ่าน เพราะถ้ายังอ่านเนื้อหาไม่หมด ก็ยังตอบได้มาก

9. คำถามจะต้องมีลักษณะช่วยๆ หมายถึง คำถามที่ดีจะต้องเขียนแล้วช่วยๆหรือช่วยให้ นักเรียนอยากจะทำต่อไป หรือ อยากรู้ อยากเห็นต่อไป โดยปกติแล้วมักจะเป็นคำถามที่เขียนวัดพฤติกรรมสูง ๆ ทำให้นักเรียนต้องคิดในการตอบและเมื่อตอบแล้วก็อยากจะทำคำตอบที่ถูกต้อง ทำให้มีแรงที่จะค้นคว้าความรู้มาตอบใหม่

10. ประสิทธิภาพ หมายถึง ข้อสอบที่ดีจะต้องมีประสิทธิภาพของการสอบ คือ แบบทดสอบไม่เพียงพอแต่สอบเพื่อวัดความรู้นักเรียนอย่างเดียว แต่ต้องสอบแล้วใช้ผลการสอบไปทำประโยชน์ได้ให้คุ้มกับเวลาและเงินที่ได้เสียไปแล้ว เช่น ใช้ผลการสอบไปใช้ในการแนะแนวหาจุดบกพร่องของการเรียน เป็นต้น

ดังนั้น ลักษณะของแบบทดสอบที่ดีที่นั่นต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้ คือ มีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพ แล้วจึงทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปทดลองจริง

### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิศณุ พงศ์ศรี (2553, หน้า 126) ได้ระบุขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ขั้นตอนสำคัญ คือ

1. ศึกษาหลักสูตรเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้
2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. ร่างข้อคำถามและองค์ประกอบ

ในขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 4 ขั้นตอนด้วยกันดังที่ สุริพร อนุศาสนนันท์ (2554, หน้า 66-67) ได้อธิบาย ดังต่อไปนี้

#### 1. การวางแผนการออกข้อสอบ

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ โดยการกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการวัด พร้อมทั้งระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นไปตามที่คาดหวัง

1.2 ระบุเนื้อหาที่จะทำการทดสอบ เพื่อทำการแยกเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย

1.3 กำหนดประเภทของแบบทดสอบในแต่ละเนื้อหาย่อย

1.4 สร้างตารางวิเคราะห์แผนงานการประเมิน

1.5 กำหนดน้ำหนักความสำคัญ หรือ สัดส่วนของข้อสอบที่จะสร้าง

#### 2. เขียนข้อสอบ การเขียนข้อสอบที่ดี มีดังนี้

2.1 ควรเขียนข้อสอบให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด และตรงตามระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.2 การเขียนข้อสอบควรใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่กำกวม นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

2.3 ควรเขียนข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการเผื่อไว้ เพราะหลังจากวิเคราะห์ข้อสอบจะมีการตัดข้อสอบที่ไม่ได้คุณภาพออกไป

3. ทดลองใช้ข้อสอบ วิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพของข้อสอบ นำแบบสอบที่สร้างไป ทดลองใช้กับนักเรียนที่คล้ายกลุ่มนักเรียนที่จะสอบจริง การวิเคราะห์ข้อสอบจะหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากส่วนข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวนำมาแก้ไขปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

4. ดำเนินการสอบ จัดเตรียมแบบสอบสำหรับดำเนินการสอบให้เกินจำนวนผู้สอบ ประมาณ 5% เพื่อใช้สำรองกรณีแบบสอบบางฉบับมีปัญหา เช่น บางหน้าหาย อยางหน้าไม่ชัดเจน เป็นต้นจัดเตรียมสถานที่สอบ กำหนดเวลาในการสอบที่เหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับประเภทของข้อสอบเช่น แบบสอบประเภทใช้ความเร็วในการตอบ (Speed test) จะจำกัดเวลาในการตอบ ส่วนแบบสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการตอบ (Power test) จะให้เวลาที่ผู้สอบส่วนใหญ่สามารถทำข้อสอบได้ครบ

ดังนั้น ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นส่วนที่บอจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร รวมถึงการวางแผนออกแบบข้อสอบในแต่ละข้อว่าข้อสอบที่ดีควรเป็นอย่างไร ซึ่งจะได้อธิบายเรื่องของการสร้างข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงและการสร้างข้อสอบแบบตัวเลือกเป็นหัวข้อต่อไป

### การสร้างข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง

แบบทดสอบอัตนัยหรือความเรียง เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบหาคำตอบเองโดยการเขียนบรรยายหรือแสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์เรื่องราว พฤติกรรมต่าง ๆ จากความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมา ลักษณะแบบทดสอบนี้อาจจะเป็น โจทย์ หรือคำถามที่กำหนดสถานการณ์หรือปัญหาอย่างกว้าง ๆ หรือเฉพาะเจาะจง (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2548, หน้า 101)

พิชิต ฤทธิจรูญ (2548, หน้า 101) ได้แบ่งแบบทดสอบอัตนัยออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบตอบขยาย (Extended response) หรือแบบไม่จำกัดคำตอบ (Unrestricted response) เป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น อธิบาย บรรยาย อภิปรายได้อย่างเต็มที่ ลักษณะของคำถามมักจะมีคำว่า จงอธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบ วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ สรุป วางแผน ออกแบบการทดลอง ตั้งสมมติฐาน ตั้งเกณฑ์ตัดสิน ประเมินผลหรือการแก้ปัญหา

2. แบบจำกัดคำตอบหรือแบบตอบสั้น (Restricted Response or Short Essay Item) เป็นแบบทดสอบที่ถามคำถามแบบเฉพาะเจาะจงให้ตอบสั้นภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะกำหนดขอบข่ายและความยาวในการตอบไว้ด้วย ลักษณะของคำถามมักจะอยู่ในรูป จงอธิบายสั้น ๆ จงบอกประโยชน์ จงอธิบายสาเหตุ หรือจงบอกขั้นตอน

นอกจากการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ดึงคำถามให้ผู้ตอบหาคำตอบโดยการเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ลงไปแล้ว ผู้ออกข้อสอบต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายการวัดข้อสอบแบบอัตนัยตามกระบวนการเรียนรู้ของบลูม (Bloom, 1956) ซึ่งเขาวดี วิบูลย์ศิริ (2548, หน้า 232-240) ได้จัดลำดับขั้นตอนและอธิบายการวัดตามกระบวนการเรียนรู้ของบลูมไว้ ดังนี้

1. การนำไปใช้ หมายถึง การวัดเรื่องการนำความรู้ที่เป็นนามธรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม ความรู้นามธรรมจะอยู่ในรูปของแนวคิด กฎต่าง ๆ แบบแผนทั่วไป หรืออาจจะเป็นหลักการที่เกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ความคิด แนวทาง ทฤษฎี ฯลฯ ดังนั้น คำถามที่จะวัดในระดับนี้จึงต้องเป็นคำถามที่จะให้ผู้สอบได้นำความรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ให้เหมาะสม

2. การวัดในระดับวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบหรือส่วนย่อยต่าง ๆ หรือแยกส่วนของแนวความคิด ตลอดจนการหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ หรือชี้ให้เห็นถึงการจัดระเบียบของหลักการต่าง ๆ

3. การสังเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกันให้เป็นเรื่องเดียวกัน จัดเป็นระดับการใช้สติปัญญาที่จะนำไปสู่พฤติกรรมที่สร้างสรรค์ของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม

ตาม สิ่งที่สร้างสรรค์ในระดับนี้ยังไม่สมบูรณ์ เพราะว่าการสังเคราะห์นั้นยังต้องอยู่ในขอบเขตของ ปัญหาที่จำกัด หรืออยู่ภายในกรอบของทฤษฎี หรือแบบแผนของวิธีการบางส่วนเท่านั้น

4. การประเมินผล หมายถึง การวัดความสามารถในการตัดสินใจคุณค่าสำหรับเป้าหมาย แนวความคิด แนวการแก้ปัญหา วิธีการ หรือผลงาน เป็นต้น การวัดการประเมินค่านั้น ยังรวมถึง เกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินผลคือ

4.1 การประเมินผลซึ่งใช้เกณฑ์มาตรฐานภายใน เช่น การประเมินผลตามเกณฑ์ใน ลักษณะของความคงที่ ความแม่นยำในการใช้เหตุผล รวมทั้งเกณฑ์ในลักษณะที่เป็นความคิดของ บุคคล ฯลฯ

4.2 การประเมินผลซึ่งใช้เกณฑ์มาตรฐานภายนอก เช่น การประเมินผลตามเกณฑ์ใน ลักษณะของควมมีประสิทธิภาพ ความประหยัด ประโยชน์ที่จะได้รับ รวมทั้งความดีเยี่ยมตาม เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

#### หลักในการสร้างข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง

การสร้างข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียงมีหลักการสร้าง ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2548, หน้า 102-103; สมนึก ภักทิษณี, 2549, หน้า 73-74)

1. เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและ คะแนนเต็มของแต่ละข้อ
2. เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถาม และแต่ละข้อมักจะให้คะแนนมาก ดังนั้นควร เขียนคำถามให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ
3. เขียนคำถามพิจารณาระดับความยากง่ายและจำนวนข้อให้เหมาะสมกับเวลาที่ กำหนดให้เพื่อให้ผู้ตอบสามารถที่จะตอบได้ครบทุกข้อ
4. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เพราะอาจมีการได้เปรียบกันเนื่องจากข้อสอบ แต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน และวัดเนื้อหาแตกต่างกัน
5. ไม่ควรถามเรื่องที่อยู่เรียนเคยทำหรือเคยอภิปรายมาก่อน เพราะจะเป็นการวัดความจำ ควรถามในเรื่องที่ผู้เรียนต้องพยายามนำกฎเกณฑ์หรือความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
6. กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ต้องต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิด จัดระบบความคิด และเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำของตนเอง หากกำหนดเวลาน้อยไม่สามารถใช้พลัง ความคิดได้เต็มความสามารถ

#### การตรวจให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง

พิชิต ฤทธิจรูญ (2548, หน้า 105) ได้ระบุการตรวจให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัยหรือ แบบความเรียงมีวิธีการ ดังนี้



1. จะต้องมีเฉลยคำตอบที่ถูกต้องชัดเจนไว้ก่อน โดยแยกเป็นข้อ ๆ หรือแต่ละประเด็นให้ชัดเจน
2. ควรตรวจให้คะแนนที่ละเอียดจนครบทุกข้อแล้วจึงตรวจข้อใหม่ เพื่อจะได้เปรียบเทียบระหว่างคำตอบของแต่ละคน
3. ถ้ามีการตรวจหลายคน อาจแบ่งกันตรวจคนละข้อ หรือตรวจคนละกลุ่มแต่จะต้องปรึกษาหารือเกี่ยวกับแนวทางและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ชัดเจน ถ้าเป็นการสอบที่สำคัญมาก ๆ อาจตรวจกันหลายคนแล้วใช้คะแนนเฉลี่ยแทน
4. ต้องตรวจให้คะแนนด้วยความรอบคอบ มีความเที่ยงธรรมปราศจากอคติหรือความลำเอียง
5. ถ้าไม่ใช้การวัดทักษะในการเขียนหรือไวยากรณ์ ก็ไม่ต้องนำเรื่องทักษะการเขียนหรือไวยากรณ์ไปมีส่วนในการพิจารณาให้คะแนน
6. เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน ควรใช้เกณฑ์ด้านเนื้อหา (Content criteria) เกณฑ์ด้านการจัดลำดับความคิด-การเรียงเรื่อง (Organization criteria) และเกณฑ์ด้านกระบวนการทางสมอง (Process criteria) นอกจากนี้ต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้ด้วย
  - 6.1 ความถูกต้องตรงประเด็นที่ถาม
  - 6.2 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของประเด็นที่ถาม
  - 6.3 ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

#### การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

แบบทดสอบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือคำตอบที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด หรือถูกที่สุด จากตัวเลือกต่างๆที่กำหนดให้ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบชนิดนี้ดังที่พิชิต ฤทธิจรูญ (2548, หน้า 118) ได้อธิบายไว้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ตอนนำหรือตัวคำถาม (Stem) เป็นข้อความที่กระตุ้นหัวใจให้ผู้สอนค้นหาคำตอบ
2. ตัวเลือก (Choice หรือ Option) เป็นส่วนที่เป็นไปได้ในการตอบคำถามซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวเลือกหรือคำตอบ (Correct choice) และตัวลวง (Distractors หรือ Decoys) โดยทั่วไปตัวเลือกมักจะกำหนดให้มี 3-5 ตัวเลือกซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายของคำถามและระดับชั้นเรียน

สมบูรณ์ ตันยะ (2545, หน้า 153) ได้อธิบายหลักการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบว่า ควรเขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ โดยเน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนเลือกใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้สอบ ระวังอย่าใช้คำพุ่มเพื่อยโดยไม่จำเป็นและต้องเรียงลำดับตัวเลือก

สุริพร อนุศาสนนันท์ (2554, หน้า 67) ได้อธิบายหลักข้อสอบแบบเลือกตอบ ประกอบด้วย ส่วนข้อคำถาม (Stem) และส่วนตัวเลือก (Choice) โดยส่วนตัวเลือกประกอบด้วย ตัวถูก (Key) และตัวลวง (Distracters) นอกจากนี้สุริพร อนุศาสนนันท์ (2554, หน้า 68) ยังได้ให้ หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบได้ 3 หัวข้อ ต่อไปนี้

1. เทคนิคการเขียนข้อคำถาม ควรเขียนคำถามให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนและตรงจุด ควรถามข้อละปัญหา ไม่ควรใช้คำถามปฏิเสธหรือซ้อนปฏิเสธ ถามคำถามที่ก่อให้เกิดความคิด คำถามที่ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย คำถามไม่ชี้นำคำตอบ นั่นคือ มีคำถามในข้อคำถามที่ชี้นำไปสู่คำตอบ ควรถามในสิ่งที่สร้างสรรค์ไม่ควรถามที่ชี้นำไปสู่สิ่งที่ไม่ดี

2. เทคนิคการเขียนตัวเลือก มีลักษณะ ดังนี้

2.1 เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายความว่า ตัวเลือกที่เป็นพวกเดียวกัน หรือประเภทเดียวกัน

2.2 เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระขาดจากกัน

2.3 ความยาวของตัวเลือกควรเป็นระบบ เรียงความยาวจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย

2.4 คำขยาย “เท่านั้น ทั้งหมด ทุกที่ เสมอ แน่นนอน” ไม่ควรใช้กับ ตัวลวง เพราะจะทำให้เห็นผิดเด่นชัดเกินไป

2.5 ตัวเลือกไม่ควรมีประเภท “ถูกหมดทุกข้อ” “ถูกทั้ง ก และ ข” “ไม่มีข้อถูก”

2.6 ตัวถูกไม่ควรยาวเกินไป

2.7 คำตอบถูกต้องต้องมีตัวเดียว

2.8 ควรกระจายตำแหน่งตัวถูก

3. การกำหนดรูปแบบของข้อสอบเลือกตอบ มี 3 หัวข้อต่อไปนี้

3.1 แบบคำถามเดียว เป็นคำถามที่มีคำถามเดียว และมีตัวเลือกเพียงชุดเดียว

3.2 แบบตัวเลือกคงที่ เป็นข้อคำถามที่ใช้ชุดตัวเลือกชุดเดียว แต่มีการกำหนดข้อคำถามไว้หลาย ๆ ข้อให้ตอบ

