


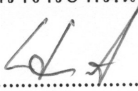
การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปรีวรรษ วงศ์แสงคำ

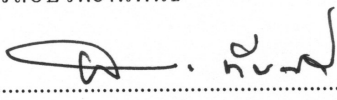
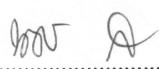
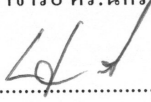

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ปวีรรัช วงศ์แสงคำ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์


..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ละลอกน้ำ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.วีระพันธ์ พานิชย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ละลอกน้ำ)

..... กรรมการ
(ดร.วีระพันธ์ พานิชย์)

..... กรรมการ
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับคุณฉันทิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุญา วิระวิชิตระกุล)
วันที่ 14 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2563

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ละลอกน้ำ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.วิระพันธ์ พานิชย์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้การปรึกษา ให้คำชี้แนะ ทั้งด้านการพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสาน กระบวนการวิจัยและสถิติวิจัย ตลอดจนแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา ทำให้ผู้วิจัยได้รับทราบแนวทาง ในการศึกษาหาความรู้ที่ถูกต้อง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและตระหนักถึงความตั้งใจและความทุ่มเท ของอาจารย์ทั้ง 2 ท่าน เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ ดร.ธนะวัฒน์ วรรณประภา ดร.ณัฐภาพ สมคิด ดร.อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ และ ดร.นราวิชญ์ ศรีเปารยะ ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานด้านต่าง ๆ ในการดำเนินการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนนิคมวิทยา ที่กรุณาอนุญาตให้ดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการงานวิจัย ตลอดจน คณะครู โรงเรียนนิคมวิทยาทุกท่าน ที่ให้การต้อนรับอย่างอบอุ่นเสมอมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณครอบครัวอันเป็นที่รัก ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ในทุก ๆ ด้าน และเป็นกำลังใจในการต่อสู้กับอุปสรรคต่าง ๆ รวมถึงคณาจารย์ทุก ๆ ท่านที่ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้แก่ศิษย์ และเพื่อนร่วมรุ่นสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคน ที่เป็นกำลังใจ และให้การช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

ปรีวรรษ วงศ์แสงคำ

58920557: สาขาวิชา: เทคโนโลยีการศึกษา; กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)

คำสำคัญ: การสอนแบบผสมผสาน/ โครงการเป็นฐาน/ ออกแบบและเทคโนโลยี

ปริวรรช วงศ์แสงคำ: การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(THE DEVELOPMENT OF PROJECT BASED BLENDED LEARNING IN SCIENCE AND
TECHNOLOGY IN SUBJECT ON DESIGN AND TECHNOLOGY FOR GRADE 10
STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: นคร ละลอกน้ำ, ปร.ด., วีระพันธ์ พานิชย์, ปร.ด.
123 หน้า. ปี พ.ศ. 2563.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/ E2 เท่ากับ 80/ 80 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโรงเรียนนิคมวิทยา ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ซึ่งใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบประสิทธิภาพ E1/ E2 ผลการวิจัย พบว่า

1. การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/ E2 = 81.25/ 84.34

2. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอนผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7253

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 5.52, SD = 0.56)

58920557: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY; M.Ed. (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: BLENDED LEARNING/ PROJECT BASED LEARNING/ DESIGN AND TECHNOLOGY

PARIWAD WONGSANGKHAM: THE DEVELOPMENT OF PROJECT BASED BLENDED LEARNING IN SCIENCE AND TECHNOLOGY IN SUBJECT ON DESIGN AND TECHNOLOGY FOR GRADE 10 STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: NAKHON LALOGNUM, Ph.D., WEERAPUN PANICH, Ph.D. 123 P. 2020.

The purposes of this research were; 1) to development a project based blended learning in science and technology subject on design and technology for grade 10 students to meet the E1/ E2 efficiency criteria, 2) to determine the effectiveness index of the developed project based blended learning in science and technology subject and, 3) to study the students' satisfaction towards the learning. The population consisted of 40 students in grade 10 which was obtained by cluster random sampling using the classroom as a random unit. The research instruments were project based blended learning in science and technology subject on design and technology, learning achievement test, and a questionnaire on satisfaction. The statistics used for the data analysis were percentage, mean, and E1/ E2. The results were that;

1. The project based blended learning in science and technology in subject on design and technology for grade 10 students was developed with the efficiency at 81.25/ 84.34.
2. The effectiveness index was at 0.7253.
3. The students' satisfaction towards the project based blended learning was found at a highest level (Mean = 5.52, SD = 0.56).

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราชการ 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราชการ 2560).....	8
การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended leaning).....	15
การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project based learning).....	20
การเรียนรู้ออนไลน์ด้วย Google classroom.....	27
การทดสอบประสิทธิภาพ.....	30
ความพึงพอใจ.....	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
การวิเคราะห์ (A: Analysis).....	42
การออกแบบ (D: Design).....	47
การพัฒนา (D: Development).....	49

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การทดลอง (I: Implementation).....	55
การประเมินผล (E: Evaluation).....	56
4 ผลการวิจัยและพัฒนา.....	58
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	58
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	62
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนซึ่งเรียนรู้ด้วยการสอน ผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	63
ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและ เทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	58
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	66
สรุปผลการวิจัย.....	67
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก.....	77
ภาคผนวก ข.....	84
ภาคผนวก ค.....	88
ภาคผนวก ง.....	108
ภาคผนวก จ.....	113
ภาคผนวก ฉ.....	117

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	123

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 8 เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	13
2	
เนื้อหาในการพัฒนาการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน.....	42
3	
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ $E1/ E2 = 80/ 80$	63
4	
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	63
5	
ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	64

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
3 หน้าแรกของห้องเรียนออนไลน์ Google classroom.....	59
4 ตัวอย่างการแสดงผลในหน้าหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาของบทเรียน.....	60
5 การรับชมเนื้อหาในส่วนที่เป็นคลิปวิดีโอ.....	60
6 แบบทดสอบผ่านระบบออนไลน์พร้อมการบันทึกคะแนนและตรวจข้อสอบอัตโนมัติ.	61
7 ส่วนของผู้สอนและสมาชิกในห้องเรียนออนไลน์.....	62

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน เป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อันสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนปรับตัวและมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เด็กในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นยุคแห่งการแข่งขันทางสังคมค่อนข้างสูงในปัจจุบัน ส่งผลต่อการปรับตัวให้ทัดเทียมและเท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบริบททางสังคม ในทุกมิติรอบด้าน ดังนั้น การเสริมสร้างองค์ความรู้ (Content knowledge) ทักษะเฉพาะทาง (Specific skills) ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Expertise) และสมรรถนะของการรู้เท่าทัน (Literacy) จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องเกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน ในการเรียนรู้ยุคสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นทักษะด้านการอ่าน การเขียน การสืบค้น รวมไปถึงการคิดวิเคราะห์ ทั้งหมดนี้ ได้มีการพัฒนาผู้เรียนให้ผู้เรียนมีความพร้อมกับทักษะต่าง ๆ อย่างรอบด้าน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนิคมวิทยา ต้องเรียนเรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ปรับปรุงจากการเรียนหลักสูตรเดิมของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เปลี่ยนเป็นหลักสูตรที่สังกัดในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรายวิชาพื้นฐานในหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเทคโนโลยีและการวิเคราะห์การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเบื้องต้น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนรายวิชานี้ มีทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ มีการทำเนื้อหาเชิงบรรยายด้วยโปรแกรมนำเสนองานและทำใบงานหลังการสอน โดยผู้วิจัยได้สำรวจผลจากการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ปีการศึกษา 2560 (โรงเรียนนิคมวิทยา, 2561) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจาก เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี เป็นเนื้อหาใหม่ มีความยากและซับซ้อน ประกอบกับสื่อที่มีอยู่ไม่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งเนื้อหาของรายวิชา

มีจำนวนมาก แต่ด้วยเวลาที่จำกัดเพียง 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวนผู้เรียนที่มีจำนวนมากถึง 30 คนต่อ 1 ห้องเรียน ทำให้การดูแลผู้เรียนไม่ทั่วถึง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีแนวคิดและความคิดรวบยอดในเนื้อหารายวิชาและการออกแบบทางเทคโนโลยี ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

ด้วยสาเหตุดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนในปัจจุบันนั้น ไม่อาจตอบโจทย์ผู้เรียนได้ ซึ่งการเรียนรู้อันศตวรรษที่ 21 ต้องมีการพัฒนารูปแบบการสอนให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้รูปแบบการสอนผสมผสาน เป็นการสอนรูปแบบหนึ่งที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่ง Bonk and Graham (2003) อธิบายว่า การสอนผสมผสาน เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบจากการสอนแบบปกติ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสาน (Blended learning) การเรียนออนไลน์และการเรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนที่ยืดหยุ่น ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทั้งด้านรูปแบบการเรียน รูปแบบการคิด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนผ่านกระบวนการกลุ่ม ประกอบกับ Mingsiritham (2009) อธิบายว่า รูปแบบการสอนผสมผสาน เป็นการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนปกติและอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศแลกเปลี่ยนมุมมองผ่านการสนทนาและแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการเรียนรู้ผ่านกลุ่มต่าง ๆ โดยไม่ต้องอาศัยความรู้จากผู้รู้ หรือจากหนังสือเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ด้วยตนเอง และวิธีสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการ หรือ โครงการเป็นฐาน (Project based learning) เป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่นักการศึกษาหลายท่านยอมรับว่า จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนทุกระดับการศึกษา ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ควรนำไปใช้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน โดยค้นหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการทำโครงการ (ลัดดา ศิลาอ่อน และอังคณา ตุงคะสมิต, 2553) ดังที่ สุวัฒน์ นิยมไทย (2553) อธิบายว่า การเรียนการสอนแบบโครงการ เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด โดยเริ่มต้นที่ปัญหาและใช้กระบวนการทำโครงการมาสร้างความรู้ หรือแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะได้ผลงานที่ผ่านการทำงานและการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน โดยมีขั้นตอนโดยเริ่มต้นจากการกำหนดหัวข้อโครงการ การวางแผนทำโครงการ การศึกษาค้นคว้าข้อมูล การลงมือปฏิบัติทำโครงการ สรุปผลงานและนำเสนอโครงการ

ดังนั้น การเรียนร่วมกันแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน จึงเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ที่ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้วพัฒนาผลิตภัณฑ์

(ฐิติยา เนตรวงษ์ และบุญญลักษณ์ ตำนานจิตร, 2553) โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม หากผู้เรียนมีโอกาสสร้างความคิด นำความคิดของตนเองไปสร้างผลงาน เมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา ย่อมหมายถึง การสร้างความรู้ขึ้นในตัวเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเอง จะมีความหมายต่อผู้เรียนและจะอยู่อย่างคงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่าย และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนเองได้ดี ตามทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยการสร้างชิ้นงาน (Constructionism) (ทศนา เขมมณี, 2552)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อฝึกทักษะและกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ ผสมผสานกับการเรียนผ่านห้องเรียนออนไลน์ อันจะนำไปสู่การพัฒนาสื่อที่ทันสมัยมีความน่าสนใจ เป็นการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัด ทั้งในเรื่องของเวลาและสถานที่ ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลาย เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และผู้เรียนด้วยตนเองผ่านบทเรียนออนไลน์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ E1/ E2 เท่ากับ 80/ 80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนนิคมวิทยา อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 198 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนิคมวิทยา
อำเภอนิคมน้ำจืด จังหวัดระยอง 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบ
และเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการเชิงวิศวกรรม จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 4 ชั่วโมง

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงาน
เป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4

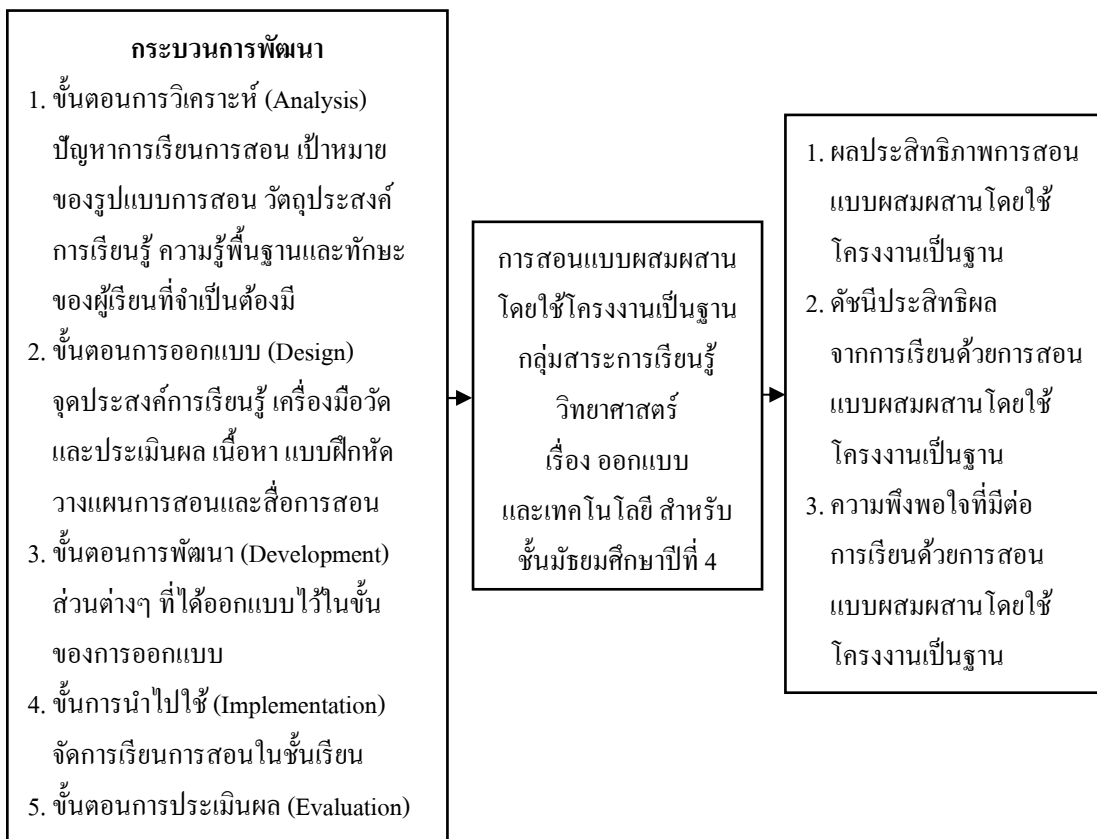
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ 1 การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวแปรที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนผ่านการสอนแบบผสมผสานตามโดยใช้
โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวแปรที่ 3 ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงาน
เป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

- ได้วิธีการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
- เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนผสมผสานของครู ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้เป็นแนวทางการศึกษา หรือประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการสอน
- นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การสอนแบบผสมผสาน (Blended leaning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผนวกรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านออนไลน์ สำหรับเนื้อหาและทฤษฎี และพบปะกับผู้สอนในห้องเรียนสำหรับภาคปฏิบัติ หรือการมอบหมายงานเป็นกลุ่มในรูปแบบของโครงการ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project based learning) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการรวมกลุ่มทำกิจกรรมโครงการตามความสนใจ ครูให้ผู้เรียนทำกิจกรรมโครงการผ่านกระบวนการคิดที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด โดยเริ่มต้นที่ปัญหาและใช้กระบวนการทำโครงการมาสร้างความรู้หรือแก้ปัญหานั้น โดยได้ผลงานที่ผ่านการทำงาน เรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานจริงในรูปแบบของการศึกษาค้นคว้า สำรวจ ทดลอง คิดค้น โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำวิธีการแก้ปัญหาและคอยกระตุ้นผู้เรียน

E1/ E2 หมายถึง สูตรที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ ชัยรงค์ พรหมวงส์ โดยกำหนดให้ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดย

$E1 = 80$ คือ คะแนนของผู้เรียนด้วยการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน จากการทำแบบฝึกหัดในหน่วยการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80

$E2 = 80$ คือ คะแนนของผู้เรียนด้วยการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน จากการทำกิจกรรมแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และผ่านการประเมินความสอดคล้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีเนื้อหาใช้สำหรับวัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า เพื่อใช้ในการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนด้วยการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง ตัวชี้วัดความสามารถของกิจกรรมของแผนการเรียนรู้ หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกในด้านบวกหรือลบ ที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและการพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราชการ 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราชการ 2560)
2. การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended leaning)
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project based learning)
4. การเรียนรู้ออนไลน์ด้วย Google classroom
5. การทดสอบประสิทธิภาพ
6. ความพึงพอใจ
7. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราชการ 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราชการ 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาอังกฤษ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้ มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร ซึ่งงานวิจัยนี้ เป็นสาระการเรียนรู้ที่กำหนดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ออกเป็น 8 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ สาระที่ 4 ชีววิทยา สาระที่ 5 เคมี สาระที่ 6 ฟิสิกส์ สาระที่ 7 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8 เทคโนโลยี สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียน เป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบ โลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะและทรัพยากร เพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ทรัพยากรเพื่อออกแบบสร้างหรือพัฒนาผลงาน สำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคม โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มีสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำเป็นต้องเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เน้นเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้านสนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ โดยสามารถสรุปตามตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับเทคโนโลยี ดังนี้

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีของผู้เรียน เพื่อให้ดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ รวมทั้งการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรม

อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อตอบสนองต่อแนวคิดประเทศไทย 4.0 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มุ่งส่งเสริมอุตสาหกรรมหลัก 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. กลุ่มอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ
 2. กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพและเทคโนโลยีทางการแพทย์
 3. กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์และเทคโนโลยีเมคาทรอนิกส์
 4. กลุ่มดิจิทัล Internet of things ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว
 5. กลุ่มเศรษฐกิจสร้างสรรค์ วัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง
- จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี

(การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อให้เกิดความชัดเจนและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ ในระดับสากล มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดเชิงระบบ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สร้างผลงานที่สามารถเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพในอนาคต ทำให้ผู้เรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาและการทำงานในชีวิตจริงได้ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนา ประเทศ

เป้าหมายของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี เพื่อดำรงชีวิตในสังคม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม บูรณาการกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์ อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 8 เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 8 เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทาง ในการพัฒนาเทคโนโลยี	1. ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ ระบบทางเทคโนโลยี อาจมีข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยระบบทางเทคโนโลยี อาจมีระบบย่อยหลายระบบ (Sub-systems) ที่ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ และหากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาด จะส่งผลต่อการทำงาน ของระบบอื่นด้วย
	2. เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>2. ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อสังเคราะห์วิธีการเทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา</p>	<p>1. ปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ปัญหาด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง สุขภาพและการแพทย์ การบริการ ซึ่งแต่ละด้าน อาจมีได้หลากหลายปัญหา</p> <p>2. กำรวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา โดยอาจใช้เทคนิคหรือวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</p>
<p>3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่สำคัญภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผน ขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>1. การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่สำคัญ โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไข และทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>2. การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</p> <p>3. ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอ มีหลากหลายชนิด จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน</p> <p>4. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหา จะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงาน ที่อาจเกิดขึ้น</p>
<p>4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหา หรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้</p>	<p>1. การทดสอบและประเมินผล เป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา</p>

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>กรอบเงื่อนไข กำหนดแนวทาง การปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอ ผลการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอ แนวทางการพัฒนา ต่อยอด</p>	<p>เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำ เพื่อให้สามารถแก้ไข ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>2. การนำเสนอผลงาน เป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงาน หรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ หรือการนำเสนอ ต่อภาคธุรกิจ เพื่อการพัฒนาต่อยอดสู่งานอาชีพ</p>
<p>5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยี ที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหา หรือ พัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย</p>	<p>1. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</p> <p>2. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เฟือง รอก กาน วงจรสำเร็จรูป เป็นต้น</p> <p>3. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือ พัฒนาการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ ให้ถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งรู้จัก เก็บรักษา</p>

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended leaning)

ความหมาย

เจนเนตร มณีนาค (2545, หน้า 66) ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างสื่อการสอนหลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นการสอนที่มีผู้สอน ขึ้นบรรยายให้การอบรม หรือสอนแบบปฏิบัติการ ที่มีผู้รู้คอยตอบคำถามอย่างชัดเจน หรือการอ่าน จากตำรา รวมทั้งการใช้ E-learning

Horn and Staker (2011) ได้นิยามเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานของผู้เรียนในระดับ K-12 หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมวลประสบการณ์ทางการเรียนรู้อย่างเป็นอิสระ ผ่านระบบ

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยนักเรียนสามารถควบคุมตัวแปรทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งในด้านเวลา สถานที่ แนวทางการเรียนรู้และอัตราการเรียนรู้ของตนเอง

Bonk and Graham (2004) อธิบายว่า การเรียนรู้ผสมผสาน เป็นระบบการเรียนการสอน ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นคร ละลอกน้ำ (2559) อธิบายว่า การเรียนรู้ผสมผสาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียน ที่ผู้เรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธี การเรียนการสอน ที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ การสอน ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น ผู้สอนสามารถใช้วิธีการสอน 2 วิธี หรือมากกว่า ในการเรียน การสอน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเทคโนโลยี ผสมกับการสอนแบบเผชิญหน้า แต่หลังจากนั้น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทความบนเว็บไซต์ จากนั้นติดตามการดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอน โดยใช้ E-learning ด้วยระบบ Learning management system: LMS ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องแล็บ หลังจากนั้นสรุปบทเรียน ด้วยการอภิปรายร่วมกับอาจารย์ ผู้สอนในห้องเรียน

ลักษณะของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Types and models)

การเรียนแบบผสมผสาน ตามมโนทัศน์ (Concepts) ที่กำหนดนั้น จะเป็นลักษณะ ของการผสมผสานการเรียนรู้ใน 4 ลักษณะดังต่อไปนี้ (Oliver & Trigwell, 2005)

1. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนจากการเรียนผ่านเว็บ (Web-based instruction) ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
2. การผสมผสานในรูปแบบ หรือวิธีการที่เน้นเชิงวิชาการ ในการสร้างผลผลิตทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น โดยปราศจากเทคโนโลยีเพื่อการสอนอื่น ๆ เข้ามาช่วย
3. การผสมผสานรูปแบบวิธีการทางเทคโนโลยีทางการสอน ผ่านหลักสูตรเฉพาะ และ/ หรือการฝึกอบรม
4. การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนเข้ากับงานปกติ หรือการเรียนตามปกติที่กระทำอยู่ในขณะเดียวกันกับที่ Horn and Staker (2011) ได้จำแนกถึงคุณลักษณะในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน หรือ Blended learning สำหรับผู้เรียนในระดับ K-12 ไว้ว่า การการสอนรูปแบบดังกล่าว สามารถจำแนกออกเป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

Model 1: Face to face driver เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในชั้นเรียน โดยการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็น ที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้ง

Model 2: Rotation เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบหมุนเวียน ตามหลักสูตรเนื้อหาในตารางที่กำหนดของการสอนปกติในชั้นเรียน ภายใต้อาณาการที่มีความหลากหลาย และเป็นไปตามอัตราการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

Model 3: Flex เป็นลักษณะการเรียนแบบผสมผสานที่มีความยืดหยุ่นในการปรับใช้ ภายใต้อาณาการที่ต่างกัน ที่ครูสามารถจัดให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้หลายรูปแบบ ทั้งการเรียนแบบ Tutoring หรือการเรียนแบบกลุ่มเล็ก ตามกลุ่มสนใจ เป็นต้น

Model 4: Online lab เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่เน้นการเรียนในห้องเรียนออนไลน์ ภายใต้อาณาการของการใช้ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเต็มรูปแบบ โดยครูและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คอยควบคุมให้ความช่วยเหลือทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

Model 5: Self-blended เป็นรูปแบบของการเรียนแบบผสมผสานด้วยตัวของผู้เรียนเองตามประเด็นหรือหลักสูตรกำหนด ลักษณะดังกล่าวนี้ ส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลทางการเรียนระหว่างกัน หรือระหว่างสถาบัน ลักษณะดังกล่าวนี้ จะมีโปรแกรมควบคุมหลักอยู่ที่ห้องปฏิบัติการตาม Model 4 ที่จะคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยตนเอง

Model 6: Online driver เป็นลักษณะการเรียนแบบผสมผสานที่เต็มรูปแบบ โดยมีการเรียนแบบออนไลน์ทั้งผู้เรียนและผู้สอน จากหลักสูตรที่กำหนด เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จะมีบทบาทค่อนข้างสูงต่อกระบวนการขับเคลื่อนในรูปแบบดังกล่าว

Nick (2003) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบผสมผสานไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face-to-face) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ในสถานที่เดียวกันในเวลาเดียวกัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์เทคโนโลยีการเรียนการสอนเข้ามาผสมผสานกับกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษา

2. การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-paced e-learning) การเรียนการสอนชนิดนี้เป็นการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา หรืออาจเป็นการเรียนแบบร่วมมือ โดยที่ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ แต่ไม่ได้เชื่อมต่อเครื่องมือนี้กับผู้เรียนคนอื่น หรือผู้สอนในเวลาเดียวกัน

3. การเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-learning) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันกิจกรรมในเวลาเดียวกัน แต่แตกต่างกันสถานที่ การเรียนการสอนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนการสอนแบบประสานเวลา

องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน

Rovai and Jordan (2004) กล่าวถึง องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานว่า ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การผสมผสานสื่อประสมและทรัพยากรเสมือน ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Blended multimedia and virtual internet resources) ประกอบด้วย Video/ DVO virtual field trips interactive websites software packages broadcasting

2. การผสมผสานโดยใช้ Classroom websites ในการสร้างสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน สำหรับประกาศงานที่มอบหมาย รับ-ส่งการบ้าน การทดสอบ การประกาศผลการเรียนและนโยบายของชั้นเรียน เป็นต้น โดยผู้สอนอาจจะสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนด้วยตนเอง หรืออาจจะทำการเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องก็ได้

3. การผสมผสานโดยใช้ระบบบริหารจัดการหลักสูตร (Course management systems) ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ผู้สอนใช้ระบบบริหารจัดการหลักสูตร (Course management systems: CMS) เพื่อช่วยในการติดต่อสื่อสารและการบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน เช่น การแจกเอกสารประกอบการสอน การกำหนดวันสุดท้ายของการส่งงานที่มอบหมาย การรวบรวมงานที่มอบหมาย การแจ้งงานที่มอบหมาย ล่วงหน้า การแจ้งประกาศต่าง ๆ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงผู้เรียนเป็นรายบุคคล การแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการสอน และนโยบายในการให้ระดับผลการเรียน ระบบบริหารจัดการหลักสูตร ที่แนะนำให้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ได้แก่ WebCT, Blackboard, Moodle และ ANGEL LMS

4. การผสมผสานโดยใช้การสนทนาแบบประสานเวลาและต่างเวลา (Synchronous and asynchronous discussions)

แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

The Training Place (2004) เสนอแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน โดยพัฒนาจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์และการวางแผน ประกอบด้วย