3.3 แบบสถานการณ์ เป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนพิจารณาเพื่อตอบคำถาม สถานการณ์ใช้ได้หลายแบบ เช่น ข้อความ บทประพันธ์ รูปภาพ เป็นต้น

**ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ**

ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจุดมุ่งหมาย เพื่อวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเกี่ยวกับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ โดยอาจวัดได้ถึง การสังเคราะห์และประเมินค่าได้

เพียงแต่ออกข้อคำถามและตัวเลือกได้ค่อนข้างยาก แบบสอบชนิดนี้ พิสูจน์ ฟองศรี (2553, หน้า 125) ได้อธิบายถึงข้อดีและข้อเสีย มีดังต่อไปนี้

1. ออกข้อคำถามได้ทุกเนื้อหาและพฤติกรรม
2. ตรวจง่าย ยุติธรรม
3. ในการตรวจไม่มีปัญหาเรื่องการอ่าน
4. สามารถพัฒนาให้เป็นแบบสอบมาตรฐานได้
5. สอดคล้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ที่ต้องตัดสินใจเลือกอยู่เสมอ

#### ข้อเสียของข้อสอบแบบเลือก

1. สร้างยากใช้เวลาค่อนข้างนานกว่าแบบสอบปรนัยประเภทอื่น เนื่องจากต้องสร้างทั้งข้อคำถามและตัวเลือก ยังมีหลายตัวเลือกก็ยิ่งสร้างยาก

2. ใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง
3. ถ้าสร้างไม่ดีมักจะวัดได้เฉพาะพฤติกรรมระดับความรู้-ความจำ

จากที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึง สร้างข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียงและการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ แสดงให้เห็นว่า การเลือกตั้งคำถาม การกำหนดเวลาทำข้อสอบการใช้ตัวลง การตั้งคำถามให้ตรงและชัดเจน ทั้งหมดนี้สำคัญมากเพราะข้อสำคัญเหล่านี้มีไว้เพื่อป้องกันมิให้นักเรียนหรือผู้สอบนั้นเกิดความสับสนระหว่างการทำแบบทดสอบ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเข้ามสนับสนุนการศึกษางานวิจัยซึ่งมีดังต่อไปนี้

#### 1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

กมลวรรณ มั่นสติ (2550) ซึ่งวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.89/ 92.14 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7334 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 73.34 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบโครงงานโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการปฏิบัติงาน ด้านกิจกรรมและกระบวนการ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด

พรจิต สุดจริง (2551) ซึ่งวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอนแบบ  
 โครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากรังไหม ระดับชั้น  
 มัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ กลุ่มสาระ  
 การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากรังไหม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี  
 ประสิทธิภาพ 85.52/ 83.36 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/ 80 ที่ตั้งไว้ 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ  
 โครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากรังไหม ระดับชั้น  
 มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7558 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าใน  
 การเรียนร้อยละ 75.58 3) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรม  
 การเรียนรู้แบบโครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ผลิตภัณฑ์จาก  
 รังไหม อยู่ในระดับมาก

สิทธิญา รัสสัยการ (2551) ซึ่งวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกลุ่มสาระ  
 การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการสอน  
 ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อน  
 การทดลองที่ระดับนัยสำคัญ .01 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้  
 แบบโครงการกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจาก  
 การเรียนรู้แล้วมีทักษะการเรียนรู้ระดับมาก

ศิริลักษณ์ วงศ์สูง (2552) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนตามแนวทฤษฎี  
 การสร้างสรรค์ชิ้นงานวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 โรงเรียนเมืองแพร่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างชุดการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์  
 ชิ้นงาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย  
 ทั้งหมด 5 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่อง รู้จักกับโลกของโฮมเพจและเว็บไซต์ ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง  
 หน่วยที่ 2 เรื่อง เตรียมตัวก่อนการสร้างเว็บเพจ ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง หน่วยที่ 3 เรื่อง ออกแบบ  
 ส่วนประกอบต่างๆด้วยโปรแกรม Xara Webstyle 3.0 ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง หน่วยที่ 4 เรื่อง สร้าง  
 เว็บเพจด้วยโปรแกรม Dreamweaver Ultradev 4.0 ใช้เวลาเรียน 8 ชั่วโมง และหน่วยที่ 5 เรื่อง การ  
 อัปโหลดข้อมูล ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง รวมใช้เวลาเรียนทั้งหมด 20 ชั่วโมง 2) ชุดการสอนตามแนว  
 ทฤษฎีการสร้างสรรค์ชิ้นงานวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ 3 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 89.63/ 86.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80/ 80 3) นักเรียนมี  
 ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ชุดการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ชิ้นงานวิชา  
 คอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ทองใบ บัดทำ (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ โครงงานผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 85.60 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คือ ร้อยละ 82.76 ผลการประเมินทักษะการทำโครงงานของนักเรียน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.68 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.82 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คือ ร้อยละ 100 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ โครงงาน อยู่ในระดับมาก ( $M = 4.45$ )

เกศสุดา จันทร์เจริญ (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบ โครงงาน เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการสอนแบบ โครงงาน เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติ พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p < .05$ ) โดยนักเรียนมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในระดับ “ดีมาก” ( $M = 4.44$ ,  $SD = 0.15$ ) 2) ความสามารถในการทำโครงงานเกี่ยวกับการประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.90 จาก 28 คะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 92.51

ศิริทิพย์ เค้นดวง (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านการฟังและดูเชิงคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ด้านการฟังและดูเชิงคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน 2) ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานอยู่ในระดับสูงทุกด้าน โดยเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้ ด้านการวางแผน ด้านกระบวนการทำงาน ด้านผลงานและนำเสนอผลงาน 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน อยู่ในระดับเห็นด้วยมากทุกด้าน โดยเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงาน ด้านบรรยากาศ การจัดการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ณัฐฉิภา หลอดแก้ว (2552) วิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดมารผจญวิทย์”

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05  
2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือมีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือ เรื่อง ประกอบคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดี

เกียรติศักดิ์ จันทร (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ 1 เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยดำเนินการตามหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ในระยะยาว มีความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี มีทักษะในการสืบค้นสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตและเป็นคนมีระเบียบวินัย ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น 2) ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนจำนวน ร้อยละ 83.44 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) ผลการพัฒนาทักษะการสืบค้นสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตของนักเรียน พบว่า นักเรียนจำนวน ร้อยละ 86.67 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4) ผลการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความมีวินัยของนักเรียน พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 100.00 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ดวงพร อิ่มแสงจันทร์ (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่อง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน ( $M = 33.59, SD = 2.34$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $M = 13.52, SD = 2.87$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $M = 2.32, SD = 0.38$ ) 3) ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ( $M = 2.86, SD = 0.35$ ) 4) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ( $M = 4.63, SD = 0.21$ )

ริบอง กัลป์ดิวงษ์ (2555) วิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ

เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ มีคะแนนร้อยละ 82.33 3) ความพึงพอใจของนักเรียน โคนการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก มีความพึงพอใจมากที่สุด ( $M = 4.54$  ,  $SD = 0.22$  )

### 3. งานวิจัยต่างประเทศ

Hmelo-Silver Cindy (2004) วิจัยเรื่อง การเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า ปัญหาวิธีการที่ใช้ในการเรียนรู้ที่มีประวัติอันยาวนานของการเรียกร้องการศึกษาตามประสบการณ์ การวิจัยทางจิตวิทยาและทฤษฎีแสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ของการแก้ปัญหาที่พวกเขาสามารถ เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและกลยุทธ์การคิด การเรียนรู้ปัญหาตาม (Project-based learning) เป็นวิธีการเรียนการสอนที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านปัญหา การอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหา (Project-based learning) นักเรียนทำงานในกลุ่มร่วมกัน เพื่อระบุสิ่งที่พวกเขาต้องการที่จะเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ครูทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้มากกว่าให้ความรู้ เป้าหมายของ (Project-based learning) รวมถึงการช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเอง คือ 1) ความรู้ที่มีความยืดหยุ่น 2) การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพทักษะ 3) ทักษะการศึกษาความรู้ด้วยตนเอง 4) ที่มีประสิทธิภาพทักษะการทำงานร่วมกัน และ 5) แรงจูงใจภายใน แสดงให้เห็นว่า (Project-based learning) เป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพในการที่จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจมีความยืดหยุ่นและทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Kubiak and Vaculova (2011) วิจัยเรื่อง การเรียนรู้ด้วยโครงการด้วยลักษณะและประสบการณ์กับการประยุกต์ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า การเรียนรู้โครงการเป็นวิธีการสำหรับการให้นักเรียนได้เรียนรู้ ตามความสามารถ ความคิดอ้างอิงแรกเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามโครงการมาจากจุดเริ่มต้นของศตวรรษที่ 20 ตามโครงการของนักการศึกษา อธิบายความหมายโดยรวม การจัดการเรียนรู้วิธีนี้ครูจะใช้บทบาทที่แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ของครูสมัยก่อน เมื่อเทียบกับแบบดั้งเดิม การสอนของครู คือ ครูจะต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกที่ดีมากสำหรับการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จวิธีการนี้หลักสูตร ในระหว่างการสัมมนาจากการสอนของนักเรียนชีววิทยา ได้มีโอกาสที่ทดลองใช้วิธีการสอนนี้ มีสามกลุ่มนักเรียนที่นำเสนอสาม โครงการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับเรื่องชีววิทยา บนพื้นฐานของการนำเสนอที่มีได้รับการพิจารณาข้อบกพร่องบางอย่างที่ได้มีการนำเสนอในโครงการของนักเรียน

English and Kitsantas (2013) วิจัยเรื่อง การสนับสนุนการเรียนรู้การควบคุมตนเองของ นักศึกษาในการแก้ปัญหาด้วยโครงการ พบว่า เพื่อที่นักเรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (Project-based learning) นักเรียนจะต้องใช้เวลาความรับผิดชอบในการกระบวนการเรียนรู้โดยการ ตั้งค่าเป้าหมายการตรวจสอบการสะท้อนและใช้แรงจูงใจของพวกเขา จากจุดเริ่มต้นของโครงการ ไปจนถึงขั้นตอนการทำโครงการ แต่สำหรับนักเรียนกระบวนการเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นตาม ธรรมชาติหรือได้อย่างง่ายดาย ดังนั้นการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนและการปฏิบัติใน (Project-based learning) จะต้องได้รับการออกแบบด้วยความตั้งใจที่จะสนับสนุนนักเรียนเรียนรู้ ด้วยตนเองควบคุม เพื่อที่จะให้การเรียนรู้แบบ (Project-based learning) นั้นเกิดผลสำเร็จได้ดีอีกด้วย

## สรุป

ในการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ โครงการ นอกจากจะต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เช่น 1) ตัวชี้วัดและ สาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2) หลักสูตร โรงเรียนศรีราชาศึกษา (นามสมมติ) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ให้เข้าใจแล้ว ในการทำวิจัยเรื่องนี้เป็นงานวิจัยที่ ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ โครงการที่เข้ามาใช้สอนในสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในเนื้อหาประกอบไปด้วยหน่วยการ เรียนรู้ 2 หน่วย ได้แก่ 1) หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ 2) การเขียนโปรแกรม โดยให้นักเรียน ได้เรียนทฤษฎีพื้นฐานและการปฏิบัติไปพร้อมกัน เมื่อถึงขั้นตอนของการเริ่มสร้างโครงการครูก็จะ ให้นักเรียนใช้อิสระในการเลือกสร้างโครงการโดยไม่จำกัดว่าจะต้องสร้างโครงการที่เกี่ยวกับ ประเภทคอมพิวเตอร์ แต่มีข้อแม้ คือ ให้ใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน และในระหว่าง ขั้นตอนการทำงานทั้งตอนเริ่มต้นและตอนสิ้นสุดการทำงาน นักเรียนต้องแสดงแผนผังความคิด หรือตอบคำถามครูด้วยปากเปล่าเมื่อครูสัมภาษณ์การทำงานในแต่ละขั้นตอนว่าเป็นอย่างไร เมื่อ ครบเวลาส่งผลงาน ครูจะให้นักเรียนนำเสนอผลงานของตัวเองด้วยวิธีการใดก็ได้ที่นักเรียนต้องการ นำเสนอนักเรียนสามารถนำเทคโนโลยี สื่อสารสนเทศที่มีอยู่ในปัจจุบันนำเข้ามาใช้และบูรณาการ กับการทำโครงการของนักเรียนก็ได้ เมื่อถึงขั้นตอนการประเมินผลงาน ครูจะใช้วิธีการประเมินตาม สภาพจริง เนื่องจากผลงานของนักเรียนเน้นไปทางด้านการปฏิบัติ ครูจะใช้แบบประเมิน ความสามารถในการทำโครงการที่ครูสร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 3 ด้าน คือ 1) ด้านของการ วางแผนการทำงาน 2) ด้านกระบวนการทำงาน 3) ด้านผลงานและการนำเสนอเกณฑ์ที่นำมาใช้



ตัดสินใจในการประเมินครั้งนี้คือ เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการปฏิบัติงานของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบโครงงานจนครบชั่วโมงเรียน ขั้นตอนสุดท้ายคือ การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดแบบเลือกคำตอบมาเป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนั้นก็เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์และแปลผลในการวิจัยต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีราชาศึกษา อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมนักเรียน จำนวนทั้งหมด 412 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โรงเรียนศรีราชา ศึกษา อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยสุ่มห้องเรียนมา 1 ห้อง จำนวน 50 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

##### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลารวม 16 ชั่วโมง

##### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์

2. ความสามารถในการทำโครงงาน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ประกอบด้วย มาตรฐานและตัวชี้วัด จุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน แหล่งการเรียนรู้ และวิธีการประเมิน จำนวน 7 แผน
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบแบบข้อสอบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก 40 ข้อ ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน (Pretest-posttest) จำนวน 1 ฉบับ และข้อสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ
3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้คำถามในด้านของการวางแผนการทำงาน กระบวนการทำงาน ผลงาน และการนำเสนอ

### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รายละเอียด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้
  - 1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและกระบวนการสอน
  - 1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนศรีราชาศึกษา (นามสมมุติ) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
  - 1.3 กำหนดโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และเวลาเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

แผนการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)
1. ความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับ โครงการและ โครงการ คอมพิวเตอร์	ง 3.1 ม.3/ 1 อธิบายหลักการ ทำโครงการที่มี การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	1.อธิบาย ความหมาย ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับ โครงการและ โครงการ คอมพิวเตอร์ได้ 2. สามารถ ค้นคว้าข้อมูล เพื่อตอบปัญหา หรือข้อสงสัย ของตนเองได้	1. ความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับ โครงการ 2. โครงการ คอมพิวเตอร์	2
2. ประเภทของ โครงการ คอมพิวเตอร์	ง 3.1 ม.3/ 1 อธิบายหลักการ ทำโครงการที่มี การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	1. อธิบาย ความหมาย ประเภทของ โครงการ คอมพิวเตอร์ได้ 2. สามารถแยก ประเภทของ โครงการ คอมพิวเตอร์ได้	1. ประเภทของ โครงการ คอมพิวเตอร์	1