1.1 การวิเคราะห์ผู้เรียน การปฏิบัติการ องค์กรรูปแบบการเรียนและความต้องการของระบบ เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

1.2 วิเคราะห์ทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียน

1.3 วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวางแผน การนำไปใช้ การทดสอบ

และการประเมินผล

1.4 การวิเคราะห์แผนงาน กระบวนการทำงาน การนำไปใช้ในภาพรวม เพื่อนำไปสู่การสร้างวงจรในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบกระบวนการทำงานที่วางไว้

1.5 การวิเคราะห์ความต้องการขององค์กร

2. ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย

2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objectives)

2.2 การออกแบบให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

(Personalization)

2.3 การออกแบบประเภทของการเรียนรู้ (Taxonomy)

2.4 การออกแบบบริบทที่เกี่ยวข้อง (Local context) ได้แก่ การทำงาน (On-the-job) การฝึกปฏิบัติ (Practicum) ห้องเรียน/ ห้องปฏิบัติการและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration)

2.5 การออกแบบผู้เรียน (Audience) ได้แก่ การเรียนด้วยการนำตนเอง (Self-directed) การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-to-peer) การเรียนแบบผู้ฝึกสอนและผู้เรียน (Trainer-learner) และการเรียนแบบผู้ให้คำปรึกษากับผู้เรียน (Mentor-learner)

3. ขั้นการพัฒนาการพัฒนาการเรียนแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

3.1 องค์ประกอบแบบไม่ผสมผสานเวลา (Asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข้อความ เวทีเสวนาและการสนทนาแบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้องค์ความรู้เป็นฐาน ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียน (EPSS) ระบบบริหารจัดการเนื้อหาเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ เครื่องมือนิพนธ์เว็บเบราว์เซอร์ ระบบติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน บทความ เว็บฝึกอบรม การติดตามงานที่มอบหมาย การทดสอบ การทดสอบก่อนเรียน การสำรวจ

การชี้แนะแบบมีส่วนร่วม เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และการประชุม
ที่มีการบันทึกเสียงและฟังซ้ำได้

3.2 องค์ประกอบแบบประสานเวลา (Synchronous) ได้แก่ การประชุมผ่านเสียง
การประชุมผ่านวิดีโอ การประชุมผ่านดาวเทียม ห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ ห้องเรียนเสมือน
การประชุมผ่านระบบออนไลน์และการอภิปรายออนไลน์

3.3 องค์ประกอบแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ได้แก่ ห้องเรียนแบบดั้งเดิม
ห้องปฏิบัติการ การเผชิญหน้าการประชุม การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มหาวิทยาลัย ที่ปรึกษา
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทีมสนับสนุนและการแนะนำในการเรียน

4. ขั้นการนำไปใช้ ในการนำระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานไปใช้
ต้องกำหนดประเด็นแนวทางการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้ การวางแผนการใช้เทคโนโลยี
และการวางแผนในประเด็นอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบ
การเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานไปใช้ ได้แก่ ผู้เรียน เพื่อนร่วมเรียน ผู้สอน
และสถาบันการศึกษา เกิดการยอมรับและมีความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอน
บนเว็บแบบผสมผสานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

5. ขั้นประเมินผล การวัดและการประเมินผลสำหรับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ
แบบผสมผสาน ทำโดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achieve objectives) ของผู้เรียน
โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการประเมินงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ
การเรียนการสอน

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำการเรียนรู้ผ่านเว็บแบบผสมผสานมาใช้เป็นแนวทาง
ในการออกแบบการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการบูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเดิมที่มีการเผชิญหน้ากัน
ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพียงอย่างเดียว ได้เปลี่ยนมาเป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียน
การสอนที่หลากหลาย ทั้งแบบการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าและการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์
เป็นการผสมผสานวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project based learning)

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) หมายถึง การเรียนรู้
ที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียน เหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ
เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้
ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน

ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมินตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น เพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรม ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้รู้ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงการและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ยังเน้นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน ได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการตามลำดับขั้น ความรู้ ความคิดของบลูม ทั้ง 6 ชั้น คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ถือได้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้ให้การส่งเสริม สนับสนุน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้น เพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงการและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม (ดุขฎิ โยเหลา, 2557, หน้า 19-20)

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจมากในปัจจุบัน ดังที่ McDonell (2007) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นรูปแบบหนึ่งของ Child-centered approach ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่สนใจ และรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกว่า จะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน สนับสนุนการแก้ไขปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียน

ลักษณะสำคัญของจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

1. ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่
2. เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active learning)
3. เป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ

4. ผู้เรียนได้รับสิทธิในการเลือกว่า จะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลผลิตอะไร
จากการทำโครงการ

5. ครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน สนับสนุน
การแก้ไขปัญหาและสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน

6. ผู้เรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง

7. เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สิ่งแวดล้อมจริง

8. มีฐานจากการวิจัย ศึกษา ค้นคว้า หรือองค์ความรู้ที่เคยมี

9. ใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง

10. ผังครึ่งด้วยความรู้และทักษะต่าง ๆ

11. สามารถใช้เวลามากพอเพียงในการสร้างผลงาน

12. มีผลผลิต

ประเภทของโครงการ

1. โครงการเชิงสำรวจ (Survey project) ลักษณะกิจกรรม คือ ผู้เรียนสำรวจและรวบรวม
ข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็น
ลักษณะ หรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. โครงการเชิงการทดลอง (Experiential project) ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ
ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การกำหนดจุดประสงค์ การตั้งสมมติฐาน การออกแบบ
การทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุป

3. โครงการเชิงพัฒนา สร้างสิ่งประดิษฐ์ แบบจำลอง (Development project)
เป็นโครงการเกี่ยวกับการประยุกต์องค์ความรู้ ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือ
ศาสตร์ด้านอื่น ๆ มาพัฒนา สร้างสิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ แบบจำลอง
เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิม
ที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ อาจจะเป็นด้านสังคม หรือด้านวิทยาศาสตร์ หรือการสร้าง
แบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ

4. โครงการเชิงแนวคิดทฤษฎี (Theoretical project) เป็นโครงการนำเสนอทฤษฎี
หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตรสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอ
ได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิด หรือจินตนาการ
ของตนเองตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจจะใช้กติกา หรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายก็ได้
ผลการอธิบายอาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจจะขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจจะเป็น

การขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้ ต้องมีการศึกษาค้นคว้า
พื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวาง

5. โครงการงานด้านบริการสังคมและส่งเสริมความเป็นธรรมในสังคม (Community service and social justice project) เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าประเด็นที่เป็นปัญหา
ความต้องการในชุมชนท้องถิ่น และดำเนินกิจกรรมเพื่อการให้บริการทางสังคม หรือร่วมกับชุมชน
องค์กรอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาในเรื่องนั้น ๆ

6. โครงการงานด้านศิลปะและการแสดง (Art and performance project) เป็นโครงการ
ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า นำความรู้ที่ได้จากการเรียนตามหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ด้านภาษาและสังคมมาต่อยอด สร้างผลงานด้านศิลปะและการแสดง เช่น งานศิลปกรรม
ประติมากรรม หนังสือการ์ตูน การแต่งเพลง ดนตรี แสดงคอนเสิร์ต การแสดงละคร การสร้าง
ภาพยนตร์สั้น

7. โครงการงานเชิงบูรณาการการเรียนรู้ เป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนบูรณาการ
เชื่อมโยงความรู้จากต่างสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไป มาดำเนินการแก้ปัญหา หรือ
สร้างประเด็นการศึกษาค้นคว้า ทั้งในแง่มิติเชิงประวัติศาสตร์ ทักษะการประกอบอาชีพ
ข้ามสาขาวิชา การแก้ปัญหาลิงแวดล้อม สังคม ที่ต้องนำความรู้ต่างสาขา มาประยุกต์ใช้ การคิดค้น
สร้างนวัตกรรมจากการบูรณาการความรู้

ลักษณะของการเรียนแบบโครงการงาน

การเรียนแบบโครงการงาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียน
เป็นผู้แสดงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในทุกขั้นตอนของการเรียน สำหรับแนวทาง
ในการจัดกิจกรรมโครงการงานให้แก่แก่นักเรียนนั้น ได้มีผู้กล่าวถึงไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 5-8) กล่าวถึง แนวทางการจัดกิจกรรม
โครงการงานว่า มี 2 แนวทาง ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียน เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียน
เลือกศึกษาโครงการจากสิ่งที่สนใจอยากรู้ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคม
หรือจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ยังต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้
ในบทเรียนของหลักสูตร มีขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1.1 ตรวจสอบ วิเคราะห์ พิจารณา รวบรวมความสนใจแก่นักเรียน
- 1.2 กำหนดประเด็นปัญหา/ หัวข้อเรื่อง
- 1.3 กำหนดวัตถุประสงค์
- 1.4 ตั้งสมมุติฐาน

1.5 กำหนดวิธีการศึกษาและแหล่งความรู้

1.6 กำหนดเค้าโครงของโครงการ

1.7 ตรวจสอบสมมุติฐาน

1.8 สรุปผลการศึกษาและการนำไปใช้

1.9 เขียนรายงานเชิงวิจัยง่าย ๆ

1.10 จัดแสดงผลงาน

2. การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด นักเรียนเลือกทำโครงการตามสาระการเรียนรู้จากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน แล้วนำมาเป็นหัวข้อโครงการ มีขั้นตอนต่าง ๆ ที่ครูดำเนินการ ดังนี้

2.1 เริ่มจากการศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู

2.2 วิเคราะห์หลักสูตร

2.3 วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อแยกเนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรมให้เด่นชัด

2.4 จัดทำกำหนดการสอน

2.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

2.6 ผลิตสื่อ จัดหาแหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.7 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.7.1 แจกจุดประสงค์ เนื้อหาของหลักสูตรให้นักเรียนทราบ

2.7.2 กระตุ้นความสนใจของนักเรียนในขอบเขตของเนื้อหา และจุดประสงค์

ในหลักสูตร

2.7.3 จัดกลุ่มนักเรียนตามความสนใจ

2.7.4 ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.8 ครูจัดแหล่งความรู้เพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเขียนบันทึกผลการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ลักษณะการสอนแบบโครงการ คือ การสอนที่เก็บเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มศึกษาหาเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจของเด็กเองอย่างลุ่มลึกลงไปรายละเอียดของเรื่องนั้น ๆ ด้วยกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนการเรียนแบบโครงการ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

และกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเสนอ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาไปความรู้ กำหนดสถานการณ์ ศึกษา สถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนด

ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สารการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสารการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงการงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

2. ชั้นวางแผน หมายถึง ชั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด อภิปรายหรือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

3. ชั้นปฏิบัติ หมายถึง ชั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

4. ชั้นประเมินผล หมายถึง ชั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมิน

การจัดการเรียนรู้ตามโมเดลจอร์จยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL ของ วิจารณ์ พานิช (2555, หน้า 71-75) ซึ่งแนวคิดนี้ มีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียน ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียน โดยการลงมือทำเป็น โครงการ (Project) ร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง ซึ่งส่วนของวงล้อแต่ละชั้น ได้แก่ Define, Plan, Do, Review และ Presentation ดังนี้

1. Define คือ ขั้นตอนการทำให้สมาชิกของทีมงาน ร่วมทั้งครูด้วยมีความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร

2. Plan คือ การวางแผนการทำงานในโครงการ ครูก็ต้องวางแผน กำหนดทางหนีทีไล่ในการทำหน้าที่โค้ช รวมทั้งเตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการของนักเรียนและที่สำคัญ เตรียมคำถามไว้ถามผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็นที่นักเรียนมองข้าม โดยถือหลักว่า ครูต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนผู้เรียนขาดโอกาสคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนก็ต้องวางแผนงานของตน แบ่งหน้าที่ที่รับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างกลุ่ม การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบ แลกเปลี่ยนคำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยิ่งทำความเข้าใจร่วมกันไว้ชัดเจนเพียงใด งานในขั้น Do ก็จะสะดวกเลื่อนไหลดีเพียงนั้น

3. Do คือ การลงมือทำ มักจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดเสมอ นักเรียนจึงจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมทักษะ ในการทำงานในสภาพที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะในการบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้น

4. Review คือ การที่ทีมนักเรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่แค่ทบทวนว่าโครงการได้ผลตามความมุ่งหมายหรือไม่ แต่จะต้องเน้นทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง นำทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลว มาทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่ที่ถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือเหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็น การเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (Reflection) หรือในภาษา KM เรียกว่า AAR (After action review)

5. Presentation คือ การนำเสนอโครงการต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ทำให้การเรียนรู้ทักษะ อีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงาน และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เร้าใจ ให้อารมณ์และให้ความรู้ (ปัญญา) ซึ่งผู้เรียนอาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอ เป็นการรายงานหน้าชั้น มี Power point) ประกอบ หรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอ เป็นละคร เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ปรับจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้ เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็ก และเยาวชน จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทยของ คุณฉวี โยเหลา (2557) โดยมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้น นักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงาน โครงงานจริง ในขั้นแสวงหาความรู้

2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ ใฝ่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้น อาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ ในการกระตุ้นของครู จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชน ที่นักเรียนอาศัยอยู่ หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่ม ในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้น ๆ เรียบร้อยแล้ว

4. **ขั้นแสวงหาความรู้** ในขั้นแสวงหาความรู้ มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียน ในการทำกิจกรรม ดังนี้

4.1 นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการ ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ

4.2 นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะ เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น

4.3 นักเรียนร่วมกันเขียนรูปเล่ม สรุปรายงานจากโครงการที่ตนปฏิบัติ

5. **ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้** ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามให้นักเรียน นำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

6. **ขั้นนำเสนอผลงาน** ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นและนักเรียนอื่น ๆ ในโรงเรียนได้ชมผลงาน และเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงการ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนแบบโครงการเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ครูให้ผู้เรียนทำกิจกรรมโครงการผ่านกระบวนการคิด ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด โดยเริ่มต้นที่ปัญหาและใช้กระบวนการทำโครงการมาสร้างความรู้ หรือแก้ปัญหานั้น โดยได้ผลงานที่ผ่านการทำงาน เรียนรู้ร่วมกัน ระหว่างผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสอนแบบโครงการของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเสนอ 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นปฏิบัติ และ 4) ขั้นประเมินผล

การเรียนรู้ออนไลน์ด้วย Google classroom

Google classroom เป็นบริการส่วนหนึ่งของ Google apps for education ที่มีส่วนสำคัญ ในการเปลี่ยนแปลงองค์กรในด้านนวัตกรรมการศึกษาและการติดต่อสื่อสารในสถาบันการศึกษา ต่าง ๆ เป็นการเปิดกว้างโอกาสทางการเรียนรู้ ทำให้ครูและนักเรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียน การสอนได้สะดวกสบาย เป็นชุดเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้สอน สามารถสร้างและเก็บงานได้โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองกระดาษ มีคุณลักษณะที่ช่วยประหยัดเวลา เช่น สามารถทำสำเนาของ Google เอกสารสำหรับผู้เรียนแต่ละคนได้โดยอัตโนมัติ โดยระบบจะสร้าง โฟลเดอร์ของ Drive สำหรับแต่ละงานและผู้เรียนแต่ละคน เพื่อช่วยจัดระเบียบให้ผู้เรียนสามารถ ติดตามเนื้อหาและภาระงานในการเรียนและสามารถทำงานส่งผ่านระบบออนไลน์ได้ทุกที่ ทุกเวลา ผู้สอนสามารถตรวจสอบความคืบหน้าและมอบหมายภาระงานต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจน สามารถแสดงความคิดเห็นและให้คะแนนโดยตรงได้แบบทันที (Real time) ได้

การสร้างชั้นเรียน

สำหรับการใช้งาน Google classroom ในบทบาทของผู้สอน สามารถทำได้ดังนี้

1. สร้างชั้นเรียนออนไลน์สำหรับรายวิชาต่าง ๆ ได้
 2. เพิ่มรายชื่อผู้เรียนจากบัญชีของ Google เข้ามาอยู่ในชั้นเรียนได้
 3. สามารถกำหนดรหัสผ่าน ให้ผู้เรียนนำไปใช้เพื่อเข้าชั้นเรียนเองได้
 4. สามารถตั้งโจทย์ มอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ โดยสามารถแนบไฟล์และกำหนดวันที่ส่งงานได้
 5. ผู้เรียนสามารถเข้ามาทำงานใน Google docs และส่งเข้า Google drive ของผู้สอน โดยจะจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระบบภายใต้ Folder “Classroom”
 6. สามารถเข้าดูจำนวนผู้เรียนที่ส่งงานภายในกำหนด และยังไม่ได้ส่งได้
 7. ตรวจสอบงานของผู้เรียนแต่ละคน พร้อมทั้งให้คะแนนและคำแนะนำได้
 8. สามารถเชิญผู้สอนท่านอื่นเข้าร่วมในชั้นเรียน เพื่อร่วมกันจัดการเรียนการสอนได้
 9. ปรับแต่งรูปแบบของชั้นเรียนตามธีม (Theme) หรือจากภาพส่วนตัวได้
 10. สามารถใช้งานบนมือถือ ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ได้
- สำหรับ Google classroom ผู้สอนไม่จำเป็นต้องรู้วิธีการเขียนโค้ด หรือสร้างเว็บไซต์ หรือสับสนกับขั้นตอนมากมายที่ต้องใช้ในการสร้างชั้นเรียน สำหรับ Google classroom เป็นเรื่องง่ายในการสร้างและจัดการชั้นเรียน

ประโยชน์ของการใช้งาน Google classroom

1. ผู้สอนสามารถเพิ่มผู้เรียนได้โดยตรง หรือแชร์รหัสเพื่อให้ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนได้
2. กระบวนการของงานเรียบง่าย ทำให้ผู้สอนสร้าง ตรวจสอบและให้คะแนนงานได้อย่างรวดเร็ว
3. ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานทั้งหมดของตนเองได้ในหน้างาน และเนื้อหาสำหรับชั้นเรียนทั้งหมด จะถูกจัดเก็บในโฟลเดอร์ ภายใน Google drive โดยอัตโนมัติ
4. ทำให้ผู้สอนสามารถส่งประกาศและพูดคุยในชั้นเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถแชร์แหล่งข้อมูลกัน หรือตอบคำถามในหน้าของ Classroom ได้
5. Classroom ไม่ใช่เนื้อหาหรือข้อมูลของผู้เรียนในการโฆษณา และให้บริการฟรีสำหรับสถาบันการศึกษา

ขั้นตอนการพัฒนาห้องเรียนออนไลน์

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปทดลองใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) หรือ ADDIE model โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ในระหว่างขั้นตอนนี้ จะต้องระบุปัญหา ระบุแหล่งที่มาของปัญหา และวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้ อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ (ความจำเป็น) การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย เป้าหมายและรายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

2. ขั้นการออกแบบ (Design) เกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนกลยุทธ์สำหรับการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้ จะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน

3. ขั้นการพัฒนา (Development) สร้างขึ้นบนขั้นการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้ คือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้ จะต้องพัฒนาการสอนและสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอน รวมถึงเอกสารสนับสนุนต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และซอฟต์แวร์ (เช่น ห้องเรียนออนไลน์) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

3.1 การเตรียมการ เกี่ยวกับการเตรียมเนื้อหา การเตรียมภาพและการเตรียม Application ที่ใช้ในห้องเรียนออนไลน์

3.2 การสร้างห้องเรียนออนไลน์ หลังจากได้เตรียมเนื้อหา ภาพและส่วนอื่น ๆ เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้ Google classroom จัดการเนื้อหาต่าง ๆ ให้กลายเป็นห้องเรียนออนไลน์

3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน เป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ของห้องเรียนออนไลน์

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) หมายถึง การสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่าง ๆ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ และเป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปยังการทำงานได้ เป็นการนำห้องเรียนออนไลน์ไปใช้โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุง

แก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

5. ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนใช้การสอนแบบผสมผสานที่มีการนำห้องเรียนออนไลน์เข้ามาใช้ร่วมกับการเรียนแบบปกติ หลังจากนั้น จึงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ผสมผสานกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของห้องเรียนออนไลน์ ขั้นตอนนี้ วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่าง ๆ และระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้ว

การทดสอบประสิทธิภาพ

ความหมายของประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560) ได้กล่าวถึง การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการสอนว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้ทำงานหรือความสำเร็จ โดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกต้องวิธี (Doing the thong right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งหวังให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้นการกระทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing)

ความหมายของการทดสอบประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อ หรือชุดการสอนแต่ละขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental testing”

Developmental testing คือ การทดสอบคุณภาพของการผลิตสื่อ หรือชุดการสอนตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น

(Try out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตเป็นจำนวนมาก

3. ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ หรือชุดการสอน มีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

3.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

3.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ โรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

1. ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใด มีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรก ครั้งเดียว

เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะต้องเกณฑ์ทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกัน ไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/ 60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ที่ 70/ 70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/ 80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้น หากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใด หรือพฤติกรรมใด ได้ส่งผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้ง ในภาคสนาม จนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อ หรือ ชุดการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อ หรือชุดการสอน จะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal behavior) คือ การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E1/ E2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/ 80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหรือปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ และประเมินหลังเรียนและประเมินสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์ การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E1/ E2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิหยพิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และทักษพิสัย (Skill domain) ในขอบข่ายวิหยพิสัย

(เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้สูงสุด แล้วลดต่ำลงมา คือ 90/ 90, 85/ 85, 80/ 80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/ 80 75/ 75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/ 75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/ 50 คือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งาน หรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่าน คือ 50 เปอร์เซนต์ ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51 เปอร์เซนต์เท่านั้น

3. วิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) อธิบายว่าการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อ จะต้องนำสื่อไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงจะดำเนินการผลิตสื่อ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติต่อไป ซึ่งการหาประสิทธิภาพของสื่อ มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

3.1 การทดลองแบบเดี่ยว (1: 1) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยดำเนินการทดลองกับเด็กก่อนก่อน แล้วจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำไปทดลองกับเด็กปานกลางและเด็กเก่งต่อไป อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ให้ดำเนินการทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1: 10) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน ต่อเด็ก 6-12 คน โดยให้เด็กคละกัน ทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ห้ามดำเนินการทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กเก่งล้วน และเวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าใด

3.3 การทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1: 100) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน ต่อเด็กทั้งชั้นเรียน 30-40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคละกัน ทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน

ทั้งนี้ หลังดำเนินการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซนต์

สรุปได้ว่า การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ต้องนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อตามขั้นตอนของวิธีการหาประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่า สื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง มีความเหมาะสม และง่ายต่อการเข้าใจ

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

Quirk (1987) อธิบายว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้ที่มีความสุขหรือความพอใจเมื่อได้รับความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการ

Hornby (2000) อธิบายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีเมื่อประสบความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการ ให้เกิดขึ้นเป็นความรู้สึกที่พอใจ

วิรุฬ พรรณเทวี (2542, หน้า 111) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่า จะคาดหวังกับสิ่งหนึ่งอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้าม อาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่า มีมากหรือน้อย

อรรถพร คำคม (2546, หน้า 29) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทศนคติ หรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลจะได้รับ ระดับของความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

จากความหมายและความพึงพอใจที่ผู้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด รู้สึกพอใจ ชอบใจ หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือ การปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่องานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นในการทำงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ได้คิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงาน ดังนี้

Shell (1995, p. 9 อ้างถึงใน ปราการ กองแก้ว, 2546, หน้า 17) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า เป็นความรู้สึก 2 แบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวก เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้ว ทำให้ความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ และความสุขนี้ สามารถทำให้เกิดความสุข หรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและมีความสุขนี้ จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่น ๆ ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกและมีความสุข มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้ง 3 นี้ เรียกว่า ระบบ

ความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกลึกทางบวกมากกว่าความรู้สึกลึกทางลบ

ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์

Maslow (1970 อ้างถึงใน รังสรรค์ ฤทธิผาด, 2550, หน้า 23) ได้เรียงลำดับสิ่งจูงใจ หรือความต้องการของมนุษย์ไว้ 5 ระดับ โดยเรียงลำดับขั้นของความต้องการไว้ตามความสำคัญ ดังนี้

1. ความต้องการพื้นฐานทางสรีระ
2. ความต้องการความปลอดภัยรอดพ้นอันตรายและมั่นคง
3. ความต้องการความรัก ความเมตตา ความอบอุ่น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ
4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง การยกย่องและความเคารพตัวเอง
5. ความต้องการความสำเร็จด้วยตนเอง

ความพอใจในขั้นต่าง ๆ ของความต้องการของมนุษย์นี้ ความต้องการขั้นสูงกว่า บางครั้งได้ปรากฏออกมาให้เห็นแล้วก่อนที่ความต้องการ ขั้นแรกจะให้เห็นผลเป็นที่พอใจเสียด้วยซ้ำ อย่างไรก็ตาม บุคคลแต่ละคนส่วนมากแสดงให้เห็นว่า ตนมีความพอใจอย่างสูงสุด ในลำดับขั้นความต้องการขั้นต่าง ๆ มากกว่าขั้นสูง

สรชัย พิศาลบุตร (2551, หน้า 98 - 99) ได้กล่าวถึง การวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้า หรือผู้ให้บริการว่า สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. วัดจากการสอบถามความคิดเห็นของลูกค้าหรือผู้ให้บริการ เป็นการวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้า หรือผู้ให้บริการจากการสอบถามความคิดเห็นของลูกค้า หรือผู้ให้บริการโดยตรง ทำได้โดยกำหนดมาตรฐานวัดระดับความพึงพอใจ ที่ลูกค้าหรือผู้ให้บริการที่มีต่อคุณภาพของสินค้าหรือบริการนั้น ๆ และกำหนดเกณฑ์วัดระดับความพึงพอใจ จากผลการวัดระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่ลูกค้า หรือผู้ให้บริการที่มีต่อคุณภาพของสินค้าหรือบริการนั้น ๆ

2. วัดจากตัวชี้วัดคุณภาพการให้บริการที่กำหนดขึ้น โดยการวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้า หรือผู้ให้บริการจากเกณฑ์ชี้วัดระดับคุณภาพสินค้า หรือบริการที่กำหนดขึ้นนี้ อาจใช้เกณฑ์คุณภาพระดับต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น โดยผู้ให้บริการ ผู้ประเมินผลการให้บริการ และมาตรฐานกลางหรือมาตรฐานสากลของการให้บริการนั้น

การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจนั้นมีขอบเขตที่จำกัด อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้น ถ้าบุคคลเหล่านั้น แสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาเป็นการวัดทั่ว ๆ ไป การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะ กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกต อย่างมีระเบียบแบบแผน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลในเชิงบวก ต่อกิจกรรมใด กิจกรรมหนึ่ง จากการปฏิบัติกิจกรรมนั้น กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความพึงพอใจ ในกิจกรรมหรืองานใด ก็จะเต็มใจทำกิจกรรมหรืองานนั้น ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรม หรืองานนั้นเป็นอย่างดี

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย มีดังนี้ (เผชญิ กิจระการ, 2548, หน้า 17)