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)
3. ขั้นตอนการ สร้างโครงสร้าง แบบลำดับ	ง 3.1 ม.3/ 2 เขียนโปรแกรม ภาษาขั้นพื้นฐาน	1. อธิบาย ขั้นตอนการ สร้างโครงสร้าง แบบลำดับ 2. เข้าใจขั้นตอน การสร้าง โครงสร้างแบบ ลำดับได้ 3. สามารถสร้าง แผนผัง โครงสร้างแบบ ลำดับได้	1. ขั้นตอนการ สร้างโครงสร้าง แบบลำดับ	1
4. โครงสร้าง แบบทำงานซ้ำ และแบบ ทางเลือก	ง 3.1 ม.3/ 2 เขียนโปรแกรม ภาษาขั้นพื้นฐาน	1. อธิบายการ ทำงานของ โครงสร้างแบบ ทำงานซ้ำและ แบบทางเลือกได้ 2. สามารถ ออกแบบผังการ ทำงานของ โครงสร้างแบบ ทำงานซ้ำและ แบบทางเลือกได้	1. โครงสร้าง แบบทำงานซ้ำ 2. โครงสร้าง แบบทางเลือก	2

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)
5.การสร้าง โครงการอิสระ	ง 3.1 ม.3/ 4 การ ใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสร้างงาน ตามหลักการทำ โครงการ โดยมี การอ้างอิง แหล่งข้อมูล ใช้ ทรัพยากรอย่าง คุ้มค่า ไม่คัดลอก ผลงานผู้อื่น ใช้ คำสุภาพและไม่ สร้างความ เสียหายต่อผู้อื่น	1. อธิบายการ สร้างโครงการ อิสระได้ 2. สามารถสร้าง โครงการอิสระ ได้	1. โครงการอิสระ 2. โมเดล โครงการอิสระ	2
6. การเขียน รายงานผลการ ทำโครงการ	ง 3.1 ม.3/ 3 ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ นำเสนองานใน รูปแบบที่ เหมาะสมกับ ลักษณะงาน	1. อธิบายผลการ ดำเนินงานการ ทำโครงการได้ 2. สามารถเขียน ผลการดำเนิน งานการทำ โครงการได้	1. การเขียน รายงานผลการ ทำโครงการ	2

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)
7. การนำเสนอ และการประเมิน ผลงาน	ง 3.1 ม.3/ 3 ใ้ เทคโนโลยี สารสนเทศ นำเสนองานใน รูปแบบที่ เหมาะสมกับ ลักษณะงาน	1. อธิบายการ นำเสนอผลงาน ได้ 2. เข้าใจขั้นตอน การประเมินผล งานได้	1. การแสดงผล งาน โครงการ อิสระของ นักเรียน 2. การประเมิน ผลงาน	4
รวมเวลา				14

สำหรับในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์เดิม เป็นขั้นที่ ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน หรือทบทวนประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิม ที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม ครูเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วกับสิ่งที่ นักเรียนกำลังเรียนอยู่ นำมาพินิจกัน ครูยอมรับในความคิดแปลกใหม่ของนักเรียนและร่วมสำรวจ ทดลอง หรือการสร้างชิ้นงาน

1.3.3 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน ครูให้นักเรียนอธิบายแผนการทำงานผ่านแผนผัง ความคิดเกี่ยวกับงานที่นักเรียนสนใจ จากนั้นนักเรียนเริ่มลงมือปฏิบัติการสร้างงานด้วยการค้นหา ข้อมูลการทดลอง และการสร้างชิ้นงาน เป็นต้น

1.3.4 ขั้นเสนอผลงาน/ แสดงความคิดเห็น นักเรียนคิดและพูดอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ ได้กระทำลงไปแล้วให้เพื่อน ๆ และครูรับรู้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และกัน

1.3.5 ขั้นสรุปและประเมินผล ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่ ได้รับ ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์การนำเสนองานด้านองค์ประกอบของชิ้นงานที่นักเรียนได้ นำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ครูให้คำปรึกษาแก่นักเรียนว่าควรแก้ไขชิ้นงานอย่างไรให้ ดีขึ้น

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญดังมีรายชื่อใน ภาคผนวก จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 คน ด้านการจัดการเรียนรู้ 2 คน และ ด้านการวัดและประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษาและความเที่ยงเชิงเนื้อหา (Content validity) เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีเกณฑ์การให้ คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102-103)

คะแนน 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

คะแนน 2.50-3.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

คะแนน 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

1.6 ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50-4.49 ค่าเฉลี่ยรวม 4.16 ซึ่งถือว่า มีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมในระดับมาก

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่ม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งมี ลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนมาก่อนเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.44/ 82.48

1.8 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## 2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา โครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอน การสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนศรีราชาศึกษา เกี่ยวกับเนื้อหา สาระและตัวชี้วัดในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



(มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัย

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อพิจารณาระดับพฤติกรรมและทักษะสัมพันธ์กับเนื้อหา และกิจกรรมแล้วสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) ที่วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 5 ระดับ คือ วัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า

2.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ต้องการใช้จริง 5 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขทดสอบตามคำแนะนำ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ในข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ผลการประเมินความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่ามีแบบทดสอบปรนัยที่ใช้ได้ทั้งหมด 40 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ .60-1.00 และปรับตัวเลือกบางข้อเพื่อให้ได้คำตอบไปในทิศทางเดียวกัน

2.6 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ไปทดลองใช้กับ (Try out) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.7 นำผลการทดสอบของข้อสอบปรนัยที่ได้ไปวิเคราะห์หาความยากง่ายและหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ โดยต้องมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตั้งแต่ .70 ขึ้นไป (พงศเทพ จิระ โร, 2552, หน้า 18-19) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ผลการวิจัยพบว่า ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.30-0.68 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.26-0.59 และมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของสอบทั้งฉบับ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.89

2.8 นำผลการทดสอบของข้อสอบอัตนัยที่ได้ไปวิเคราะห์หาความยากง่ายและหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 5 ข้อ เพื่อหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) (พงศ์เทพ จิระโร, 2552, หน้า 25) โดยต้องมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับค่าสัมประสิทธิ์ ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ผลการวิจัย พบว่า ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .83-. 89 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .36-.59 และมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ของสอบทั้งฉบับ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .73

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์แล้วเพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ต่อไป

### 3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการงาน

แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการงานเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยการวัดและประเมินตามสภาพจริง ที่ใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubric assessment) บรรยายคุณภาพของงานที่แสดงความสามารถของนักเรียนออกมาเป็นมาตรวัด มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้ (ชัยรัตน์ ลุอำนาจ, 2547, หน้า 129)

3.1 ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงาน

3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่ใช้ในการประเมินแบบรูบริก (Rubric assessment) เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการงานของนักเรียน

3.3 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการงานกำหนดประเด็นในการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถด้านการวางแผนการทำงาน 2) ความสามารถด้านกระบวนการทำงาน และ 3) ความสามารถด้านผลงานและการนำเสนอ

3.4 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยวัดความสามารถในการทำโครงการงานคอมพิวเตอร์ เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่ใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubric assessment) บรรยายคุณภาพของงานที่แสดงความสามารถของนักเรียนออกมาเป็นมาตรวัด ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบประเมินผลการทำโครงการงานของ ดวงพร อิ่มแสงจันทร์ (2554, หน้า 106) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถการทำโครงการงานใช้แบบมาตรประเมินค่า 3 ระดับ คือ 3 หมายถึง สูง, 2 หมายถึง ปานกลาง, 1 หมายถึง ต่ำ ใช้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง ความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับสูง  
 ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับปานกลาง  
 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับต่ำ
- 3.5 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
- 3.6 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ในข้อ 1.5 ตรวจสอบในส่วนของสำนวนภาษาและความถูกต้องของข้อความแล้วนำไปปรับปรุง
- 3.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มาประเมินมหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป พบว่า มีแบบวัดความสามารถในการทำโครงการที่ใช้ได้ทั้งหมด 37 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ .60-1.00 และปรับภาษารายการประเมินบางข้อ เนื่องจากมีความซ้ำซ้อนกัน
- 3.8 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับ (Try out) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 กลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง
- 3.9 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการที่ปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์และนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

## วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

### รูปแบบของการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อน-สอบหลัง (One group pretest-posttest design) รูปแบบการทดลองเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยวัฒน์, 2551, หน้า 42)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	$T_1$	X	$T_2$

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

$E$	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
$T_1$	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน
$X$	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
$T_2$	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน

### การดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงทำความเข้าใจและข้อตกลงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในเรื่องการเรียน เวลาเรียน และวิธีการในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยธรรมวิชัย
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อนำคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน
3. ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โครงงานคอมพิวเตอร์จำนวน 7 แผนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการสอน ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 14 ชั่วโมง เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครูประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ตามการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน
5. นำคะแนนที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent samples ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3. ศึกษาความสามารถในการทำโครงการงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 238-239)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} \quad (3)$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$f$	แทน	ความถี่ของคะแนนแต่ละตัว
$X$	แทน	คะแนนแต่ละตัว
$N$	แทน	จำนวนทั้งหมด

1.2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 251)

$$SD = \frac{\sqrt{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}}{N(N-1)} \quad (4)$$

เมื่อ $SD$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$f$	แทน	ค่าความถี่ของคะแนนแต่ละตัว
$X$	แทน	ค่ากลางของแต่ละตัว
$N$	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

### 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบวัดแต่ละข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบวัดแต่ละข้อ (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 220)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (5)$$

เมื่อ IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการเป็นรายข้อ และใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุง เตห์ ฟาน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 200-206)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right] \quad (6)$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \quad (7)$$

เมื่อ $r_u$	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) คำนวณได้จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 223)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\} \quad (8)$$

เมื่อ $\alpha$	=	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
$K$	=	จำนวนข้อของเครื่องมือ
$S_i^2$	=	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
$S_t^2$	=	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.4 หาความเชื่อมั่นของคำถามแบบข้อเขียน โดยใช้สูตรวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient method) คำนวณได้จากสูตร (พงศ์เทพ จิระโร, 2552, หน้า 25)

$$\alpha = \frac{k}{K-1} \left| 1 - \frac{\sum s_i^2}{S^2} \right| \quad (9)$$

เมื่อ  $Alpha$  = สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของข้อสอบ

$K$  = จำนวนข้อสอบ

$S$  = ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$S_i^2$  = ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 80/ 80 ( $E_1/ E_2$ )

ดังนี้ (ชัยรงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 10)

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งร้อยละคะแนนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง เป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่วัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{[\sum X] \times 100}{N} \quad (10)$$

$A$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum F}{N} \right] \times 100}{B} \quad (11)$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียน



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน
3. ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ ดังนี้

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$SD$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

$t$  แทน ค่าสถิติในการแจกแจงแบบ  $t$

$p$  แทน ค่าความน่าจะเป็น

\*\* แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ . 01

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ซึ่งร้อยละคะแนนทั้งหมด ที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบ โครงงาน ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการ เรียนรู้

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของ ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่วัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคอมพิวเตอร์

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน ได้แก่

แผนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานและโครงงานคอมพิวเตอร์

แผนที่ 2 เรื่อง ประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์

แผนที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนการสร้างโครงสร้างแบบลำดับ

แผนที่ 4 เรื่อง โครงสร้างแบบทำงานซ้ำและแบบทางเลือก

แผนที่ 5 เรื่อง การสร้างโครงงานอิสระ

แผนที่ 6 เรื่อง การเขียนรายงานผลการทำโครงงาน

แผนที่ 7 เรื่อง การนำเสนอและการประเมินผลงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/ 80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ตอนที่ 3 ศึกษาความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน โดยทดสอบก่อนเรียนแล้วดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานได้เก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละแผน เมื่อได้จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/ 80

ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ 80 ตัวแรก (E <sub>1</sub> )	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ 80 ตัวแรก (E <sub>2</sub> )
83.12	82.48

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบ  
โครงการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 83.12/ 82.48 สูงกว่าเกณฑ์  
ประสิทธิภาพ 80/ 80

ตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80 ตัวแรก ( $E_1$ )

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน นักเรียน (n)	คะแนนเต็ม (50)	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก ( $E_1$ )
1-7	50	50	2,078	83.12

จากตารางที่ 4 แสดงผลการประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) พบว่า ร้อยละ  
คะแนนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการที่ได้จากการทำ  
แบบฝึกหัดหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้คิดค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 83.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  
80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 ตัวแรก

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80 ตัวหลัง ( $E_2$ )

แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคอมพิวเตอร์	จำนวน นักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง ( $E_2$ )
	50	50	78.35	82.48

จากตารางที่ 5 พบว่า ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่วัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคอมพิวเตอร์หลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการผ่านเกณฑ์ที่กำหนด  
คิดเป็นร้อยละ 82.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลัง แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลัง

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน ( <i>n</i> )	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	50	41.24	2.60	17.98**	.00
ก่อนเรียน	50	30.26	4.50		

\*\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 41.24 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) 2.60 และก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 30.26 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) 4.50 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย *t*-test แบบ Dependent sample พบว่า ค่า *t* = 17.98 ซึ่งแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

กลุ่ม ด้าน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )								ระดับความ สามารถในการ ทำโครงการ (ผลรวม)
	1	2	3	4	5	6	7	รวม	
1. การวางแผนการทำงาน	2.43	2.86	2.29	2.29	2.43	2.71	2.57	2.51	สูง
2. กระบวนการทำงาน	2.29	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.53	สูง
3. ผลงานและการนำเสนอ	2.57	2.43	2.71	2.29	2.57	2.43	2.57	2.51	สูง
รวม (เฉลี่ย)	2.43	2.62	2.52	2.38	2.52	2.57	2.57	2.52	สูง
ระดับความสามารถ ในการทำโครงการ (กลุ่ม)	กลาง	สูง	สูง	กลาง	สูง	สูง	สูง	สูง	

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ อยู่ในระดับสูงทั้ง 7 กลุ่ม ( $\bar{X} = 2.52$ ) และแบ่งเป็นด้าน พบว่าทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการอยู่ในระดับปานกลางไปจนถึงระดับสูงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านกระบวนการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 2.53$ ) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ ด้านผลงานและการนำเสนอ ( $\bar{X} = 2.51$ ) และ ด้านการวางแผนการทำงาน ( $\bar{X} = 2.51$ )

ตารางที่ 8 ค่าความสามารถในการทำโครงการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่ม ด้าน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )							ระดับความ สามารถในการ ทำโครงการ (ผลรวม)	
	1	2	3	4	5	6	7		
<b>1. การวางแผนการทำงาน</b>									
1.1 การกำหนด ชื่อเรื่อง	2	3	2	2	2	3	2	2.29	กลาง
1.2 การวางแผน คิดวิเคราะห์ ในการ สร้างสรรค์ ชิ้นงาน	2	2	2	2	3	3	3	2.29	กลาง
1.3 การออกแบบ ผลงาน	2	2	1	2	2	1	2	1.71	กลาง
1.4 การเลือกวัสดุ และเครื่องมือ ในการสืบค้น ข้อมูล	2	3	2	1	3	3	2	2.29	กลาง
1.5 การแบ่งภาระ งาน	3	2	1	2	2	3	2	2.14	กลาง
1.6 มีความเข้าใจ ในการทำ โครงการ	3	3	1	2	3	2	2	2.29	กลาง
1.7 มีการอ้างอิง เอกสารถูกต้อง และเหมาะสม	2	3	1	3	2	2	3	2.29	กลาง
รวม (เฉลี่ย)	2.43	2.86	2.29	2.29	2.43	2.71	2.57	2.51	สูง