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการทำงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิด ความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะเจริญก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือปฏิบัติงานให้บรรลุ ตามวัตถุประสงค์ โดยมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจการเรียนรู้ หรือ การปฏิบัติงานนั้น ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐาน ที่ต่างกัน 2 ลักษณะ

2.1 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงาน จนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าให้ผู้ไม่ได้รับ การตอบสนองเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียน การสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจ ของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.2 ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ คือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงาน จะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วพึงพอใจ ย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดนี้ เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผลตอบแทนภายใน หรือรางวัล เป็นผลด้านความรู้ของผู้เรียนได้รับการตอบสนองความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียน เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น ขณะความยุ่งยากต่าง ๆ ทำให้เกิดความภูมิใจ ความมั่นใจ มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จิราพร วงศ์พลวรรณ (2556) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก อยู่ในระดับ “มาก” มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01

กรวรรณ จุ้ยต่าย (2557) ศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการสร้างสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนท่าสองยางวิทยาคม จำนวน 30 คน ซึ่งผลจากการวิจัย พบว่า บทเรียนมีความเหมาะสมในระดับเหมาะสมมาก มีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.80/80.67$ และผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

อรุณี ศรีสิทธิชูชาติ (2557) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะทางสังคมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน พบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

นคร ละลอกน้ำ (2558) พัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสอนสำหรับนิสิตครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จากการวิจัย พบว่า

- 1) แบบจำลองชุดฝึกอบรมแบบผสมผสานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสอน สำหรับนิสิตครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประกอบด้วย วิเคราะห์การฝึกอบรม ออกแบบการฝึกอบรม พัฒนาการฝึกอบรม ดำเนินการฝึกอบรม ประเมินผลการฝึกอบรมและปรับปรุงการฝึกอบรม 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมดังกล่าว ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ $E1/E2 = 85.66/86.50$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) คะแนนทดสอบหลังฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมดังกล่าว สูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ
- 4) ความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมดังกล่าวอยู่ในระดับมากที่สุด

นาตยา ช่วยชูเชิด (2559) พัฒนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.10/82.25$ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผ่านบทเรียนดังกล่าว อยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

Oliver (2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำวิธีการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานมาใช้ เพื่อสนับสนุนการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลการวิจัย พบว่า การนำการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สามารถทำได้โดยการใช้การเรียนการสอนบนเว็บ ร่วมกับการเรียนการสอนในห้องเรียน การเรียนการสอนบนเว็บใช้การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาประจำสัปดาห์ นำเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา สร้างช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่า ผู้เรียนมีทัศนคติในทางบวกต่อวิธีการเรียนที่พัฒนาขึ้น

Rovai and Jordan (2004) ศึกษาความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ระหว่างการเรียน
ในชั้นเรียนปกติ การเรียนแบบผสมผสานและการเรียนออนไลน์เพียงอย่างเดียว โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง
เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 68 คน และอาสาสมัคร จำนวน 86 คน แบ่งเป็นผู้เรียนที่เรียน
ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม จำนวน 26 คน เป็นอาสาสมัคร จำนวน 24 คน ผู้ที่เรียนบนเว็บ
แบบผสมผสาน จำนวน 28 คน อาสาสมัคร จำนวน 23 คน เรียนด้วยวิธีการผสมผสาน
ทั้งแบบชั้นเรียนปกติและแบบออนไลน์ ผู้ที่เรียนอย่างเดียว จำนวน 25 คน อาสาสมัคร จำนวน
21 คน เรียนผ่านระบบ Blackboard และการเรียนแบบออนไลน์โดยใช้แบบวัด CCS เป็นเครื่องมือ
วัดลักษณะความเป็นชุมชนในการวัดการติดต่อสัมพันธ์และการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการวิจัย
พบว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานนั้น สามารถสร้างความรู้สึกการเรียนรู้แบบเป็นชุมชน
การเรียนรู้ ได้มากกว่ารูปแบบอื่น ๆ โดยทำให้บรรยากาศการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
การเรียนรู้มากขึ้น โดยจะเน้นที่การเรียนแบบกระตือรือร้น โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ
และสร้างสังคมแห่งความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A: Analysis)
2. การออกแบบ (D: Design)
3. การพัฒนา (D: Development)
4. การทดลอง (I: Implementation)
5. การประเมินผล (E: Evaluation)

โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังภาพ 3

การวิเคราะห์ (Analysis)

1. วิเคราะห์ปัญหา

1.1 การจัดการเรียนการสอน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นรายวิชาในหลักสูตรใหม่ที่ปรับปรุงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีเนื้อหาค่อนข้างมาก มีทั้งเนื้อหาที่เป็นเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ทำให้เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 หนังสือเรียนที่นำมาใช้ในชั้นเรียน บางส่วนมีเนื้อหาที่ยากต่อการสร้างความเข้าใจ ประกอบกับเนื้อหาจำนวนมากและแบบฝึกหัดมีความยาก ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สนใจเนื้อหาและไม่กระตือรือร้นในการเรียนรู้

2. วิเคราะห์เนื้อหา

เนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัย แบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เนื้อหาในการพัฒนาการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	รูปแบบการเรียน/ กิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยี (จำนวน 2 ชั่วโมง)	1. อธิบายความสัมพันธ์ ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กับเทคโนโลยีได้ (K) 2. อธิบายความสัมพันธ์เทคโนโลยี กับศาสตร์อื่น ๆ ที่ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ได้ (P) 3. เห็นคุณประโยชน์ของการเรียน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และตระหนักในคุณค่าของความรู้ ทางเทคโนโลยีที่ใช้ ในชีวิตประจำวัน (A)	แบบออนไลน์ 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. นักเรียนทำกิจกรรมระดม ความคิด/ แก่สถานการณ์ ปัญหาที่ครูกำหนดให้ 3. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม จากบทเรียนใน Google classroom ประกอบด้วย เนื้อหาและกิจกรรม การเรียนรู้ 4. มอบหมายงานที่ 1.1

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	รูปแบบการเรียนรู้/ กิจกรรม
		4. มอบหมายงานที่ 1.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ ของวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กับเทคโนโลยี แล้วให้ นักเรียนส่งงานทาง Google classroom
		5. ปรึกษาครูผู้สอนผ่าน ทาง Google classroom
		6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบห้องเรียนปกติ
		1. ครูและนักเรียนร่วมกัน ทบทวนความรู้เดิม
		2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
		3. ครูสร้างสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความคิด ของนักเรียน
		4. ครูสอนเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนซักถาม ข้อสงสัย
		5. นักเรียนทำกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ ของวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กับเทคโนโลยี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	รูปแบบการเรียนรู้/ กิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระบวนการ เชิงวิศวกรรม (จำนวน 2 ชั่วโมง)	<p>1. ระบุปัญหาหรือความต้องการ ที่มีผลกระทบต่อสังคมและแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มี ความซับซ้อนได้ (K)</p> <p>2. อธิบายลักษณะการออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบได้ (K)</p> <p>3. วิเคราะห์แนวทางการปรับปรุง แก้ไขและนำเสนอผล พร้อมทั้ง เสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอดได้ (P)</p> <p>4. เห็นคุณประโยชน์ของการเรียน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และตระหนักในคุณค่าของความรู้ ทางเทคโนโลยีที่ใช้ ในชีวิตประจำวัน (A)</p>	<p>แบบออนไลน์</p> <p>1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>2. นักเรียนทำกิจกรรมระดม ความคิด/ แก่สถานการณ์ ปัญหาที่ครูกำหนดให้</p> <p>3. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม จากบทเรียนใน Google classroom ประกอบด้วย เนื้อหาและกิจกรรม การเรียนรู้</p> <p>4. มอบหมายงานที่ 2.1 เรื่อง ทำความเข้าใจ กระบวนการเชิงวิศวกรรม แล้วให้นักเรียนส่งงาน ทาง Google classroom</p> <p>5. ปรึกษาครูผู้สอนผ่านทาง Google classroom</p> <p>6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบห้องเรียนปกติ</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกัน ทบทวนความรู้เดิม</p> <p>2. ครูสร้างสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความคิด ของนักเรียน</p> <p>3. ครูสอนเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนซักถาม ข้อสงสัย</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	รูปแบบการเรียนรู้/ กิจกรรม
		4. นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาที่นำไปสู่หัวข้อของโครงการ 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน 6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี	1. อธิบายการออกแบบพัฒนาโครงการ ระบุปัญหาที่ต้องการแก้หรือตอบสนองความต้องการได้ (K) 2. วิเคราะห์ปัญหา ออกแบบการแก้ปัญหาผ่านการพัฒนาโครงการได้ (P) 3. ลงมือปฏิบัติพัฒนาโครงการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการเชิงวิศวกรรมได้ (P) 4. เห็นคุณประโยชน์ของการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และตระหนักในคุณค่าของความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (A)	แบบออนไลน์ 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. นักเรียนทำกิจกรรมระดมความคิด/ แก่สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ 3. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียนใน Google classroom ประกอบด้วยเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ 4. มอบหมายงานที่ 3.1 เรื่อง การพัฒนาโครงการ 5. ปรึกษาครูผู้สอนผ่านทาง Google classroom 6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบห้องเรียนปกติ 1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิม 2. นักเรียนลงมือเก็บข้อมูลและดำเนินการพัฒนา

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	รูปแบบการเรียนรู้/ กิจกรรม
		<p>โครงการของแต่ละกลุ่ม</p> <p>3. ครูคอยให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มประสบปัญหา</p> <p>4. นักเรียนเล่มสรุปโครงการ และเตรียมข้อมูลเพื่อนำเสนอ</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน</p> <p>6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้</p>

3. วิเคราะห์ผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนิคมวิทยา จังหวัดระยอง พบว่า การจัดการเรียนการสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีสื่อการสอนที่ไม่ทันสมัย ขาดแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหา ผู้เรียนจึงมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนน้อย เกิดความเบื่อหน่ายและไม่สนใจการเรียนในชั้นเรียน ประกอบกับเนื้อหาบางส่วนยากต่อการทำความเข้าใจและแบบฝึกหัดมีความยาก ส่งผลให้ผู้เรียนไม่ยอมอ่านและไม่พยายามทำความเข้าใจกับบทเรียน ทั้งนี้ ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ โดยเฉพาะผู้เรียนที่อยู่ในวัยของการเรียนรู้ และมีเครื่องมือในการสื่อสารที่สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการนำเนื้อหาในรายวิชารวบรวมไว้ในห้องเรียนออนไลน์ ผสมผสานกับการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 4.1 แผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน โดยสอบถามจากนักเรียนและครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนนิคมวิทยา อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง

การออกแบบ (D: Design)

การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยให้นักเรียนทำข้อสอบจากห้องเรียนออนไลน์ Google classroom ผ่าน Google form
- 1.2 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติผสมผสานกับบทเรียนจากห้องเรียนออนไลน์
- 1.3 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยจากห้องเรียนออนไลน์ พร้อมเก็บคะแนน
- 1.4 ผู้เรียนและผู้สอนสามารถปฏิสัมพันธ์กันผ่านห้องเรียนออนไลน์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านห้องเรียนปกติ
- 1.5 ให้ผู้เรียนศึกษากรณีตัวอย่าง แล้วสร้างสรรค์ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี หรือพัฒนาโครงงานเป็นรายกลุ่ม
- 1.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยให้นักเรียนทำข้อสอบจากห้องเรียนออนไลน์ Google classroom ผ่าน Google form

2. การกำหนดรูปแบบการเรียนการสอน

การพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลำดับ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานตามโมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL ดังนี้

2.1 Define ครูและนักเรียนร่วมกันว่าอภิปรายและตั้งคำถาม ปัญหา ประเด็น

หัวข้อกิจกรรมความท้าทายของโครงงานคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

2.2 Plan ครูนักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงานในโครงงาน ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านห้องเรียนออนไลน์และกำหนดทางในการทำกิจกรรม ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงงานของนักเรียน เป็นปริศยาในการทำโครงงานทั้งในห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ และเตรียมคำถามไว้สำหรับนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนให้ความสำคัญและไม่มองข้ามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผนงานในกลุ่มของตนเอง แบ่งหน้าที่ที่รับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ ร่วมกัน เพื่อให้ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติมีประสิทธิภาพ

2.3 Do นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงมือทำโครงงานตามหัวข้อและประเด็นที่กำหนด โดยใช้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด แลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากห้องปกติและห้องเรียนออนไลน์

2.4 Review นักเรียนร่วมกันทบทวนกิจกรรมและผลของโครงงาน (Reflection) เป็นการนำความสำเร็จและล้มเหลวของกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไข และหาแนวทางในการแก้ปัญหา ตลอดจนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานใหม่ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.5 Presentation ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลังการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียน เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจ ของผู้เรียนในแต่ละครั้ง ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงงานของตนเองประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ

3. การสร้างแบบทดสอบ

3.1 สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของการทดสอบ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ การสอนแต่ละเรื่อง แล้วกำหนดอัตราส่วนของแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

การพัฒนา (D: Development)

การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) โดยวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดขอบเขตของเนื้อหาและรายละเอียดเนื้อหา เพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 เรื่อง ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยี เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระบวนการเชิงวิศวกรรม เรื่อง ทำความเข้าใจกระบวนการเชิงวิศวกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การพัฒนาโครงงาน

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสำหรับออกแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.3 ออกแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.4 สร้างแผนการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.5 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว มีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) จบการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยี

การศึกษา ขึ้นไป และ 2) มีประสบการณ์ด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีรายชื่อ ดังนี้

ดร.ชนะวัฒน์ วรรณประภา	อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.ณัฐภาพ สมคิด	อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์	อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.นราวิชญ์ ศรีเปารยะ	อาจารย์ประจำกลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
นายธีระวุฒิ ไชยสมบัติ	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนิคมวิทยา จังหวัดระยอง

เกณฑ์ในการพิจารณาค่า IOC ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นที่ แน่ใจว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น +0 มีความเห็นที่ ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นที่ แน่ใจว่า ไม่สอดคล้อง

ทั้งนี้ จากผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัด

การเรียนรู้สำหรับการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.80-1.00 ผู้วิจัย จึงนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

1.7 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1: 1) ผู้วิจัยนำการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยสุ่มจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นเด็กเก่ง จำนวน 1 คน (มีผลการเรียน 8-10 คะแนน) เด็กที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 1 คน (มีผลการเรียน 5-7 คะแนน) และเด็กที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน (มีผลการเรียน 0-4 คะแนน) โดยผู้วิจัย

นัดหมายผู้เรียนเพื่อร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน สังเกตและบันทึกการทำกิจกรรม จากผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ E1/ E2 เท่ากับ 60.52/ 60.71 จากการสังเกตพบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างยังไม่เข้าใจขั้นตอนการเรียนแบบผสมผสาน 2) เนื้อหามีความกลมกลืนขาดจุดเด่นที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และ 3) นักเรียนมีความสับสนในเนื้อหาระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ ทั้งนี้ จากข้อบกพร่องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงปรับปรุงการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยการพัฒนาสื่อในรูปแบบออนไลน์ให้มีความโดดเด่นมากขึ้น โดยเพิ่มรูปภาพประกอบ ทั้งภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่ง มีการปรับขนาดของตัวอักษรเป็น 16, 18 และ 22 ตามลำดับ โดยเน้นอักษรตัวหนาในประโยคที่ต้องการให้ผู้เรียนให้ความสำคัญ อีกทั้งเพิ่มคำอธิบายการเรียนรู้ทั้งในระบบปกติและระบบออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้มากขึ้น

1.8 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1: 10) ผู้วิจัยนำการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยสุ่มจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นเด็กเก่ง จำนวน 3 คน (มีผลการเรียน 8-10 คะแนน) เด็กที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 3 คน (มีผลการเรียน 5-7 คะแนน) และเด็กที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน (มีผลการเรียน 0-4 คะแนน) โดยผู้วิจัยนัดหมายผู้เรียนเพื่อร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน สังเกตและบันทึกการทำกิจกรรม ทั้งนี้ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ E1/ E2 เท่ากับ 73.30/ 75.67 จากการสังเกตพบว่า การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ผู้เรียนมีความสนใจและปฏิบัติตามลำดับการเรียนรู้จนสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ แต่ยังคงพบข้อบกพร่อง คือ ภาพประกอบของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระบวนการเชิงวิศวกรรม เรื่อง ทำความเข้าใจกระบวนการเชิงวิศวกรรม ขาดสีสันที่สวยงาม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในบางช่วงบางตอนของการเรียนรู้ จากข้อบกพร่องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงปรับปรุงโดยการเพิ่มภาพประกอบที่ทันสมัยและมีความสวยงามมากขึ้น

2. การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแบบทดสอบ โดยมีรายละเอียดครอบคลุมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ระบบทางเทคโนโลยี เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี
- 2) กระบวนการเชิงวิศวกรรม เรื่อง ทำความเข้าใจกระบวนการเชิงวิศวกรรม และ 3) ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี

2.3 สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหัวเรื่อง เป็นข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบเนื้อหา และการใช้ภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้อง ชัดเจน

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่า IOC ดังนี้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.6 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ใช้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่า แน่ใจว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น +0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่า แน่ใจว่า ไม่สอดคล้อง

ทั้งนี้ จากผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบทดสอบ การเรียนรู้ทุกข้อคำถาม มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.80-1.00 ผู้วิจัยจึงนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2.7 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากนั้นวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

2.7.1 หาความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบการเรียนรู้ เป็นรายข้อ (p) จากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

$$P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย

R คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก

n คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

การพิจารณาข้อสอบที่มีความยากง่ายที่พอเหมาะ คือ ระหว่าง .20-.80 ซึ่งจากการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบการเรียนรู้ พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.75 สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

2.7.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ Brennan (1974 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) โดยใช้สูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

U แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่าน

L แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่าน

n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์ในการพิจารณาข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก จะมีค่าที่เหมาะสมตั้งแต่ .20-1.00 ซึ่งจากการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.45-0.85 สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

2.7.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้ KR-20 โดยคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ตามสูตรของคูเดอร์ ไรชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{S_1^2}{\sum pq} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

s_1^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบตามสูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) การแปลผลค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่เหมาะสม คือ .70 ขึ้นไป ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้ จากการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

2.8 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .20-.80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) ในระดับ .70 ขึ้นไป นำไปเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนด้วยการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

3. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบสอบถามแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของข้อคำถาม ชี้แจงประเด็น กำหนดข้อคำถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม เป็นแบบมาตรา

ประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายของคะแนนแบบสอบถามความคิดเห็น ดังนี้

- ระดับ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- ระดับ 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ระดับ 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ระดับ 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ระดับ 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นกับวัตถุประสงค์ในเนื้อหา (Index of item Objective: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.6 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ใช้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่า แน่ใจว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น +0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่า แน่ใจว่า ไม่สอดคล้อง

ทั้งนี้ จากผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบสอบถามความคิดเห็นทุกข้อคำถาม มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.80-1.00 ผู้วิจัยจึงนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

การทดลอง (I: Implementation)

การนำการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ผู้วิจัยนำการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการทดสอบจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของการสอนดังกล่าว ให้เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ $E1/E2 = 80/80$ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 4 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง ที่ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 137 โรงเรียนนิคมวิทยา อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง โดยดำเนินการดังนี้

1. แนะนำผู้เรียนที่จะใช้การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการชี้แจงการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยระบบที่ออกแบบไว้ การทำกิจกรรมข้อกำหนด กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้รูปแบบการสอนผสมผสานได้อย่างราบรื่น
2. สร้างห้องเรียนออนไลน์ Google classroom และทำการเพิ่มสมาชิกให้ครบตามจำนวนของผู้เรียน 40 คน โดยใช้ระบบ G-mail ของโรงเรียนนิคมวิทยา
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนรูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และเริ่มศึกษาเนื้อหาผ่านช่องทางการเรียนรู้ต่าง ๆ และปฏิบัติตามรูปแบบกิจกรรมการฝึกปฏิบัติที่ออกแบบไว้ในแต่ละตอน
4. ผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับนักเรียนช่องทางต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหา พร้อมให้ข้อเสนอแนะผู้เรียนจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่ ก่อนที่จะเข้าสอนแบบเผชิญหน้าในขั้นต่อไป

5. การสอนแบบเผชิญหน้า ผู้สอนจะทบทวน เชื่อมโยงความรู้จากการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ ให้มีความพร้อมที่จะปฏิบัติจริงในชั้นเรียน จัดเตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียน และให้ทำงานจริงตามกิจกรรมที่ออกแบบไว้

6. ผู้เรียนศึกษาบทเรียนจากหนังสือผสมผสานกับบทเรียนจากห้องเรียนออนไลน์ จากนั้นให้ผู้เรียนศึกษากรณีตัวอย่าง แล้วแบ่งกลุ่มสร้างผลงานออกแบบและเทคโนโลยี หรือพัฒนาโครงการเพื่อนำเสนอ

7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐาน และผู้สอนแจ้งผลให้ทราบภายหลัง

8. รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป

การประเมินผล (E: Evaluation)

หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเก็บข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง การเป่าขลุ่ยเพียงออ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้การหาประสิทธิภาพ E1/ E2 (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2520) ดังนี้

สูตรที่ 1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{n} \times 100$$

E₁ แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

สูตรที่ 2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{n} \times 100$$

E_2 แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 123)

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

\bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนของนักเรียนทั้งหมด

3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

บทที่ 4

ผลการวิจัยและพัฒนา

การนำเสนอผลการวิจัยการพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยนำเสนอผลของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนซึ่งเรียนรู้ด้วยการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการพัฒนาการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติและการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนรู้ในส่วนของเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ระดมความคิด เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยเป็นการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา ผู้เรียน

มีโอกาสรวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันแก้ปัญหา ได้ลงมือพัฒนาโครงการและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ เป็นการใช้อะไรเรียนออนไลน์ Google classroom ในการรวบรวมเนื้อหา คลิปวิดีโอและใบงาน ในห้องเรียนออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวน และทดสอบความรู้ของตนเอง และแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ โดยมีรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project base learning) ดังนี้

2.1 Define กำหนดประเด็น สถานการณ์ปัญหา สร้างความท้าทาย กระตุ้นความคิดของผู้เรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 Plan ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ วางแผนการทำกิจกรรมโครงการ โดยมีครูทำหน้าที่คอยให้คำปรึกษาและตอบข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ประชุมกลุ่มย่อยทาง Video Conference (Google meet) ผ่านช่องทางห้องเรียนออนไลน์

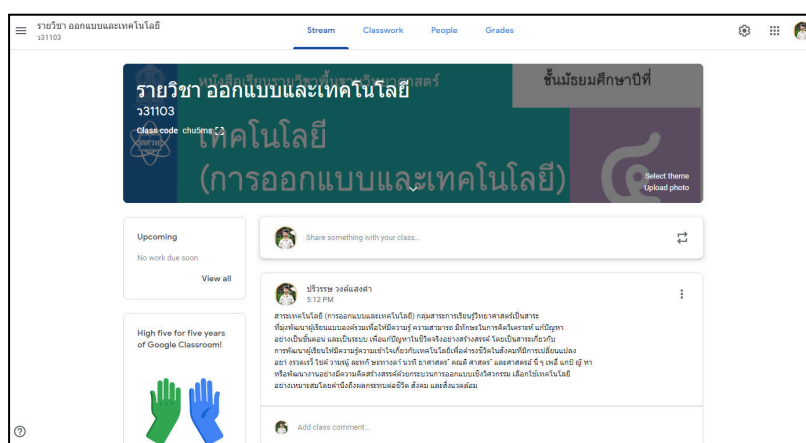
2.3 Do นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน โครงการตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากห้องเรียนออนไลน์และจากครูประจำวิชาที่ทำหน้าที่โค้ช

2.4 Review ครูและนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำปัญหาที่พบเจอมาค้นหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข โดยการส่งข้อความหรือสร้างห้องประชุมทาง Video conference (Google meet) ผ่านช่องทางห้องเรียนออนไลน์

2.5 Presentation นำเสนองานผ่านห้องประชุมทาง Video conference (Google meet) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ และทำแบบทดสอบหลังเรียน

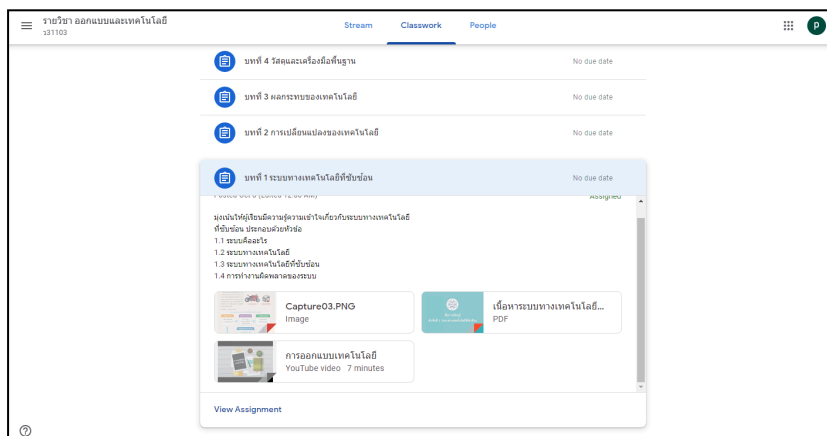
สำหรับวิธีการใช้ห้องเรียนออนไลน์ มีรายละเอียดดังนี้

1. หน้าแรก แสดงชื่อรายวิชาพร้อมรหัสชั้นเรียน

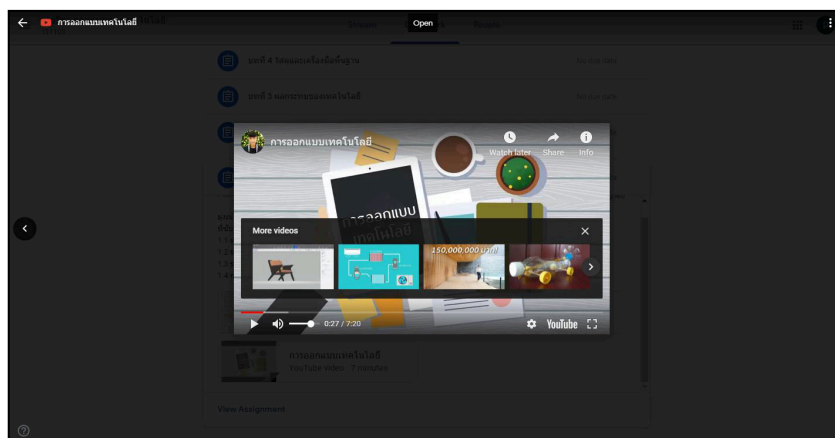


ภาพที่ 3 หน้าแรกของห้องเรียนออนไลน์ Google classroom

ทั้งนี้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะมีเนื้อหาที่เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน เช่น ใบความรู้ ใบงาน วิดีโอการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น และนอกจากนั้น ยังสามารถทำใบงานแลข้อสอบผ่านทางระบบออนไลน์พร้อมส่งงานได้ทันที