ตารางที่ 8 (ต่อ)

กลุ่ม ด้าน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )							ระดับความ สามารถในการ ทำโครงการ (ผลรวม)	
	1	2	3	4	5	6	7		
<b>3. ด้านผลงานและ การนำเสนอ</b>									
3.1 การนำเสนอ เนื้อหาใน ผลงานได้ ถูกต้อง	2	2	3	2	3	2	3	2.43	กลาง
3.2 การลำดับ ขั้นตอนของ เนื้อเรื่อง	2	2	3	2	3	2	3	2.43	กลาง
3.3 การนำเสนอ มีความน่า สนใจ	3	3	3	3	3	3	2	2.86	สูง
3.4 การมีส่วนร่วม ของสมาชิก ในกลุ่ม	3	3	3	3	2	3	3	2.86	สูง
3.5 การตรงต่อเวลา	3	2	2	2	3	2	2	2.29	กลาง
3.6 การพูด อภิปรายชัดเจน และใช้ภาษา ไทยได้ถูกต้อง	2	3	2	2	2	3	3	2.43	กลาง
3.7 ตอบคำถามได้ ถูกต้อง คล่องแคล่ว	3	2	3	2	2	2	2	2.29	กลาง
รวม (เฉลี่ย)	2.57	2.43	2.71	2.29	2.57	2.43	2.57	2.51	สูง



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนด วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน และศึกษาความสามารถในการทำ โครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมมุติฐานในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/ 9 โรงเรียนศรีราชาศึกษา อำเภอ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยสุ่มห้องเรียนมา 1 ห้อง จำนวน 50 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็น แบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย และแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้ 1) ทดสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการสอน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ 2) ทำการสอน โดยใช้แผนการจัด การเรียนรู้แบบ โครงงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3) ผู้วิจัยให้คะแนนแบบประเมินความสามารถในการทำ โครงการหลังเสร็จสิ้นการสอน 4) ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบผลสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ฉบับที่ใช้กับแบบทดสอบก่อนเรียน 5) นำข้อมูลที่ได้ไป วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ และแบบ ประเมินความสามารถในการทำโครงการ คำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อทดสอบ สมมุติฐาน

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ปรากฏผล ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.12/ 82.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/ 80 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่า ความสามารถทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบไปด้วยการวางแผนการทำงาน กระบวนการทำงาน และด้านผลงานและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ผล การศึกษาค้นคว้าพร้อมอภิปรายผล ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.12/ 82.48 หมายความว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดจากแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 แผน คิดเป็นร้อยละ 83.12 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/ 80 ที่ตั้งไว้ ประเด็นหลักที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั้น ทั้งนี้เป็นเพราะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาจากตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงานและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกระบวนการเรียนรู้เริ่มจากง่ายไปยาก ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 7 แผน ใช้เวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 2 ชั่วโมง ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิและหาประสิทธิภาพแล้ว

ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 แผนนี้เป็นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบโครงงานจากการบูรณาการความรู้ ทักษะ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และค้นหาความรู้ใหม่ โดยมีครูคอยให้คำปรึกษาจนนักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับ วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์ (2551, หน้า 2) กล่าวว่า นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการกระทำ กิจกรรม โครงงานร่วมกับเพื่อน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน ทำให้สมาชิกต้องมีการช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลตามต้องการ ฝึกรแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม เน้นกระบวนการคิด ตัดสินใจ วางแผนการทำงาน ด้วยวิธีการปฏิบัติจริง เพื่อเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา อันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแสวงหาข้อมูล แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 7 แผนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.12/ 82.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลวรรณ มั่นสติ (2550) ซึ่งวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.89/ 92.14 และสอดคล้องกับ พรจิต สุตจริง (2551) ซึ่งวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเรื่อง ผลิตภัณฑ์จากรังไหม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเรื่อง ผลิตภัณฑ์จากรังไหม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.52/ 83.36 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/ 80 ที่ตั้งไว้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ วงศ์สูง (2552) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ชิ้นงานวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเมืองแพร์ ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ชิ้นงาน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 89.63/ 86.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80/ 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยพัฒนาการเรียนคอมพิวเตอร์ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะ

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมการคิดและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งสอดคล้องกับ (วัฒนา มัคคสมัน, 2550, หน้า 20) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการที่ให้นักเรียน เกิดข้อสงสัยหรือปัญหาของนักเรียนเอง นักเรียนจะเป็นผู้วางแผนการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการค้นหาคำตอบและวิธีการหรือสิ่งใหม่ ๆ ร่วมกันกับเพื่อน มีการคิดแบบวิจารณ์ญาณ โดยรู้จักการให้เหตุผลและการคิดเชื่อมโยงเพื่อวิเคราะห์หาคุณค่าจากการทำงาน มีการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างการทำงานให้มีความเข้าใจตรงกันเป็นอันหนึ่งอันเดียว การทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยการเป็นทีมเดียวกัน มีการยอมรับฟังความเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้งานประสบผลสำเร็จรวมไปถึงการเพิ่มทักษะชีวิตที่นำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนการสอนโครงงานเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อที่จะทำเป็นโครงงาน ศึกษาความเป็นไปได้ของแต่ละหัวข้อเพื่อเลือกโครงงานที่จะจัดทำ นำเสนอผู้สอนให้ความเห็นชอบและดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับ ถัดดา ภูเกียรติ (2552, หน้า 52) ระบุว่า การสอนแบบโครงงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน เน้นความสำคัญของกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำ ปรีक्षा การดูแลของครู หรือผู้เชี่ยวชาญ จนได้ข้อสรุป หรือผลการศึกษา ดังนั้นการเรียนรู้แบบโครงงานนี้สามารถพัฒนาความสามารถทางการเรียนให้เกิดขึ้น ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิญา รัสสัยการ (2551) ซึ่งวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ .01 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ดวงพร อิ่มแสงจันทร์ (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้เรื่อง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ . 05

3. ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่า ความสามารถทั้ง 3 ด้าน คือ การวางแผนการทำงาน กระบวนการทำงาน และด้านผลงาน และการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยในการทำโครงงานของนักเรียนหลัง

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้เป็นการทำงานร่วมกันของนักเรียนเพื่อให้ได้ผลผลิตออกมาเป็นชิ้นงาน นักเรียนร่วมมือกันคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาในการดำเนินงานของนักเรียนตลอดจนไปถึงการติดตามสอบถามความก้าวหน้า ดูแลการทำโครงงานของนักเรียนด้วยวิธีสังเกตและประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียนไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย คือ การสรุปการทำงานและเสนอแนะการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยภาพรวมซึ่ง (วารกรณ์ ตระกูลสถิตย์, 2551, หน้า 25) ได้สรุปไว้ว่ากิจกรรมการปฏิบัติโครงงานตามที่สมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมกันวางแผนไว้ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการกระทำกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม อีกทั้งยังเน้น การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นทั้งในและนอกกลุ่ม เป็นการฝึกการทำงานในชีวิตจริงที่ต้องการมีการพึ่งพาอาศัยผู้อื่น รู้จักให้ รู้จักรับ ฝึกการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า รู้จักการวางแผนการทำงาน นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิรินทิพย์ เค้นดวง (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านการฟังและดูเชิงคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านการฟังและดูเชิงคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน และหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานอยู่ในระดับสูงทุกด้าน โดยเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ ด้านการวางแผน ด้านกระบวนการทำงาน ด้านผลงาน และนำเสนอผลงาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศสุดา จันทร์เจริญ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบ โครงงานเรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติกลุ่มสาระ การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ผลการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการสอนแบบ โครงงานเรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติ พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในระดับ “ดีมาก” และความสามารถในการทำโครงงานเกี่ยวกับการประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 25.90 จาก 28 คะแนนเต็ม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 92.51 และสอดคล้องกับ ดวงพร อิ่มแสงจันทร์ (2554) พบว่า ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีความสามารถในการทำโครงงานภาพรวมอยู่ในระดับสูง

จากการอภิปรายดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบโครงงานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์ไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนสอนแบบโครงงานคอมพิวเตอร์ ให้ประสบความสำเร็จนั้น ครูต้องทำความเข้าใจขั้นต้นก่อนการสอน แสวงหาแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนรวมถึงการจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น โดยมีครูคอยกำกับและให้คำปรึกษาตามความเหมาะสม
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะช่วยให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรอื่น ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการทำโครงงาน อาทิ เช่น ทักษะการจัดแสดงผลงาน การประยุกต์เทคโนโลยีกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยวิธีออนไลน์ เป็นต้น
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบอื่น ๆ กับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์
3. ควรมีการประเมินความสามารถในการทำโครงงาน โดยใช้วิธีการสอนแบบอื่น ๆ กับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์

## บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ. (2544). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: ทิพย์พับบลิเคชั่น.
- กมลวรรณ มั่นสติ. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กรมวิชาการ. (2544). *กลวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการเรียน (Learning style)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2544). *เทคนิคการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด “โครงงาน”*. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหลักสูตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). *คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษาการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2556). *โครงการจัดการความรู้ด้านภัยเทคโนโลยีสารสนเทศ*. เข้าถึงได้จาก [www.ictkm.info/content/detail/14.html/](http://www.ictkm.info/content/detail/14.html/)
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย ICT for education*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.
- เกศสุดา จันทร์เจริญ. (2553). *ผลของการสอนแบบโครงงาน เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุธรรมชาติกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- โกวิท ประวาลพุกฤษ์. (2549). *การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองและสร้างพหุปัญญา (MI) ด้วยโครงการ “Brain based learning”*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนานคุณภาพวิชาการ (พว.).
- เกียรติศักดิ์ จันทร. (2554). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ 1 เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กฤติกา สังขวดี. (2551). เทคนิคการพัฒนาบทเรียนตามแนว Constructionism. *วารสารวิทยาศาสตร์*, 9(1), 51-57
- คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2553). *เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. เอกสารประกอบการเรียนการสอน.
- ชวลิต ชุกำแพง. (2550). *การประเมินการเรียนรู้ (Learning assessment)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). *เทคนิคการสอนแบบโครงการ*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). *แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์ แนวคิด พื้นฐานและวิธีการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐิกา หลอดแก้ว. (2552). *ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดผดุงวิทย์”*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดวงพร อิ่มแสงจันทร์. (2554). *การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.



- ทิตินา เขมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา (CIPPA Model), *วารสารวิชาการ*, 3(5), 2-30.
- ทิตินา เขมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองใบ ปัดท่า. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบโครงงาน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เนาวนิตย์ สังคราม (ใจมั่น). (2554). *การสร้าง Digital video & Digital storytelling เพื่อการเรียนการสอนยุคดิจิทัล*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปัญญา สังข์ภรณ์ และสุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2550). *สุดยอดวิธีการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยีนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. (2553). *การวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิจิต ฤทธิจรูญ. (2548). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: แฮสส์ ออฟ เคอร์มีสท์.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544). *กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. ม.ป.ท.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2551). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, เพียว ยินดีสุข และราชน มีศรี. (2552). *การสอนคิดด้วยโครงงานการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชญ์ พงศรี. (2553). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุขภาพการพิมพ์.
- พงศ์เทพ จิระโร. (2552). *การวัดและการประเมินในชั้นเรียน*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. เอกสารประกอบการเรียนการสอน.
- พรจิต สุดจริง. (2551). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากกิ่งไหม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พาดูณา วงศ์เลขา. *สื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ใน โลกยุคดิจิทัล*. เข้าถึงได้จาก

[http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=31896&Key=news\\_research](http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=31896&Key=news_research)

มนตรี แย้มกสิกร. (2547). *การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีและการวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา.

มนตรี แย้มกสิกร. (2551). *เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน: ความแตกต่าง 90/ 90 Standard และ E1/ E2*. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 19(1), 1-16.

ยี่น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐกุล. (2546). *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

บุษ ใทยวรรณ. (2545). *พื้นฐานการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

ยนต์ ชุ่มจิตร. (2553). *ความเป็นครู* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

เขาวดี ราชัยกุลวิบูลย์ศรี. (2553). *การวัดและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 9).

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราตรี นันทสุนกษ. (2553). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฑทอง.

ริป้อง กัลป์ดิวงษ์. (2555). *ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึก*

*ทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียน*

*ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,*

*สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.*

โรงเรียนศรีราชา (นามสมมุติ). (2558). *รายละเอียดวิชาเทคโนโลยี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ม.ป.ท.

ลัดดา ภู่เกียรติ. (2544). *โครงการเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม*. กรุงเทพฯ :

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลัดดา ภู่เกียรติ. (2552). *การสอนแบบโครงการและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานงานที่ครูประถม*

*ทำได้*. กรุงเทพฯ: สาระแอนด์ซันพริ้นติ้ง.

วัฒนา มัคคสมัน. (2550). *การสอนแบบโครงการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ:

ต้นอ้อ 1999.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร*

*การศึกษานขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิก.

วารภรณ์ ตระกูลสถิตย์. (2551). *แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ*. กรุงเทพฯ: เอ็มไอที

พริ้นติ้ง.

- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยการทำให้โครงการ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ. พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วีณา ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม. (2553). *รูปแบบการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระเดช เชื้อนาม. (2545). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคืออะไร. *วารสารวิชาการ*, 5(2), 2-4.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศิริชัย กาญจนาวลี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical test theory)* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริลักษณ์ วงศ์สูง. (2552). *การพัฒนาชุดการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ชิ้นงานวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเมืองแพร่*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- ศิรินทิพย์ เด่นดวง. (2554). *การพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านการฟังและดูเชิงคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า. (2545). *การสอนแบบโครงการสู่การปฏิบัติจริง* ด้วยยั่วให้นักฝึกคิด. ม.ป.ท.
- สาโรช โสภีร์รักษ์. (2546). *นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: บুদ্ধพอยท์.
- สิทธิญา รัสสัยการ. (2551). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สุชิน เพ็ชรรักษ์. (2544). *รายงานวิจัยเรื่อง การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีการศึกษาแห่งชาติ สกศ.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2544). *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: ที.พี.พี.รินทร์.
- สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ. (2546). *20 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุรีพร อนุศาสนนันท์. (2554). *การวัดและประเมินในชั้นเรียน*. ชลบุรี: เก็ทก๊อครี่เอชชั่น.

เสกสรร เข้มพินิต. (2555). *การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project based learning)*.

เข้าถึงได้จาก [http://edt.kmutt.ac.th/bangkok/?page\\_id=10](http://edt.kmutt.ac.th/bangkok/?page_id=10).

สมนึก นนธิจันทร์. (2544). *การเรียนรู้การสอนการวัดผลและประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน โดยใช้ Portforlio*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สมนึก ภัททิยชนิ. (2549). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กอพลินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมนึก ภัททิยชนิ. (2551). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กอพลินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบูรณ์ ต้นยะ. (2545). *การประเมินทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2554). *หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.

เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ชุกตะนันท์. (2546). *การออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินสภาพตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: บั๊กพอยท์.

Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.

English, M. C., & Kitsantas, A. (2013). Supporting student self-regulated learning in problem-and project-based learning. *Interdisciplinary journal of problem-based learning*, 7(2), 6.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn. *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.

Kubiatko, M., & Vaculova, I. (2011). *Project-based learning: Characteristic and the experiences with application in the science subjects*. Department of Physics, Institute for Research in School Education, Masaryk University.

Papert, S. (1980). *Mindstorms, children, computers and powerful ideas*. New York: Basic books.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- |   |   |
|---|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.คูสิต ขาวเหลือง | อาจารย์ประจำสาขาวิชาการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยีภาควิชาการอาชีวศึกษาและการพัฒนาสังคม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. ดร.กงรัฐ นवलแปง                      | อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา                        |
| 3. อาจารย์ปราภาดา นาวากาญจน์            | อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ จันทรเกษม             |
| 4. มาสเตอร์สุจิน ศรีชัย                 | ตำแหน่งครูคอมพิวเตอร์ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี       |
| 5. อาจารย์เพ็ญแข สมจิตต์                | ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านแหลมแท่น จังหวัดชลบุรี         |

#### ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ( $E_1$ )
- คะแนนหลังเรียนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ( $E_2$ )
- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์
- ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ
- การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
- แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน
- การหาค่าความสามารถในการทำโครงงาน



**แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคอมพิวเตอร์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**จัดทำโดย**

**นางสาวเมธาวี โสทรเนตร**

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 วิชาเทคโนโลยี 6 รหัสวิชา ง 21102 หน่วยที่ 1 หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์  
 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการและโครงการคอมพิวเตอร์ เวลา 2 ชั่วโมง

---

### 1. มาตรฐาน/ ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

ตัวชี้วัด ง 1.1 ม.3/ 4 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างงานตามหลักการทำโครงการ โดยมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น ใช้คำสุภาพและไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น

### 2. สาระสำคัญ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการจะช่วยสร้างความเข้าใจแก่นักเรียนเพื่อจะนำไปสู่การทำโครงการคอมพิวเตอร์ในลำดับต่อไป

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ( K P A)

- 3.1 อธิบายความหมายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการและโครงการคอมพิวเตอร์ได้ (K)
- 3.2 สามารถค้นคว้าข้อมูลเพื่อตอบปัญหาหรือข้อสงสัยของตนเองได้ (P) (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ
- 4.2 โครงการคอมพิวเตอร์

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1

#### 5.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูซักถามนักเรียนถึงประสบการณ์เดิมจากชั้นเรียนที่ผ่านมาว่านักเรียนรู้จักและเคยทำโครงการในวิชาอื่น ๆ หรือไม่ เช่น โครงการวิทยาศาสตร์

#### 5.2 ช้่นทบทวนประสบการณ์เดิม

5.2.1 ครูให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ขั้นตอนการทำงานเป็นกลุ่มแบบโครงการมาพอสังเขป

5.2.2 ครูอธิบายเกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ว่าเป็นผลงานที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้าตามความสนใจความถนัด และความสามารถของนักเรียน โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ด้วยความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสร้างผลงานที่ เป็นไปตามความต้องการอย่างเหมาะสม

5.2.3 ครูยกตัวอย่างของโครงการแต่ละประเภทและอภิปรายเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ กระบวนการและขั้นตอน

5.2.4 ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม ๆ ละ 5 คน

5.2.5 ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการและให้ทำงานกลุ่ม ด้วยการสรุปความรู้จากใบงานเป็น Mind map แล้วนำเสนอเป็นกลุ่ม

### 5.3 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน

5.3.1 ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการแล้วให้นักเรียนแต่ละคน ตอบคำถามเขียนลงในใบงาน

5.3.2 ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ

### 5.4 ขั้นเสนอผลงาน/ แสดงความคิดเห็น

5.4.1 ครูสุ่มเลือกผลงานกลุ่มของนักเรียนแล้วให้นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มออกมาอธิบาย ใบงานที่ครูได้มอบหมายงาน

5.4.2 ครูให้เพื่อนร่วมชั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากผลงานกลุ่มนี้ว่าเป็นเช่นไร

### 5.5 ขั้นสรุปและประเมินผล

5.5.1 ครูถามนักเรียน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการนั้น ประกอบไปด้วย อะไรบ้าง

5.5.2 อธิบายสรุปเพื่อให้นักเรียนเข้าใจความรู้เบื้องต้นของโครงการ

## ชั่วโมงที่ 2

### 5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

5.1.1 ครูทบทวนเนื้อหาเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการและสุ่มให้นักเรียน อย่างน้อย 3 คนของแต่ละกลุ่มลุกขึ้นอธิบายเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ โครงการประกอบด้วย อะไรบ้าง อย่างคร่าว ๆ

### 5.2 ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม

5.2.1 ครูถามคำถามให้นักเรียนตอบต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าการทำงานโครงการได้ประโยชน์อย่างไรบ้าง
- ลักษณะของโครงการที่ดีควรเป็นอย่างไร

5.2.2 ครูแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทุกคนของแต่ละกลุ่มศึกษาแล้วช่วยกันสรุปความรู้เป็น Mind map ลงในกระดาษที่ครูแจก

### 5.3 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน

5.3.1 ครูแจกใบงานที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนคำตอบลงในใบงาน

### 5.4 ขั้นเสนอผลงาน/แสดงความคิดเห็น

5.4.1 ครูสุ่มเรียกนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานที่หน้าชั้นเรียน โดยครูและเพื่อนนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะ

### 5.5 ขั้นสรุปและประเมินผล

5.5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เบื้องต้นของโครงงานและผลของการสร้างโครงงานคอมพิวเตอร์

## 6. สื่อการสอน

6.1 PowerPoint ประกอบความรู้

6.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงาน

6.3 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

6.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงาน

6.5 ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

## 7. แหล่งเรียนรู้

7.1 Search Engines

## 8. วิธีการประเมิน

8.1 ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงาน

8.2 ตรวจใบงานที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์
1.ตรวจ ใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงาน	1.ใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงาน	ร้อยละ 80 ขึ้นไปผ่าน
2.ตรวจใบงานที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์	2.ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์	

## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการงาน

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการงาน

โครงการงาน คือ กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตามความสามารถและความถนัด ความสนใจ เป็นการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงาน ชิ้นงาน ที่เกิดจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ

#### จุดมุ่งหมายสำคัญของการทำโครงการงานมีดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อให้นักเรียนรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน
4. เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานการณ์จริง ซึ่งช่วยให้เห็นคุณค่าของการทำงานได้ในที่สุด
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ
6. เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการวางแผน และดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
7. เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. เพื่อให้นักเรียนรู้จักคิด และประเมินผลงานของตนเอง

### โครงการงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1.โครงการงานตามสาระการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการร่วมกับการเรียนรู้ ทักษะและเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการงานและปฏิบัติ

2.โครงการงานตามความสนใจ เป็นโครงการงานที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอน ความถนัด ความสนใจ ความต้องการ โดยใช้ทักษะความรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการเป็นโครงการงานและปฏิบัติสามารถแบ่งได้ 4 รูปแบบตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 2.1 โครงการงานที่เป็นการสำรวจและรวบรวมข้อมูล
- 2.2 โครงการงานที่เป็นการศึกษาค้นคว้า ทดลอง
- 2.3 โครงการงานที่เป็นการศึกษาทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ
- 2.4 โครงการงานที่เป็นการสร้าง ประดิษฐ์ คิดค้น

นักเรียนสามารถเลือกสร้างโครงการงานคอมพิวเตอร์ตามความถนัดและความสนใจของนักเรียนเองได้อย่างอิสระ

### แหล่งอ้างอิง

ธนาวุฒิ ประกอบพล. (2555). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ม.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.

แก้วตา ชุกกลิ่น. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสตรีภูเก็ต เข้าถึงได้ที่ [http://www.krukaewta.net/web1/ng23101/unit1/com\\_baseproject.html](http://www.krukaewta.net/web1/ng23101/unit1/com_baseproject.html)

## ใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อ	ชั้น	เลขที่
------	------	--------

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเติมคำลงในช่องว่างที่ครูกำหนดให้ โดยหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 1

(5 คะแนน)

1. เพราะเหตุใด? นักเรียนต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนเขียนความหมายของคำว่า “โครงการ”

.....

.....

.....

3. จุดมุ่งหมายของการทำโครงการคืออะไร

.....

.....

.....

4. โครงการแบ่งออกเป็นกี่ประเภทได้แก่อะไรบ้าง จงเขียนอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. โครงการตามความสนใจสามารถแบ่งออกเป็นกี่โครงการอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบงานที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการงาน

เฉลย

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเติมคำลงในช่องว่างที่ครูกำหนดให้ โดยหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 1

(5 คะแนน)

1. เพราะเหตุใด? นักเรียนต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการงาน  
(ตอบตามความเข้าใจของนักเรียน) เพราะจะได้รู้ข้อมูลเบื้องต้นก่อนการลงมือปฏิบัติงานจริง เพื่อใช้ข้อมูลที่ทราบเบื้องต้นนี้มาประกอบการตัดสินใจเลือกทำโครงการตามที่กลุ่มสนใจและถนัด
2. ให้นักเรียนเขียนความหมายของคำว่า “โครงการงาน”
  - 2.1 ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตามความสามารถและความถนัด ความสนใจ
  - 2.2 โครงการงานคือการแก้ปัญหาด้วยทางวิทยาศาสตร์
  - 2.3 โครงการงานคือ การสร้างผลงาน ชิ้นงาน ที่เกิดจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. จุดมุ่งหมายของการทำโครงการงานคืออะไร  
โครงการงานเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้เลือกศึกษาค้นหาความรู้ ฝึกทักษะ เกิดประสบการณ์ โดยเลือกทำตามความถนัดและความสนใจ
4. โครงการงานแบ่งออกเป็นกี่ประเภทได้แก่อะไรบ้าง จงเขียนอธิบาย
  1. โครงการงานตามสาระการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการร่วมกับการเรียนรู้ ทักษะและเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการงานและปฏิบัติ
  2. โครงการงานตามความสนใจ เป็นโครงการงานที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอน ความถนัด ความสนใจ ความต้องการ โดยใช้ทักษะความรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการ
5. โครงการงานตามความสนใจสามารถแบ่งออกเป็นกี่โครงการงานอะไรบ้าง  
โครงการงานตามความสนใจสามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบตามวัตถุประสงค์ ดังนี้
  - 5.1 โครงการงานที่เป็นการสำรวจและรวบรวมข้อมูล
  - 5.2 โครงการงานที่เป็นการศึกษาค้นคว้า ทดลอง
  - 5.3 โครงการงานที่เป็นการศึกษาทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ
  - 5.4 โครงการงานที่เป็นการสร้าง ประดิษฐ์ คิดค้น



## ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

### โครงงานคอมพิวเตอร์

โครงงานคอมพิวเตอร์ หมายถึง กิจกรรมอิสระที่นักเรียนสามารถเลือกศึกษาตามความสนใจ โดยใช้ทักษะตลอดจนประสบการณ์ของนักเรียนด้านคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนจะต้องวางแผนดำเนินงานศึกษา พัฒนาโปรแกรม หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมที่จัดว่าเป็น โครงงานควรมีองค์ประกอบหลักดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะศึกษา ค้นคว้า พัฒนา
3. เก็บรวบรวม หรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเองตามความสนใจ และระดับความรู้

ความสามารถ

4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษา สรุป และเสนอผลการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา

**โครงงานคอมพิวเตอร์** เป็นการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีอยู่ในการศึกษาทดลอง แก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้งานจริง หรือใช้เพื่อช่วยสร้างสื่อเพื่อเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โครงงานคอมพิวเตอร์จึงเป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ และฝึกฝนการใช้ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ พร้อมทั้งเครื่องมือต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนาการสร้างผลงานจริงอีกด้วย

**การทำโครงงานคอมพิวเตอร์** เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์แก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้น หรือค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ เพื่อฝึกให้นักเรียนเป็นบุคคลที่ใฝ่เรียนใฝ่รู้ การพัฒนาความคิดใหม่ๆ ความมีคุณธรรมจริยธรรม เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ให้กับเพื่อนมนุษย์ และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

**ข้อสำคัญ** นักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา หลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น และการแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ นักเรียนควรนำความรู้ดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงงานคอมพิวเตอร์ การทำโครงงานคอมพิวเตอร์นักเรียนอาจมีโอกาสดำเนินการความรู้จักกับความรู้ใหม่เพิ่มเติมอีกด้วย เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) ฐานข้อมูล (Database) และการสืบค้นข้อมูล (Information retrieval) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับหัวข้อที่นักเรียนเลือกทำโครงงาน

### แหล่งอ้างอิง

ธนาวุฒิ ประกอบพล. (2555). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
ม.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตาม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.  
แก้วตา ชุกกลิ่น. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสตรีภูเก็ต.  
เข้าถึงได้ที่ [http://www.krukaewta.net/web1/ng23101/unit1/com\\_baseproject.html](http://www.krukaewta.net/web1/ng23101/unit1/com_baseproject.html)

## ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์

ชื่อ \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมความหมายของคำต่อไปนี้ลงในช่องว่าง โดยหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 2 ที่ครูแจกให้ (5 คะแนน)

1. กิจกรรมอิสระที่นักเรียนสามารถเลือกศึกษาตามความสนใจ โดยใช้ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ ในการแก้ปัญหาต่าง  
.....  
.....
2. กิจกรรมที่จัดว่าเป็นโครงการคอมพิวเตอร์ควรมีองค์ประกอบกี่ข้อ อะไรบ้าง  
.....  
.....  
.....
3. โครงการคอมพิวเตอร์เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป  
.....  
.....  
.....
4. การเรียนโครงการคอมพิวเตอร์ ทำไมครูต้องฝึกให้นักเรียนเป็นบุคคลมีคุณธรรม จริยธรรม เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ให้กับเพื่อนมนุษย์ และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข(ตอบตามความเข้าใจ)  
.....  
.....  
.....
5. นักเรียนคิดว่า “ข้อสำคัญ” ที่นักเรียนพึงรู้ก่อนการทำโครงการคอมพิวเตอร์มีอะไร ตอบมา 3 ข้อ  
.....  
.....  
.....

## ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

เฉลย

**คำตั้ง** ให้นักเรียนเติมความหมายของคำต่อไปนี้ลงในช่องว่าง โดยหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 2 ที่ครูแจกให้(5 คะแนน)

1. กิจกรรมอิสระที่นักเรียนสามารถเลือกศึกษาตามความสนใจ โดยใช้ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ ในการแก้ปัญหาต่าง  
โครงงานคอมพิวเตอร์
2. กิจกรรมที่จัดว่าเป็นโครงงานคอมพิวเตอร์ควรมีองค์ประกอบที่ข้อ อะไรบ้าง  
กิจกรรมที่จัดว่าเป็นโครงงานคอมพิวเตอร์ควรมีองค์ประกอบ 4 ข้อดังนี้
  1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
  2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะศึกษา ค้นคว้า พัฒนา
  3. เก็บรวบรวม หรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเองตามความสนใจ และระดับความรู้ความสามารถ
  4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษา สรุป และเสนอผลการศึกษาดำเนินการด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา
3. โครงงานคอมพิวเตอร์เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะอะไรบ้าง อธิบายพอสังเขป
  - 3.1 ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์
  - 3.2 การใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีอยู่ในการศึกษา ทดลอง แก้ปัญหาต่าง ๆ
  - 3.3 ช่วยสร้างสื่อเพื่อเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. การเรียนโครงงานคอมพิวเตอร์ ทำไมครูต้องฝึกให้นักเรียนเป็นบุคคลมีคุณธรรม จริยธรรม เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ให้กับเพื่อนมนุษย์ และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข(ตอบตามความเข้าใจ)(ตอบตามความเข้าใจ) เพราะ ครูต้องการให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์แก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้น หรือค้นคว้าหาความรู้ต่างๆเป็นบุคคลที่ใฝ่เรียนใฝ่รู้ การพัฒนาความคิดใหม่ๆ
5. นักเรียนคิดว่า “ข้อสำคัญ” ที่นักเรียนพึงรู้ก่อนการทำโครงงานคอมพิวเตอร์มีอะไร ตอบมา 3 ข้อ
  - 5.1 นักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์
  - 5.2 นักเรียนมีเหตุผลในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และการแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์
  - 5.3 นักเรียนควรนำความรู้ดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงงานคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 9 การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้คะแนนของนักเรียนทำแบบฝึกหัดท้าย  
จำนวน 7 แผน (E<sub>1</sub>)

แผนที่	1	2	3	4	5	6	7	รวม
คน/ คะแนน	(10)	(5)	(5)	(10)	(10)	(5)	(5)	(50)
1	7	4	4	9	9	5	5	43
2	10	5	5	10	9	4	5	48
3	7	4	4	9	10	5	5	44
4	10	5	3	8	7	4	5	42
5	10	5	4	9	10	4	4	46
6	7	5	4	10	8	3	5	42
7	9	5	4	8	8	3	3	40
8	8	5	5	7	7	5	5	42
9	10	4	3	7	6	5	5	40
10	7	4	4	4	5	4	3	31
11	8	4	4	6	10	5	5	42
12	9	5	5	7	7	4	5	42
13	7	4	4	7	10	4	4	40
14	9	5	5	10	5	4	3	41
15	9	5	5	7	10	5	5	46
16	7	5	5	9	7	3	5	41
17	7	4	4	8	8	3	3	37
18	8	5	5	8	5	3	5	39
19	7	3	4	8	8	4	3	37
20	7	3	4	8	7	3	5	37
21	8	3	4	8	10	3	3	39
22	9	4	5	10	8	3	5	44
23	7	3	4	8	10	5	3	40
24	7	5	4	9	8	5	5	43
25	10	4	3	9	9	4	5	44

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

แผนที	1	2	3	4	5	6	7	รวม
คน/ คะแนน	(10)	(5)	(5)	(10)	(10)	(5)	(5)	(50)
26	9	3	4	7	8	4	5	40
27	9	4	4	7	8	4	5	41
28	10	3	4	7	8	4	5	41
29	10	4	4	6	8	4	4	40
30	10	5	4	7	8	4	5	43
31	9	5	5	6	9	5	5	44
32	7	5	5	9	8	5	5	44
33	7	4	5	6	10	5	5	42
34	7	4	5	8	8	5	5	42
35	10	5	5	8	9	5	5	47
36	10	3	4	9	9	5	5	45
37	10	5	5	10	9	4	5	48
38	9	3	5	9	10	5	5	46
39	7	3	5	8	7	4	5	39
40	9	5	4	9	10	4	4	45
41	7	3	3	10	8	3	5	39
42	9	4	3	8	8	3	3	38
43	8	3	5	8	7	5	5	41
44	9	4	3	7	6	5	5	39
45	7	3	3	8	5	4	3	33

ตารางที่ 9 (ต่อ)

แผนที	1	2	3	4	5	6	7	รวม
คน/ คะแนน	(10)	(5)	(5)	(10)	(10)	(5)	(5)	(50)
46	8	5	3	6	10	5	5	42
47	9	3	5	8	7	4	5	41
48	9	3	4	8	10	4	4	42
49	9	3	5	10	5	4	3	39
50	9	5	5	8	10	5	5	47
รวม	421	205	212	400	406	209	225	2078
เฉลี่ย	84.20	82.00	84.80	80.00	81.20	83.60	90.00	83.12
ประสิทธิภาพ								
(E <sub>1</sub> )	84.20	82.00	84.80	80.00	81.20	83.60	90.00	83.12

ตารางที่ 10 คะแนนหลังเรียนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ (E<sub>2</sub>)

คนที่	คะแนนหลังเรียน (50)	คนที่	คะแนนหลังเรียน (50)
1	45	26	37
2	39	27	42
3	40	28	41
4	41	29	42
5	44	30	40
6	44	31	41
7	45	32	41
8	47	33	40
9	40	34	43
10	40	35	41
11	37	36	45
12	39	37	38
13	35	38	43
14	42	39	44
15	44	40	43
16	40	41	44
17	40	42	39
18	42	43	42
19	41	44	41
20	39	45	41
21	45	46	38
22	43	47	41
23	41	48	39
24	39	49	46
25	36	50	42
	รวม		78.35
	เฉลี่ย		82.48



## แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ข้อสอบปลายภาคมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ข้อสอบทั้งหมดมี 40 ข้อ ( 2 ข้อ 1 คะแนน)

1. โครงการงานคอมพิวเตอร์เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียน ได้เรียนรู้และฝึกฝนการในการใช้อะไร
  - ก. ซอฟต์แวร์
  - ข. ฮาร์ดแวร์
  - ค. คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์
  - ง. คอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์
2. ข้อใดไม่ใช่ประเด็นสำคัญในการการจัดแสดงและการนำเสนอผลงาน
  - ก. ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา
  - ข. ผลงานที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการ
  - ค. ผลงานทุกชิ้นที่ทดลองไม่สำเร็จ
  - ง. วิธีการดำเนินการโดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ
3. ข้อใดไม่ใช่การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างงานตามหลักการทำโครงการ
  - ก. มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล
  - ข. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
  - ค. คัดลอกผลงานผู้อื่น
  - ง. ใช้คำสุภาพ และไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น
4. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของโครงการงานคอมพิวเตอร์
  - ก. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องซอฟต์แวร์และเครื่องคอมพิวเตอร์
  - ข. ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะศึกษา ค้นคว้า พัฒนา เก็บรวบรวมหรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเองตามความสนใจ และระดับความรู้ความสามารถ
  - ค. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษา สรุปลง และเสนอผลการศึกษด้วยตนเองโดยมีครูเป็นที่ปรึกษา
  - ง. การตัดสินใจทำโครงการเพียงผู้เดียว

5. ข้อใดไม่ใช่คุณค่าของโครงการคอมพิวเตอร์
- สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาและพัฒนาระบบด้วยตนเอง
  - เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความสามารถ
  - ให้นักเรียนทำงานในเวลาเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เท่านั้น
  - กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนสาขาคอมพิวเตอร์
6. ข้อใดคือความหมายของโครงการคอมพิวเตอร์ที่ชัดเจนที่สุด
- เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ทางคอมพิวเตอร์ใช้แก้ปัญหา
  - เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจที่ทำงานวิจัยมากขึ้น
  - เป็นการจัดลำดับความคิด การวางแผน ดำเนินงานตามแผนจนสำเร็จ
  - เป็นการใช้ข้อมูลดิบมาสร้างงานใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์
7. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์
- เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านคอมพิวเตอร์
  - เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์
  - เพื่อผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์
  - ถูกทุกข้อ
8. กิจกรรมใดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์น้อยที่สุด
- แก้ปัญหา
  - ประดิษฐ์คิดค้น
  - ค้นคว้าหาความรู้
  - ฝึกทักษะการพิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์
9. โครงการระบบของตู้เครื่องบินโดยสาร จัดอยู่ในโครงการประเภทใด
- โครงการจำลองทฤษฎี
  - โครงการพัฒนาเครื่องมือ
  - โครงการประยุกต์ใช้งาน
  - โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา

10. ในการเขียนเค้าโครงของโครงการคอมพิวเตอร์ ส่วนที่เป็นทฤษฎี หลักการและเทคโนโลยีใช้กล่าวถึงเรื่องใด
- กลุ่มผู้ใช้หรือผู้ทดลองโครงการ
  - ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการจัดทำโครงการ
  - ความจำเป็น และความเป็นมาของโครงการ
  - เทคนิค วิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้จัดการทำโครงการ
11. ข้อใดไม่ได้บอกถึงการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้
- การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปลักษณ์แปลกใหม่
  - การใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าแทนการโคลิก
  - การบันทึกภาพและวิดีโอ
  - การทำเครื่องจักสานด้วยมือ
12. ข้อใดคือลักษณะการเขียน โครงร่าง โครงการที่ผิด
- เขียนสรุปโดยย่อ
  - เขียนอภิปรายผลการทดลอง
  - การบันทึกภาพและวิดีโอ
  - เขียนโดยไม่วางลำดับเนื้อหา
13. ข้อใดเป็นหลักการตั้งชื่อโครงการ
- ควรเป็นข้อความกะทัดรัดชัดเจน สื่อความหมายตรง
  - เป็นข้อความที่คล้องจองกัน สื่อความหมายตรง
  - เป็นข้อความกะทัดรัด มีความเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร
  - สื่อความหมายตรง มีความเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร
14. ขั้นตอนใดในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการครุมีส่วนร่วมน้อยที่สุด
- ขั้นนำเสนอ
  - ขั้นวางแผน
  - ขั้นปฏิบัติ
  - ขั้นประเมินผล

15. กิจกรรมโครงการมีจุดประสงค์หลักในเรื่องใด
- การเพิ่มทักษะการทำงาน
  - การเพิ่มรายได้ให้แก่นักเรียน
  - การใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
  - การสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
16. สิ่งแรกที่นักเรียนควรทำในการเลือกปฏิบัติโครงการคืออะไร
- สำรวจความต้องการของตนเอง
  - สำรวจความต้องการของโรงเรียน
  - สำรวจความต้องการของท้องถิ่น
  - สำรวจความต้องการของครอบครัว
17. ความสำคัญของโครงการข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด
- นักเรียนได้แนวทางประกอบอาชีพ
  - นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีระบบ
  - นักเรียนได้ทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ
  - นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเอง
18. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า “โครงการ”
- งานที่มีประโยชน์ใช้สอยในบ้าน
  - งานที่นักเรียนสนใจ มีความถนัด
  - งานที่ครูผู้สอนกำหนดแล้วนักเรียนทำเอง
  - งานที่นักเรียนคิดเอง ทำเองโดยมีครูเป็นที่ปรึกษา
19. ข้อใดมิใช่ขอบข่ายของโครงการ
- นักเรียนศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
  - นักเรียนเสนอโครงการที่ใช้เทคโนโลยี ที่ทันสมัย
  - นักเรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่มสามารถจัดทำโครงการได้
  - นักเรียนเสนอรายละเอียดแลแผนปฏิบัติงานของโครงการต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

20. การเขียนโครงร่างโครงการเพื่อประโยชน์อะไร
- เพื่อให้ผู้ตรวจอ่าน
  - เพื่อเตรียมความพร้อม
  - เพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติงาน
  - เพื่อวางแผนการทำงานอย่างมีระบบ
21. จุดประสงค์ของโครงการบ่งบอกถึงข้อใด
- สิ่งที่ต้องการหลังจากทำโครงการแล้ว
  - คุณลักษณะที่ต้องการ
  - เป้าหมายที่ต้องการ
  - ผลที่คาดว่าจะได้รับ
22. ที่มาและความสำคัญของโครงการบ่งบอกถึงอะไร
- แนวความคิดพื้นฐาน และความเป็นมาของโครงการ
  - เป้าหมายสุดท้ายของการดำเนินโครงการ
  - ความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการ
  - แนวทางการดำเนินโครงการทั้งหมด
23. ข้อใดเป็นเกณฑ์การตัดสินโครงการที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- ความแปลกใหม่ของปัญหา
  - ความรู้ความเข้าใจเรื่องที่ทำ
  - การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
  - เมื่อดำเนินการโครงการครบทุกขั้นตอนแล้ว
24. ข้อใดเป็นขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการต่อ หลังจากทำโครงการเสร็จแล้ว
- การแสดงผลงาน
  - การเขียนรายงาน
  - การเสนอผลงาน
  - การวิเคราะห์ผลงาน
25. ข้อใดบ่งบอกถึงการมีทักษะการทำงานอย่างเป็นระบบ
- สมาชิกทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข
  - สมาชิกร่วมกันปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน จนงานสำเร็จ
  - สมาชิกมีความขยัน กระตือรือร้น เอาใจใส่ต่องานเป็นอย่างดี
  - สมาชิกมีความรู้ความเข้าใจในงานอย่าง ถ่องแท้

26. ข้อใดเป็นลักษณะของการเขียนรายงาน
- ก. ข้อความที่เขียนต้องสั้นและชัดเจน
  - ข. เขียนให้ผู้อ่านเข้าใจถึงแนวคิด
  - ค. ภาษาที่ใช้ต้องเข้าใจง่าย
  - ง. ถูกทุกข้อ
27. นักเรียนจะเขียนรายงานผลการดำเนินงานเมื่อใด
- ก. เมื่อเริ่มต้นทำงาน
  - ข. เมื่อทำงานได้ 1 วัน
  - ค. เมื่อทำงานเสร็จสิ้น
  - ง. เมื่อไหร่ก็ได้เมื่อจำเป็น
28. ภาพประกอบขั้นตอนการดำเนินงานควรอยู่ส่วนใดของเอกสารรายงานโครงการ
- ก. ส่วนปก
  - ข. ส่วนภาคผนวก
  - ค. ส่วนของเนื้อหา
  - ง. ส่วนใดก็ได้เท่าที่จำเป็น
29. โครงการเกี่ยวข้องกับนักเรียนอย่างไร
- ก. นักเรียนเป็นผู้วางแผน โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาเป็นผู้เลือกหัวข้อที่จะทำ
  - ข. นักเรียนเป็นผู้เลือกหัวเรื่องและวางแผนการดำเนินงานร่วมกับครูที่ปรึกษา
  - ค. นักเรียนเป็นผู้เลือกหัวเรื่องที่จะทำด้วยตัวเอง โดยมีครูที่ปรึกษาเป็นคนวางแผน
  - ง. นักเรียนเป็นผู้เลือกหัวเรื่อง วางแผนดำเนินงานด้วยตนเอง โดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ
30. การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเปรียบได้กับสิ่งใด
- ก. การปลูกต้นไม้
  - ข. การสร้างบ้าน
  - ค. การวิ่งมาราธอน
  - ง. การทำขนมเค้กสูตรใหม่

31. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไปอย่างไร
- มีครูบรรยาย
  - มีผู้เรียนสาธิตทุกขั้นตอน
  - มีครูเป็นผู้สาธิตและสรุปบทเรียน
  - ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติตามสิ่งที่นำเสนอใจ
32. ข้อใดเป็นประโยชน์สูงสุดในการทำโครงงานผลิตเครื่องดื่มจากวัตถุดิบในท้องถิ่น
- ได้ประสบการณ์ในการสร้างงาน สร้างอาชีพ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
  - ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปจากวัตถุดิบในท้องถิ่น
  - การทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข
  - ได้ผลงานที่ภาคภูมิใจ
33. ข้อใดไม่ใช่ทักษะที่เกิดจากการทำโครงงานคอมพิวเตอร์
- ทักษะการแสวงหาความรู้
  - ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
  - ทักษะการสื่อสารถ่ายทอดความคิด
  - ทักษะการดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
34. โครงงานคอมพิวเตอร์ประเภทใดที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนมากที่สุด
- โครงงานทดลองทฤษฎี
  - โครงงานประยุกต์ใช้งาน
  - โครงงานพัฒนาเครื่องมือ
  - โครงงานพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา
35. ข้อใดเป็นลักษณะ โครงงานที่ดี
- ดำเนินการตามแผน แต่เสร็จช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนด
  - เกิดผลกระทบทางลบต่อคุณภาพชีวิตในด้านต่างๆ
  - ตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาของโครงงานได้อย่างครบถ้วน
  - ไม่เป็นไปตามขอบเขตที่กำหนดไว้
36. สิ่งที่น่าหวังไว้หลังจากการทำโครงงานต้องระบุไว้ในหัวข้อใด
- วัตถุประสงค์
  - วิธีดำเนินงาน
  - ขั้นตอนการปฏิบัติ
  - ผลที่คาดว่าจะได้รับ

37. ข้อใดอธิบายความหมายของการออกแบบโปรแกรมได้ถูกต้องที่สุด
- การเขียนผังงานการทำงานของ โปรแกรมโดยนักวิเคราะห์ระบบ
  - การนำเอาขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมมาแสดงตามลำดับ
  - การออกแบบหน้าจอโปรแกรมเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
  - การวาดผังการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง
38. สัญลักษณ์  แสดงถึงการทำงานของโปรแกรมในขั้นตอนใด
- เริ่มต้นหรือจบการทำงาน
  - การคำนวณ
  - การรับค่า
  - การแสดงผล
39. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแก้ไขปัญหอย่างไร จากการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน
- เมื่อ โปรแกรม Error ไม่เป็นไปตามผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ ควรรีบแก้ไขโดยการถามครู
  - เมื่อ โปรแกรม Error ไม่เป็นไปตามผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ เพื่อนช่วยเราได้เสมอ
  - เมื่อ โปรแกรม Error ไม่เป็นไปตามผลลัพธ์ที่ตั้งไว้เราสามารถไล่เรียงลำดับหาข้อผิดพลาดได้เพื่อแก้ไขปัญหาได้ถูกต้อง
  - ไม่มีข้อใดถูกต้อง
40. นักเรียนคิดว่าโครงงานคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมพื้นฐานมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร
- ไม่สัมพันธ์กัน เพราะโครงงานคอมพิวเตอร์ก็ส่วนโครงงานไม่มีทางเกี่ยวข้องกันกับการเขียนโปรแกรมแน่นอน
  - ไม่สัมพันธ์กัน เพราะโครงงานคอมพิวเตอร์คือการสร้างผลงานและการเขียนโปรแกรมพื้นฐานต้องเขียนด้วยคอมพิวเตอร์เท่านั้น
  - สัมพันธ์กัน เพราะโครงงานคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงกับการเขียนโปรแกรมพื้นฐานโดยใช้แนวการเรียนแบบเดียวกัน
  - สัมพันธ์กัน เพราะโครงงานคอมพิวเตอร์สอนพื้นฐานการทำงานให้เป็นระบบและต่อเนื่องมาถึงการเขียนโปรแกรมพื้นฐานสอนเรื่องการวางลำดับการคิดผ่านการปฏิบัติจริง



**เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	21	ก
2	ค	22	ก
3	ค	23	ก
4	ง	24	ข
5	ค	25	ข
6	ก	26	ง
7	ง	27	ค
8	ง	28	ข
9	ค	29	ง
10	ก	30	ข
11	ง	31	ง
12	ง	32	ก
13	ก	33	ง
14	ค	34	ง
15	ง	35	ค
16	ก	36	ง
17	ข	37	ข
18	ข	38	ก
19	ค	39	ค
20	ค	40	ง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามทั้งหมด 5 ข้อ และเขียนคำตอบลงในกระดาษ

1. ให้นำชื่อโครงการคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้ใส่ลงไปในช่องประเภทของโครงการคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

โปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เว็บไซต์ส่วนบุคคล  
 เกมบวกลบเลขแสนสนุก พอร์ตแบบขนานของไทย สิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเล  
 โปรแกรมเข้าและถอดรหัสข้อมูล ผลการปลูกข้าวในสภาวะแวดล้อมที่ต่างกัน  
 ระบบจัดการข้อมูลการเงินส่วนบุคคล เกมอักษรไขว้ โปรแกรมช่วยสอนการถ่ายภาพ  
 เกมผจญภัยกับภาษาอังกฤษ ระบบจองตัวรถไฟบนอินเทอร์เน็ต

1.1 โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา	1.2 โครงการพัฒนาเครื่องมือ	1.3 โครงการทดลองทฤษฎี	1.4 โครงการประยุกต์ใช้งาน	1.5 โครงการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

2. โครงการอิสระเป็นอย่างไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

3. ในการค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้อ้างอิงการทำโครงการงาน ให้นักเรียนเขียนอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่น่าเชื่อถือมา 3 แหล่งข้อมูล (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

4. องค์ประกอบของการเขียนรายงานผลการดำเนินงานการทำโครงการงานมีหัวข้ออะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ผลการดำเนินงานควรเสนอผลในลักษณะใดได้บ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามทั้งหมด 5 ข้อและเขียนคำตอบลงในกระดาษ

1. ให้นำชื่อโครงการคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้ใส่ลงไปในช่องประเภทของโครงการคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

โปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เว็บไซต์ส่วนบุคคล  
เกมบวกลบเลขแสนสนุก พอร์ตแบบขนานของไทย สิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเล

โปรแกรมเข้าและถอดรหัสข้อมูล ผลการปลูกข้าวในสภาวะแวดล้อมที่ต่างกัน  
ระบบจัดการข้อมูลการเงินส่วนบุคคล เกมอักษรไขว้ โปรแกรมช่วยสอนการถ่ายภาพ  
เกมผจญภัยกับภาษาอังกฤษ ระบบจองตั๋วรถไฟบนอินเทอร์เน็ต

1.1 โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา	1.2 โครงการพัฒนาเครื่องมือ	1.3 โครงการทดลองทฤษฎี	1.4 โครงการประยุกต์ใช้งาน	1.5 โครงการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
1.1 สิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเล 1.2 เกมอักษรไขว้	2.1 พอร์ตแบบขนานของไทย 2.2 โปรแกรมเข้าและถอดรหัสข้อมูล	3.1 โปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 3.2 ผลการปลูกข้าวในสภาวะแวดล้อมที่ต่างกัน	4.1 เว็บไซต์ส่วนบุคคล 4.2 ระบบจัดการข้อมูลการเงินส่วนบุคคล 4.3 ระบบจองตั๋วรถไฟบนอินเทอร์เน็ต	5.1 เกมบวกลบเลขแสนสนุก 5.2 เกมอักษรไขว้ 5.3 เกมผจญภัยกับภาษาอังกฤษ

2. โครงการอิสระเป็นอย่างไร (2 คะแนน)

โครงการอิสระเป็นกิจกรรมอิสระ ที่ผู้ทำโครงการเลือกศึกษา หรือดำเนินการตามความสนใจ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ทักษะและประสบการณ์ของตนเอง โดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ในการค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้อ้างอิงการทำโครงการ ให้นักเรียนเขียนอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่น่าเชื่อถือมา 3 แหล่งข้อมูล (2 คะแนน)

ให้ดูที่นามสกุลโดเมนจะระบุประเภทของผู้ถือครอง

นามสกุล โดเมน	ประเภทผู้ถือครอง
.in.th	Individual/บุคคลทั่วไป
.co.th	Company/ นิติบุคคล ห้างหุ้นส่วน บริษัท ห้างร้าน
.ac.th	Academic Organization/ สถาบันการศึกษา โรงเรียน มหาวิทยาลัย
.go.th	Govermaent/ หน่วยงานราชการ อบต. ส่วนราชการ
.or.th	Non-Profit Organization/ มูลนิธิที่ไม่หวังผลกำไร
.net.th	Internet Service Provide/ ผู้ให้บริการ อินเทอร์เน็ต
.mi.th	Military Organization/ หน่วยงานเกี่ยวกับ การทหาร

4. องค์ประกอบของการเขียนรายงานผลการดำเนินงานโครงการมีหัวข้ออะไรบ้าง (2 คะแนน)

1. บทที่ 1 บทนำ
2. บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน
4. บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน
5. บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน/ อภิปรายผลการดำเนินงาน/ ข้อเสนอแนะ

5. ผลการดำเนินงานควรเสนอผลในลักษณะใดได้บ้าง (2 คะแนน)

ระบุผลที่ได้จากการศึกษา พัฒนาโครงการ เขียนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ นำเสนอข้อมูลที่พัฒนาได้ โดยอาจแสดงเป็นตาราง หรือ กราฟ หรือข้อความ ภาพตัวอย่างผลงาน ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

## ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย

มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	คำถามข้อที่	หมายเหตุ
ง 1.1 ม.3/1 อธิบาย หลักการทำ โครงการที่มี การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	1.ประเภท ของ โครงงาน คอมพิวเตอร์	1. อธิบาย ความหมาย ประเภทของ โครงงาน คอมพิวเตอร์ ได้  2. สามารถ แยกประเภท ของโครงงาน คอมพิวเตอร์ ได้	ข้อที่ 11 ข้อที่ 33 ข้อที่ 34	

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (ต่อ)

มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การ เรียนรู้	คำถามข้อที่	หมายเหตุ
ง 3.1 ม.3/ 2 เขียน โปรแกรม ภาษาขั้น พื้นฐาน	1.ขั้นตอน การสร้าง โครงสร้าง แบบลำดับ 2. โครงสร้าง แบบทำงาน ซ้ำ 3. โครงสร้าง แบบ ทางเลือก	1. อธิบายขั้นตอน การสร้างโครงสร้าง แบบลำดับ 2. เข้าใจขั้นตอนการ สร้างโครงสร้าง แบบลำดับได้ 3. สามารถสร้าง แผนผังโครงสร้าง แบบลำดับได้ 4. อธิบายการ ทำงานของ โครงสร้างแบบ ทำงานซ้ำและแบบ ทางเลือกได้ 5. สามารถออกแบบ ผังการทำงานของ โครงสร้างแบบ ทำงานซ้ำและแบบ ทางเลือกได้	ข้อที่ 36 ข้อที่ 37 ข้อที่ 38 ข้อที่ 39 ข้อที่ 40	

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (ต่อ)

มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	คำถามข้อที่	หมายเหตุ	
ง 3.1 ม.3/3 ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ นำเสนองาน ในรูปแบบที่ เหมาะสม กับลักษณะ งาน	1.การเขียน รายงานผล	1. อธิบายผล	ข้อที่ 11		
		การ	ข้อที่ 12		
	การทำ โครงการ	คำเนิงาน	ข้อที่ 16		
		การทำ	ข้อที่ 17		
	2.การ แสดงผล	โครงการได้	ข้อที่ 27		
		2.สามารถ	ข้อที่ 28		
	งาน โครงการ	เขียนผลการ	ข้อที่ 29		
		คำเนิงาน	ข้อที่ 32		
	อิสระของ นักเรียน	การทำ	โครงการได้		ข้อที่ 35
		โครงการได้			
	3.การ ประเมินผล งาน	3. อธิบาย			
		การนำเสนอ ผลงานได้			
	4.เข้าใจ ขั้นตอนการ ประเมินผล งานได้				



## ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (ต่อ)

มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การ เรียนรู้	คำถามข้อที่	หมายเหตุ
ง 3.1 ม.3/4 การใช้ คอมพิวเตอร์ ช่วยสร้างงาน ตามหลักการ ทำโครงการ โดยมีการ อ้างอิง แหล่งข้อมูล ใช้ทรัพยากร อย่างคุ้มค่า ไม่ คัดลอกผลงาน ผู้อื่น ใช้คำ สุภาพและไม่ สร้างความ เสียหายต่อ ผู้อื่น	1. ความรู้ เบื้องต้น เกี่ยวกับ โครงการ 2. โครงการ คอมพิวเตอร์ 3. โครงการ อิสระ 4. โมเดล โครงการ อิสระ	1.อธิบาย	ข้อที่ 1	
		ความหมาย	ข้อที่ 2	
		ความรู้เบื้องต้น	ข้อที่ 3	
		เกี่ยวกับ	ข้อที่ 4	
		โครงการและ	ข้อที่ 5	
		โครงการ	ข้อที่ 6	
		คอมพิวเตอร์ได้	ข้อที่ 7	
		2. สามารถ	ข้อที่ 8	
		ค้นคว้าข้อมูล	ข้อที่ 9	
		เพื่อตอบปัญหา	ข้อที่ 10	
		หรือข้อสงสัย	ข้อที่ 15	
		ของตนเองได้	ข้อที่ 18	
		3. อธิบายการ	ข้อที่ 19	
		สร้างโครงการ	ข้อที่ 20	
		อิสระได้	ข้อที่ 21	
		4.สามารถสร้าง	ข้อที่ 22	
		โครงการอิสระ	ข้อที่ 23	
		ได้	ข้อที่ 24	
			ข้อที่ 25	
			ข้อที่ 26	
			ข้อที่ 30	
			ข้อที่ 31	

## ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย

มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	คำถามข้อที่	หมายเหตุ
ง 3.1 ม.3/ 1 อธิบาย หลักการทำ โครงการที่มี การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	1.ประเภทของ โครงการ คอมพิวเตอร์	1. สามารถแยกประเภทของ โครงการคอมพิวเตอร์ได้	ข้อที่ 1 (วิเคราะห์)	
ง 3.1 ม.3/ 2 เขียน โปรแกรม ภาษาขั้น พื้นฐาน	1.ขั้นตอนการ สร้าง โครงสร้าง แบบลำดับ 2. โครงสร้าง แบบทำงานซ้ำ 3. โครงสร้าง แบบทางเลือก	1. สามารถสร้างแผนผัง โครงสร้างแบบลำดับได้ 2. อธิบายการทำงานของ โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ และแบบทางเลือกได้ 3. สามารถออกแบบผังการ ทำงานของโครงสร้างแบบ ทำงานซ้ำและแบบทางเลือก ได้	ข้อที่ 3 (ความเข้าใจ)	
ง 3.1 ม.3/ 3 ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ นำเสนองาน ในรูปแบบที่ เหมาะสมกับ ลักษณะงาน	1.การเขียน รายงานผลการ ทำโครงการ 2.การแสดงผล งานโครงการ อิสระของ นักเรียน 3.การ ประเมินผล งาน	1. อธิบายผลการดำเนินงาน การทำโครงการได้ 2.สามารถเขียนผลการ ดำเนินงานการทำโครงการ ได้ 3. อธิบายการนำเสนอ ผลงานได้ 4.เข้าใจขั้นตอนการ ประเมินผลงานได้	ข้อที่ 4 (การวิเคราะห์) ข้อที่ 5 (การประยุกต์)	

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (ต่อ)

มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	คำถามข้อที่	หมายเหตุ
ง 3.1 ม.3/ 4 การ ใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสร้างงาน ตามหลักการทำ โครงการ โดยมี การอ้างอิง แหล่งข้อมูล ใช้ ทรัพยากรอย่าง คุ้มค่า ไม่ คัดลอกผลงาน ผู้อื่น ใช้คำ สุภาพและไม่ สร้างความ เสียหายต่อผู้อื่น	1. ความรู้ เบื้องต้น เกี่ยวกับ โครงการ 2. โครงการ คอมพิวเตอร์ 3.โครงการ อิสระ 4. โมเดล โครงการอิสระ	1.อธิบายความหมาย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ โครงการและโครงการ คอมพิวเตอร์ได้ 2. สามารถค้นคว้าข้อมูล เพื่อตอบปัญหาหรือข้อ สงสัยของตนเองได้ 3. อธิบายการสร้าง โครงการอิสระได้ 4.สามารถสร้างโครงการ อิสระได้	ข้อที่ 2 (ความเข้าใจ)	

เกณฑ์การให้คะแนนรูปแบบรูบริกส์สามารถแปลผลได้ดังนี้ คะแนนเต็มข้อละ 2 คะแนน

- 2 หมายถึง นักเรียนเขียนคำตอบได้ตรงกับคำตอบที่ครูเฉลยไว้ได้มากที่สุด
- 1 หมายถึง นักเรียนเขียนคำตอบได้ตรงกับคำตอบที่ครูเฉลยไว้ได้น้อยที่สุด
- 0 หมายถึง นักเรียนไม่เขียนคำตอบใด ๆ

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คอมพิวเตอร์

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (50)	คะแนนหลังเรียน (50)	ความแตกต่าง (D)	ความแตกต่าง (D <sup>2</sup> )
1	33	45	12	144
2	27	39	12	144
3	21	40	19	361
4	31	41	10	100
5	31	44	13	169
6	37	44	7	49
7	32	45	13	169
8	37	47	10	100
9	31	40	9	81
10	28	40	12	144
11	31	37	6	36
12	26	39	13	169
13	30	35	5	25
14	34	42	8	64
15	33	44	11	121
16	18	40	22	484
17	32	40	8	64
18	32	42	10	100
19	26	41	15	225
20	24	39	15	225
21	33	45	12	144
22	34	43	9	81

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (50)	คะแนนหลังเรียน (50)	ความแตกต่าง (D)	ความแตกต่าง (D <sup>2</sup> )
23	35	41	6	36
24	30	39	9	81
25	33	36	3	9
26	26	37	11	121
27	29	42	13	169
28	26	41	15	225
29	29	42	13	169
30	35	40	5	25
31	35	41	6	36
32	34	41	7	49
33	20	40	20	400
34	25	43	18	324
35	33	41	8	64
36	33	45	12	144
37	27	38	11	121
38	21	43	22	484
39	31	44	13	169
40	31	43	12	144
41	37	44	7	49
42	32	39	7	49
43	37	42	5	25
44	31	41	10	100

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (50)	คะแนนหลังเรียน (50)	ความแตกต่าง (D)	ความแตกต่าง (D <sup>2</sup> )
45	28	41	13	169
46	31	38	7	49
47	26	41	15	225
48	30	39	9	81
49	34	46	12	144
50	33	42	9	81
รวม	1513	2062	549	301401
เฉลี่ย	30.26	41.24	10.98	120.56
%	60.52	82.48	21.96	12056.04

### แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ

ชื่อโครงการ ..... ชั้นม.3/.....

สมาชิกในกลุ่มมีดังนี้

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

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามรายการประเมินโดยเกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

3 หมายถึง สูง 2 หมายถึง ปานกลาง 1 หมายถึง ต่ำ

รายการประเมิน	คะแนน		
	3	2	1
<b>1.ด้านการวางแผนการทำงาน</b>			
1.1 การกำหนดชื่อเรื่อง			
1.2 การวางแผน คิววิเคราะห์ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน			
1.3 การออกแบบผลงาน			
1.4 การเลือกวัสดุและเครื่องมือ ในการสืบค้นข้อมูล			
1.5 การแบ่งภาระงาน			
1.6 มีความเข้าใจในการทำโครงการ			
1.7 มีการอ้างอิงเอกสารถูกต้องและเหมาะสม			
<b>2.ด้านกระบวนการทำงาน</b>			
2.1 การอธิบายขั้นตอนการสร้างงาน			
2.2 การกำหนดหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม			
2.3 การปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนด			
2.4 การมีส่วนร่วมในงานของสมาชิก			
2.5 การทำงานประสบผลสำเร็จ			
2.6 การคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่			
2.7 มีการรวบรวมแหล่งข้อมูล			

รายการประเมิน	คะแนน		
	3	2	1
3.ด้านผลงานและการนำเสนอ			
3.1 การนำเสนอเนื้อหาในผลงานได้ถูกต้อง			
3.2 การลำดับขั้นตอนของเนื้อเรื่อง			
3.3 การนำเสนอมีความน่าสนใจ			
3.4 การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม			
3.5 การตรงต่อเวลา			
3.6 การพูดอภิปรายชัดเจนและใช้ภาษาไทยได้ถูกต้อง			
3.7 ตอบคำถามได้ถูกต้องคล่องแคล่ว			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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



ตารางที่ 13 แสดงค่าความสามารถในการทำโครงการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่ม ด้าน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )							รวม	ระดับ ความสามารถ ในการทำ โครงการ (ด้าน)
	1	2	3	4	5	6	7		
1.การวางแผนการทำงาน									
1.1 การกำหนดชื่อเรื่อง	2	3	2	2	2	3	2	2.29	กลาง
1.2 การวางแผนคิดวิเคราะห์ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	2	2	2	2	3	3	3	2.29	กลาง
1.3 การออกแบบผลงาน	2	2	1	2	2	1	2	1.71	กลาง
1.4 การเลือกวัสดุและเครื่องมือในการสืบค้นข้อมูล	2	3	2	1	3	3	2	2.29	กลาง
1.5 การแบ่งภาระงาน	3	2	1	2	2	3	2	2.14	กลาง
1.6 มีความเข้าใจในการทำโครงการ	3	3	1	2	3	2	2	2.29	กลาง
1.7 มีการอ้างอิงเอกสารถูกต้องและเหมาะสม	2	3	1	3	2	2	3	2.29	กลาง
รวม (เฉลี่ย)	2.43	2.86	2.29	2.29	2.43	2.71	2.57	2.51	สูง



ตารางที่ 13 (ต่อ)

กลุ่ม	ด้าน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )							รวม	ระดับ ความสามารถ ในการทำ โครงการ (ด้าน)
		1	2	3	4	5	6	7		
3.ด้านผลงานและ การนำเสนอ										
3.1	การนำเสนอ เนื้อหาในผลงานได้ ถูกต้อง	2	2	3	2	3	2	3	2.43	กลาง
3.2	การลำดับ ขั้นตอนของเนื้อ เรื่อง	2	2	3	2	3	2	3	2.43	กลาง
3.3	การนำเสนอมี ความน่าสนใจ	3	3	3	3	3	3	2	2.86	สูง
3.4	การมีส่วนร่วม ของสมาชิกในกลุ่ม	3	3	3	3	2	3	3	2.86	สูง
3.5	การตรงต่อเวลา	3	2	2	2	3	2	2	2.29	กลาง
3.6	การพูดอภิปราย ชัดเจนและใช้ ภาษาไทยได้ถูกต้อง	2	3	2	2	2	3	3	2.43	กลาง
3.7	ตอบคำถามได้ ถูกต้องคล่องแคล่ว	3	2	3	2	2	2	2	2.29	กลาง
รวม (เฉลี่ย)		2.57	2.43	2.71	2.29	2.57	2.43	2.57	2.51	สูง

#### ภาคผนวก ค

- การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้  
โครงการคอมพิวเตอร์
- การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินความสามารถในการทำ โครงการงาน
- ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 14 การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้  
 โครงการคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน(ปรนัย)	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
ข้อ 1	0	1	1	1	1	0.8
ข้อ 2	1	1	1	1	1	1
ข้อ 3	1	-1	1	1	1	0.6
ข้อ 4	0	1	1	1	1	0.8
ข้อ 5	1	1	1	1	1	1
ข้อ 6	1	1	1	1	1	1
ข้อ 7	1	1	1	1	1	1
ข้อ 8	1	0	1	-1	0	0.2
ข้อ 9	0	0	1	1	1	0.6
ข้อ 10	1	1	1	1	1	1
ข้อ 11	1	1	1	1	1	1
ข้อ 12	-1	1	1	1	1	0.6
ข้อ 13	1	1	1	-1	0	0.4
ข้อ 14	0	1	1	0	0	0.4
ข้อ 15	1	1	1	0	0	0.6
ข้อ 16	0	1	1	1	0	0.6
ข้อ 17	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 18	0	1	1	0	1	0.6
ข้อ 19	1	1	1	1	1	1
ข้อ 20	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 21	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 22	1	1	1	1	1	1
ข้อ 23	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
ข้อ 24	-1	1	1	1	1	0.6
ข้อ 25	1	1	1	1	1	1
ข้อ 26	1	1	1	1	1	1
ข้อ 27	1	1	1	1	1	1
ข้อ 28	1	1	1	1	1	1
ข้อ 29	1	1	1	1	1	1
ข้อ 30	1	-1	1	-1	0	0
ข้อ 31	1	1	1	1	1	1
ข้อ 32	1	1	1	1	1	1
ข้อ 33	1	1	1	1	1	1
ข้อ 34	1	1	1	1	1	1
ข้อ 35	1	1	1	1	1	1
ข้อ 36	1	1	1	-1	1	0.6
ข้อ 37	1	1	1	1	1	1
ข้อ 38	1	-1	1	1	1	0.6
ข้อ 39	1	-1	1	1	1	0.6
ข้อ 40	1	1	1	1	1	1
ข้อ 41	1	-1	1	1	1	0.6
ข้อ 42	1	1	1	0	0	0.6
ข้อ 43	1	1	1	1	1	1
ข้อ 44	1	1	1	1	1	1
ข้อ 45	1	1	1	1	1	1
ข้อ 46	1	0	-1	1	1	0.4
ข้อ 47	1	1	1	1	1	1
ข้อ 48	1	-1	1	1	1	0.6

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
ข้อ 49	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 50	1	1	1	1	1	1

หมายเหตุ: ค่า IOC ที่มีค่าต่ำกว่า .50 มีข้อ 8, 13, 14, 46

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน(อัตนัย)	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
ข้อ 1	1	1	1	1	1	1
ข้อ 2	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 3	0	0	1	1	1	0.6
ข้อ 4	0	0	1	1	1	0.6
ข้อ 5	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 6	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 7	1	1	1	1	1	1
ข้อ 8	1	1	1	1	1	1
ข้อ 9	1	0	1	1	1	0.8
ข้อ 10	1	0	1	0	0	0.4

หมายเหตุ: ค่า IOC ที่มีค่าต่ำกว่า .50 มีข้อ 10



ตารางที่ 15 ค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )	ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	0.64	0.36	21	0.64	0.39
2	0.52	0.40	22	0.50	0.32
3	0.64	0.35	23	0.54	0.59
4	0.68	0.37	24	0.56	0.54
5	0.44	0.34	25	0.50	0.45
6	0.50	0.33	26	0.56	0.29
7	0.50	0.31	27	0.66	0.43
8	0.60	0.37	28	0.64	0.35
9	0.52	0.41	29	0.66	0.26
10	0.62	0.27	30	0.64	0.32
11	0.44	0.34	31	0.30	0.53
12	0.60	0.38	32	0.68	0.29
13	0.48	0.35	33	0.68	0.37
14	0.58	0.50	34	0.40	0.33
15	0.52	0.44	35	0.44	0.32
16	0.54	0.59	36	0.56	0.29
17	0.56	0.34	37	0.58	0.50
18	0.54	0.59	38	0.66	0.46
19	0.58	0.53	39	0.64	0.43
20	0.54	0.41	40	0.68	0.35

หมายเหตุ: ได้ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.30–0.68

ได้ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง 0.26–0.59

ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( <i>p</i> )	ค่าอำนาจจำแนก ( <i>r</i> )
1	0.82	0.35
2	0.84	0.55
3	0.84	0.53
4	0.88	0.50
5	0.84	0.53

หมายเหตุ: ได้ค่าความยากง่าย (*p*) ระหว่าง 0.83–0.89

ได้ค่าอำนาจจำแนก (*r*) ระหว่าง 0.36–0.59

ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.73

ตารางที่ 16 การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
ความสามารถในการทำ โครงการ						
1.ด้านการวางแผนการ ทำงาน						
1.1 การกำหนดชื่อเรื่อง	1	1	1	1	1	5
1.2 การวางแผน คิด วิเคราะห์ ในการ สร้างสรรค์ชิ้นงาน	1	1	1	1	1	5
1.3 การออกแบบผลงาน	1	1	1	1	1	5
1.4 การเลือกวัสดุและ เครื่องมือในการสืบค้น ข้อมูล	1	1	1	1	1	5
1.5 การแบ่งภาระงาน	0	1	0	1	1	3
1.6 มีความเข้าใจในการ ทำโครงการ	0	1	0	1	1	3
1.7 มีการอ้างอิงเอกสาร ถูกต้องและเหมาะสม	1	1	1	1	1	5
2.ด้านกระบวนการ ทำงาน						
2.1 การอธิบายขั้นตอนการ สร้างงาน	1	1	1	1	1	5
2.2 การกำหนดหน้าที่ สมาชิกในกลุ่ม	0	1	0	1	1	3
2.3 การปฏิบัติตามวิธีการ และขั้นตอนที่กำหนด	1	1	1	1	1	5
2.4 การมีส่วนร่วมในงาน ของสมาชิก	1	1	1	1	1	5

ตารางที่ 16 (ต่อ)

แบบประเมิน ความสามารถในการทำ โครงการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
2.5 การทำงานประสบ ผลสำเร็จ	1	1	1	1	1	5
2.6 การคิดแก้ปัญหาด้วย วิธีการใหม่	1	1	1	1	1	5
2.7 มีการรวบรวม แหล่งข้อมูล	1	1	1	1	1	5
3. ด้านผลงานและการ นำเสนอ						
3.1 การนำเสนอเนื้อหาใน ผลงานได้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	5
3.2 การลำดับขั้นตอนของ เนื้อเรื่อง	0	1	0	1	1	3
3.3 การนำเสนอมีความ น่าสนใจ	1	1	1	1	1	5
3.4 การมีส่วนร่วมของ สมาชิกในกลุ่ม	1	1	1	1	1	5
3.5 การตรงต่อเวลา	1	1	1	1	1	5
3.6 การพูดอภิปราย ชัดเจนและใช้ภาษาไทยได้ ถูกต้อง	1	1	1	1	1	5
3.7 ตอบคำถามได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว	1	1	1	1	1	5