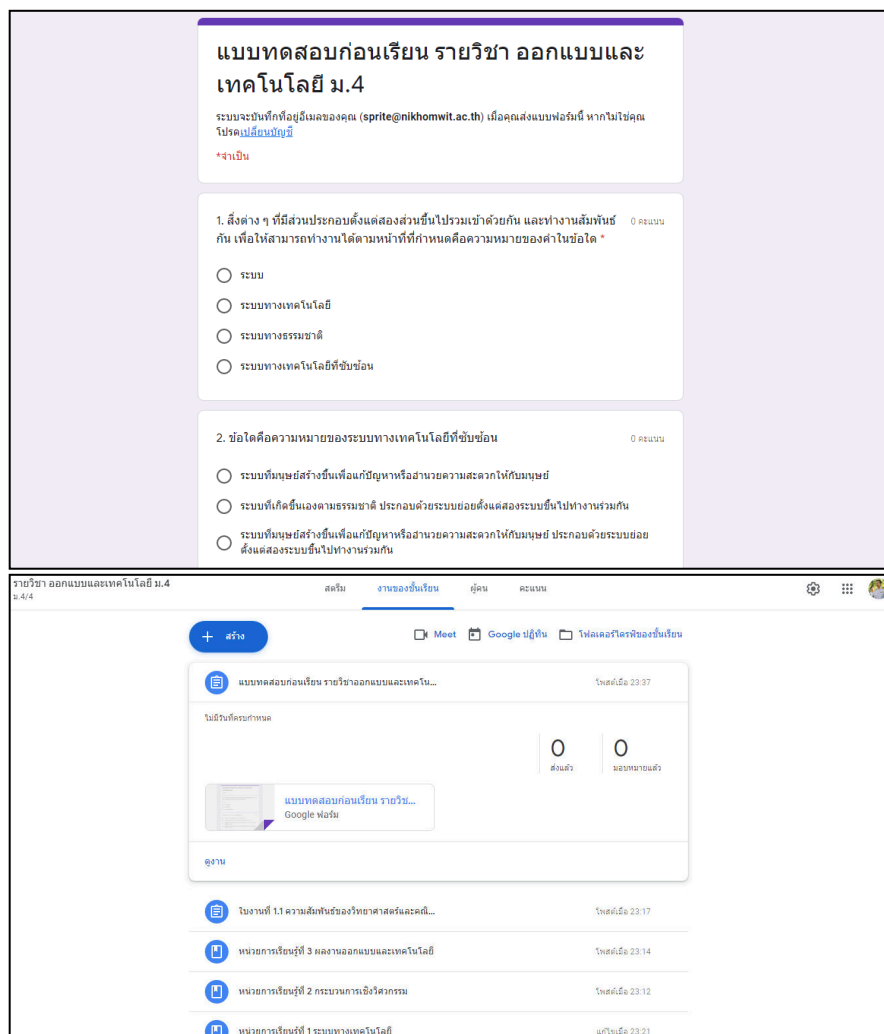


ภาพที่ 4 ตัวอย่างการแสดงผลในหน้าหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาของบทเรียน



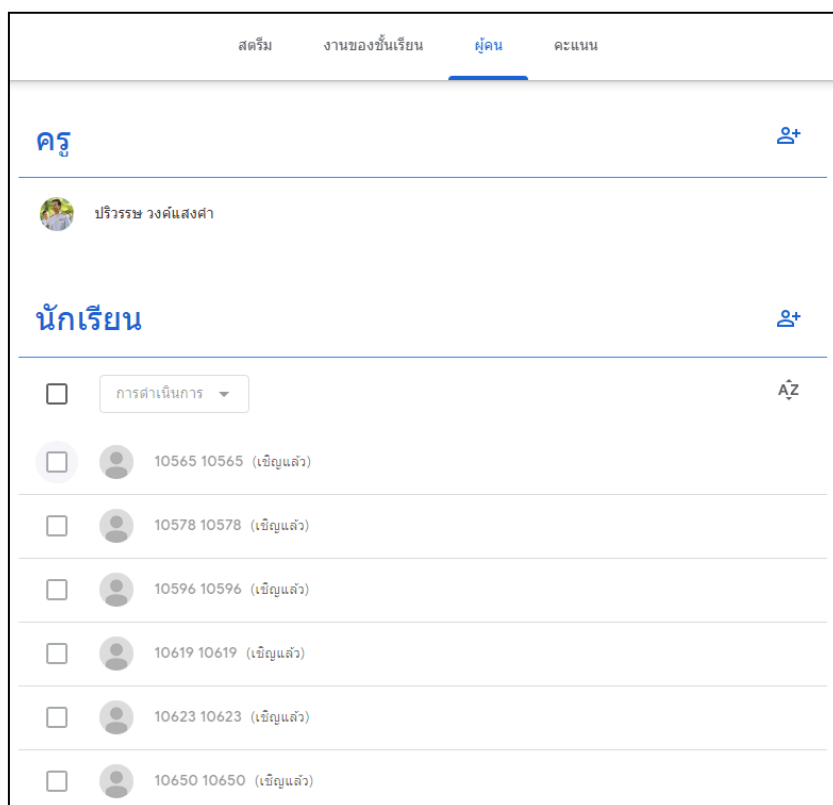
ภาพที่ 5 การรับชมเนื้อหาในส่วนที่เป็นคลิปวิดีโอ

หลังจากที่ผู้เรียนรับชมเนื้อหาในส่วนที่เป็นคลิปวิดีโอแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งระบบจะบันทึกคะแนนและตรวจข้อสอบอัตโนมัติ



ภาพที่ 6 แบบทดสอบผ่านระบบออนไลน์พร้อมการบันทึกคะแนนและตรวจข้อสอบอัตโนมัติ

2. การจัดการชั้นเรียน สามารถสร้างรหัสห้องเรียนออนไลน์ หรือเพิ่มสมาชิกโดยใช้ชื่อบัญชี Gmail ของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ส่วนของผู้สอนและสมาชิกในห้องเรียนออนไลน์

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการสอนผสมผสานโดยใช้
โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงาน
เป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ $E1/ E2 = 80/ 80$ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน
มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ $E1/ E2 = 80/ 80$

ลักษณะของ คะแนน	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ย	ค่าระดับ ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	40	40	1,300	32.50	81.25	81.25/ 84.34
หลังเรียน	40	20	675	16.87	84.37	

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/ 84.37 ผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนซึ่งเรียนรู้ด้วยการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการทดสอบดัชนีประสิทธิผลของการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	E.I.	คิดเป็นร้อยละ
ก่อนเรียน	40	20	345	8.62	0.7253	72.53
หลังเรียน	40	20	675	16.87		

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index: E.I.) ของความก้าวหน้าทางพัฒนาการของผู้เรียนที่เรียนด้วยการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7253 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.53 แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 72

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
1. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนอย่างมีความสุข	4.48	0.55	มาก
2. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้	4.65	0.53	มากที่สุด
3. ห้องเรียนออนไลน์ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น	4.40	0.55	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์มีความเหมาะสม	4.40	0.59	มาก
2. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	4.75	0.49	มากที่สุด
3. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและครูผู้สอนผ่านห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์	4.75	0.49	มากที่สุด
4. นักเรียนรู้จักวิธีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อออนไลน์	4.78	0.48	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อภาระงานที่ได้รับมอบหมาย	4.38	0.59	มาก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
6. นักเรียนมีความกล้าแสดงออกทางความคิด	4.45	0.55	มาก
7. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	4.43	0.55	มาก
1. นักเรียนมีความสามัคคี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.60	0.55	มากที่สุด
2. นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลย้อนหลังได้ตามต้องการ ผ่านห้องเรียนออนไลน์	4.75	0.49	มากที่สุด
3. นักเรียนทำงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	4.30	0.85	มาก
4. นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง	4.45	0.55	มาก
5. นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้ตามความเหมาะสม	4.43	0.55	มาก
6. นักเรียนนำความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.40	0.55	มาก
รวม	4.52	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้
 โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.52, SD = 0.56)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/ E2 เท่ากับ 80/ 80 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโรงเรียนนิคมวิทยา ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียน 40 คน ใน 1 ห้องเรียน ซึ่งใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) แบบทดสอบออนไลน์ก่อนเรียน-หลังเรียนด้วยการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบประสิทธิภาพ E1/ E2

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ADDIE ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ปัญหาการเรียนการสอน เป้าหมายของรูปแบบการสอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานและทักษะของผู้เรียนที่จำเป็นต้องมี
2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเครื่องมือวัดประเมินผลแบบฝึกหัด เนื้อหา วางแผนการสอนและเลือกสื่อการสอน
3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นการออกแบบ
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน
5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) การเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการศึกษาดัชนี

ประสิทธิผลและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติและการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนรู้ในส่วนของเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ระดมความคิด เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย เป็นการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา ผู้เรียน มีโอกาสรวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันแก้ปัญหา ได้ลงมือพัฒนาโครงงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน

1.2 การเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ เป็นการใช้ห้องเรียนออนไลน์ Google classroom ในการรวบรวมเนื้อหา คลิปวิดีโอและใบงาน ในห้องเรียนออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนและทดสอบความรู้ของตนเอง และแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ โดยมีรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project base learning) ดังนี้

1.2.1 Define กำหนดประเด็น สถานการณ์ปัญหา สร้างความท้าทาย กระตุ้นความคิดของผู้เรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.2.2 Plan ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ วางแผนการทำกิจกรรมโครงงาน โดยมีครูทำหน้าที่คอยให้คำปรึกษาและตอบข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ประชุมกลุ่มย่อยทาง Video Conference (Google meet) ผ่านช่องทางห้องเรียนออนไลน์

1.2.3 Do นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน โครงงานตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากห้องเรียนออนไลน์และจากครูประจำวิชาที่ทำหน้าที่โค้ช

1.2.4 Review ครูและนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำปัญหาที่พบเจอมาค้นหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข โดยการส่งข้อความหรือสร้างห้องประชุมทาง Video conference (Google meet) ผ่านช่องทางห้องเรียนออนไลน์

2.5 Presentation นำเสนองานผ่านห้องประชุมทาง Video conference (Google meet) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ และทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/ E2 = 81.25/ 84.34$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอนผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยีสื่อ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7253 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.53

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยีสื่อ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.52, SD = 0.56)

อภิปรายผล

จากการพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยีสื่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถนำประเด็นต่าง ๆ มาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยีสื่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2 = 81.25/84.34$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ออกแบบและดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการประเมินคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง ประกอบกับการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ที่ผู้เรียนและผู้สอนได้เผชิญหน้ากัน ผสมผสานกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย ซึ่งจากการวิจัย พบว่า การสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสาน ควรนำเสนอเนื้อหาที่ส่งเสริมความรู้ ความจำของผู้เรียน คิดเป็นสัดส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ของการสอนแบบผสมผสาน ส่วนที่เป็นการเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนเพื่อสร้างความเข้าใจ รวมถึงผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์และใกล้ชิดกันมากขึ้น สามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจและสนใจในการเรียนมากขึ้น คิดเป็นสัดส่วน 60 เปอร์เซ็นต์ของการสอนแบบผสมผสาน และส่วนที่เป็นการเพิ่มพูนความรู้ด้วยการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองรายบุคคล รวมถึงการสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ คิดเป็นสัดส่วน 30 เปอร์เซ็นต์ของการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งสัดส่วนดังกล่าว จะทำให้มองเห็นแนวทางของการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานชัดเจนมากขึ้น ดังที่ Bonk and Graham (2003) อธิบายว่าการสอนผสมผสาน เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบจากการสอนแบบปกติ เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่ผสมผสานการเรียนออนไลน์และการเรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียน

ที่ยืดหยุ่น ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทั้งด้านรูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบ การคิด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนผ่านกระบวนการกลุ่ม ประกอบกับ สุวัฒน์ นิยมไทย (2553) ที่อธิบายว่า การเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นการปรับเปลี่ยน กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด โดยเริ่มต้นที่ปัญหาและใช้กระบวนการ ทำโครงงานมาสร้างความรู้ หรือแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะ ได้ผลงานที่ผ่านการทำงานและการเรียนรู้ ร่วมกันระหว่างผู้เรียน โดยเริ่มต้นจากการกำหนดหัวข้อ โครงงาน การวางแผนทำโครงงาน การศึกษาค้นคว้าข้อมูล การลงมือปฏิบัติทำโครงงาน สรุปผลงานและนำเสนอ โครงงาน ซึ่งถือได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้ให้การส่งเสริมและสนับสนุนการจัด การเรียนรู้ จึงทำให้การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวรรณ จุ้ยดำย (2557) ได้ศึกษา และพัฒนาเกี่ยวกับบทเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผสมผสานโดยใช้ โครงงานเป็นฐานและเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนดังกล่าว ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.80/80.67$ และผลการเรียนรู้ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $.05$ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นาดยา ช่วยชูเชิด (2559) ที่พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน ดังกล่าว มีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.10/82.25$ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยผู้เรียนสามารถ เข้าถึงเนื้อหาวิชาได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการ ซึ่งการเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นวิธีการ จัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้ง การเชื่อมโยงของข้อมูลต่าง ๆ นั้น ทำให้นักเรียนสะดวกต่อการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก ซึ่งผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผ่านบทเรียน ออนไลน์ดังกล่าวอยู่ในระดับมาก

2. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอนผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7253 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.53 เพราะผู้วิจัยได้เน้นการออกแบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น เชื่อมโยงเนื้อหา กับประสบการณ์โดยตรงของผู้เรียน มีสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ ผ่านกระบวนการการทำงาน มีครูผู้สอนคอยให้คำปรึกษาและร่วมแก้ปัญหา รวมถึง กระตุ้นความคิดของผู้เรียนให้ตื่นตัวกับการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ทั้งในห้องเรียนปกติและห้องเรียน ออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงธรรมชาติ ในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงาน ตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ ทำให้ผู้เรียนได้รับสิทธิในการเลือกที่จะตั้งคำถามอะไร และต้องการ ผลผลิตอะไรจากการทำงานโครงการ โดยจัดประสบการณ์ หรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับ ความสามารถของนักเรียน และส่วนสำคัญ คือ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีที่มีการส่งงาน โดยมีการแจ้งให้ทราบคะแนนจากการส่งงานไปทาง E-mail ส่วนตัวของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ที่จะทำงานส่ง นอกจากนี้ มีการบูรณาการการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and communication technology: ICT) เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักเรียน และนำมาใช้ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน หรือนักเรียนด้วยกัน ระหว่าง นักเรียนกับเนื้อหา ซึ่งนักเรียนสามารถดาวน์โหลด (Download) สื่อการสอนต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเข้ามาอ่านสรุปการทำกิจกรรมได้ทันที พร้อมทั้งข้อเสนอแนะจากครูผู้สอน ได้ตลอดเวลา และยังใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสนทนาสนทนาถาม-ตอบ ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous) ตามเวลานัดหมาย ทำให้นักเรียน มีความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียน ติดตามตรวจสอบงานอยู่เสมอ ดังที่ White (2004) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and communication technology: ICT) เป็นเครื่องมือในการเพิ่มพูนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความสะดวกในการเรียนการสอน ทำกิจกรรมได้หลากหลายรูปแบบ เป็นช่องทางให้ผู้เรียนผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น ส่งผลให้ ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพชัย อุปชิต (2558) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไทยตามแนวคิดชูชุกีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เสียงใส ขลุ่ยเพียงออ ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไทยตามแนวคิดชูชุกีสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เสียงใสขลุ่ยเพียงออ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1 / E2 = 85.61 / 84.50$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไทย ตามแนวคิดชูชุกีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เสียงใสขลุ่ยเพียงออ มีค่าเท่ากับ 0.7387 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.87

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการสอนแบบผสมผสานได้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างอิสระได้ตามความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ การสอนแบบผสมผสานยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้เรียน อีกทั้งรูปแบบการสอนแบบผสมผสานที่ใช้โครงงานเป็นฐาน ยังส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกประสบการณ์ตรงในการลงมือทำงานร่วมกันในกลุ่มของตนเอง เพื่อให้การทำงานสำเร็จลุล่วง มีการวางแผนและการช่วยเหลือกันอย่างเป็นขั้นตอน ตามขั้นตอนการทำโครงงานบนพื้นฐาน ของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างละเอียดรอบคอบ ดังที่ สุวัฒน์ นิยมไทย (2553) อธิบายว่า การเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นการสอนที่เน้นให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแนวทางการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกระตุ้นให้ ผู้เรียนคิด เริ่มต้นที่ปัญหาและใช้กระบวนการทำโครงงานมาสร้างความรู้ หรือแก้ปัญหา นั้น ซึ่งจะได้ผลงานที่ผ่านการทำงานและการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัย ของ จิราพร วงศ์พลวรรณ (2556) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ดังกล่าว อยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.01) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวรรณ จุ้ยต่าย (2557) ที่พัฒนาบทเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัย พบว่า การเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนทำงาน อย่างเป็นขั้นตอน เกิดความสามัคคี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีอิสระในการเรียนรู้ และเรียน อย่างมีความสุข โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ย = 4.20)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลงานของตนเอง ดังนั้น

ผู้สอนไม่ควรสร้างโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาที่ยากจนเกินไป ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อความเหมาะสมในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนมีต่อการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนทำงานได้อย่างเป็นขั้นตอน มีความคิดเห็นน้อยที่สุด ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี ผู้สอนควรอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างใกล้ชิด เพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการทำงานที่ถูกต้อง ป้องกันความสับสนของผู้เรียน และจัดทำคู่มือการเรียนรู้ที่แสดงขั้นตอนและกระบวนการต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถศึกษาและฝึกปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี ในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อประยุกต์ใช้กับรายวิชาต่าง ๆ

2. การสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีการใช้ห้องเรียนออนไลน์ เป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ ฉะนั้น ควรศึกษาบริบทของผู้เรียนว่า มีความพร้อมในการเรียนแบบผสมผสานที่มีการใช้สื่อออนไลน์หรือไม่ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

บรรณานุกรม

- กรวรรณ จุ้ยต่าย. (2557). การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จิราพร วงศ์พลวรรณ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การสร้างสรรค์ ชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เจนเนตร มณีนาค. (2545). จากอีเลิร์นนิ่งสู่การเรียนรู้การสอนแบบผสมผสาน. *e-Economy*, 2(41), 65-68.
- ชัยยงค์ พรมวงศ์. (2560). การสร้างชุดการสอน. เข้าถึงได้จาก <https://www.ino-sawake.blogspot.com/>
- จิตติยา เนตรวงษ์ และบุญญลักษณ์ ตำนานจิตร. (2553). การเรียนร่วมกันแบบผสมผสาน และใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อการสร้างความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต SDU. Res. J.* 8(3), 1-11.
- นาคยา ช่วยชูเชิด. (2559). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คุษฎี โยเหล่า. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้าง ชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.
- ทิตนา เขมมณี. (2552). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- นคร ละลอกน้ำ. (2559). การประเมินความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการให้บริการห้องสมุด อุปกรณ์ การศึกษาและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. *วารสาร การศึกษาและการพัฒนาสังคม*, 12(1), 48-57.

- ปราการ กองแก้ว. (2546). การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของผู้ผลิตสุกัณฑ์รายใหญ่: กรณีศึกษาเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เผชิญ กิจระการ. (2548). การวิเคราะห์สื่อและเทคโนโลยีการศึกษา (E1/ E2). วารสารการวัดผลการศึกษา, 7(4), 46-56.
- รังสรรค์ ฤทธิ์ผาด. (2550). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลแสงสว่าง อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนนิคมวิทยา. (2561). รายงานผลการศึกษานักเรียน ปีการศึกษา 2560. ระยอง: โรงเรียนนิคมวิทยา.
- ลัดดา ศิลาน้อย และอังคณา ตุงคะสมิต. (2553). การพัฒนาการเรียนการสอนด้วยโครงการ. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิรุฬ พรรณเทวี. (2542). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการของหน่วยงานกระทรวงมหาดไทยในอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สรชัย พิศาลบุตร. (2551). การวิจัยตลาด. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.
- สุวัฒน์ นิยมไทย. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงการเป็นฐานในสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่วงอุตสาหกรรม. ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). ขั้นตอนการเรียนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

- อรรถพร คำคม. (2546). *การให้บริการสินเชื่อของธนาคารอาคารสงเคราะห์: ศึกษาจากความคิดเห็นของผู้ใช้บริการฝ่ายกิจการสาขากรุงเทพและปริมณฑล*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชารัฐศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรุณี ศรีสิทธิชชาติ. (2557). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2004). *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. Sanfrancisco, CA: Pfeiffer.
- Horn, B., Staker, H. (2011). *Learning*. เข้าถึงได้จาก <http://nipatanoy.wordpress.com>
- Hornby, A. F. (2000). *Advance learner's dictionary*. London, England: Oxford University.
- McDonell, K. (2007). Can 40 seconds of compassion reduce patient anxiety. *Journal of Clinical Oncology*, 17(1), 371.
- Mingsiritham, K. (2009). Self-directed learning on web-based learning. *Journal of Education Khon Kaen University*, 32(1), 6-13.
- Nick, V. D. (2003). *The e-learning field book*. New York: Mcgraw-Hill.
- Oliver, B., & Trigwell, K. (2005). Can “Blended Learning” Be redeemed. *E-learning*, 2(1), 17-26.
- Quirk, R. (1987). *Longman dictionary of contemporary English*. London, England: Richard Clay.
- Rovai, A. P., & Jordan, M. (2004). Blended learning and sense of community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 5, 192-274.
- The Training Place. (2004). *Leadership and performance beyond expectations*. New York: Free.

ภาพรวม

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ดร.ชนะวัฒน์ วรรณประภา อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.ณัฐภาพ สมคิด อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.อาจนรงค์ มโนสุทธิฤทธิ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. ดร.นราวิษณุ ศรีเปารยะ อาจารย์ประจำกลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
5. นายธีระวุฒิ ไชยสมบัติ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนิคมวิทยา จังหวัดระยอง



บันทึกข้อความ


ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานเลขาธิการ งานบริการการศึกษา โทร. ๒๐๕๖
ที่ อว ๘๑๑๘๘/ว ๑๔๗๗๘ วันที่ ๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ธนะวัฒน์ วรรณประกา

ด้วย นายปวีรรัช วงศ์แสงคำ รหัสประจำตัว ๕๘๓๒๐๕๕๗ นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง "การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" ในความควบคุมดูแลของ ดร.นคร ละลอกน้ำ ประธานกรรมการ
ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณี คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ์ ธีรวัฒน์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ


ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานเลขาธิการ งานบริการการศึกษา โทร. ๒๐๕๖
ที่ อว ๘๑๑๘/ว ๑๔๗๔ วันที่ ๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ณัฐภาพ สมคิด

ด้วย นายปวีรพรช วงศ์แสงคำ รหัสประจำตัว ๕๘๑๒๐๕๕๗ นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง "การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาออกแบบและ
เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" ในความควบคุมดูแลของ ดร.นคร สละอภิน้ำ ประธานกรรมการ
ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เพื่อการวิจัยขอ นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานเลขาธิการ งานบริการการศึกษา โทร. ๒๐๕๖
ที่ ฮว ๘๑๑๘/ว ๑๘๗๙ วันที่ ๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน ดร.อาจณรงค์ มโนสิทธิฤทธิ์

ด้วย นายปวิรรษ วงศ์แสงคำ รหัสประจำตัว ๕๘๗๒๐๕๕๗ นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง "การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาออกแบบและ
เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" ในความควบคุมดูแลของ ดร.นคร ทะลอกน้ำ ประธานกรรมการ
คณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณี คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมาก ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว ๘๓๓๘/ว ๐๕๕๑๔

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ อ.สิงหนครบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒


เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.นราวิทย์ ศรีเป่าระย

ด้วย นายปวิรรช วงศ์แสงคำ รหัสประจำตัว ๕๘๓๒๐๕๕๗ นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง "การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" ในความควบคุมดูแลของ ดร.นคร ละลอกน้ำ ประธานกรรมการ
ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณี คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีปะรัตต์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแผนกวิชาการที่ มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาบริหารงานและเทคโนโลยีการศึกษา

โทร. ๐ ๓๘๓๐ ๒๐๕๖

โทรสาร ๐ ๓๘๓๔ ๓๖๕๐

ผู้วิจัย ๐๘๕ ๗๕๖ ๒๐๐๗



ที่ ฮว ๘๑๑๘/ว ๐๗๘๙

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๒๖๙ ถ.สิงหนาทบางแสน ต.แสนสุข
จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นายธีระวุฒิ ไชยสมบัติ

ด้วย นายปวิรรษ วงศ์แสงคำ รหัสประจำตัว ๕๘๓๒๐๕๕๗ นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง "การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" ในความควบคุมดูแลของ ดร.นคร ละลอกน้ำ ประธานกรรมการ
ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสำรับเครื่องมือ เพื่อการวิจัย ในกาครั้งนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน
เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
โทร. ๐ ๓๘๓๐ ๒๐๕๖
โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๒๒๕๐
ผู้วิจัย ๐๘๕ ๗๕๒ ๖๐๐๗

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณารายการประเมินการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในแง่ของความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วยว่า รายการพิจารณามีความเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า รายการพิจารณามีความเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

-1 หมายถึง ต้องปรับปรุงรายการพิจารณาให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้					
1	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ในเรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี				
2	มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้				
3	สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน				
ด้านเนื้อหา					
4	เนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง และหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)				
5	เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้				
6	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้				
7	เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจน ทันสมัย				
8	มีการเรียงลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปยาก				

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
9	การจัดการเรียนรู้ตรงตามรูปแบบการสอน ผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน				
10	สัดส่วนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนออนไลน์ และห้องเรียนปกติมีความเหมาะสม				
11	การจัดการเนื้อหาแบบห้องเรียนปกติและห้องเรียน ออนไลน์ถูกต้องและง่ายต่อการเรียนรู้				
12	รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถส่งเสริมการทำงาน เป็นลำดับขั้นตอน				
13	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือ ปฏิบัติจริง				
14	รูปแบบการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถ และวัยของผู้เรียน				
15	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้อย่างหลากหลาย				
การวัดและประเมินผล					
16	วิธีการวัดและเครื่องมือการวัดสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม				
17	วิธีการวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้				
18	การประเมินผลสามารถนำไปพัฒนาการจัด การเรียนรู้ต่อไป				

ภาคผนวก ค
แผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

หน่วยที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยี

เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยระบบทางเทคโนโลยีอาจมีระบบย่อยหลายระบบ (Sub-systems) ที่ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ และหากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาด จะส่งผลต่อการทำงานของระบบอื่นด้วย

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4/ 1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยีได้ (K)
2. อธิบายความสัมพันธ์เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ (P)
3. เห็นคุณค่าประโยชน์ของการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และตระหนักในคุณค่าของความรู้ทางเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2.2 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ 2.3 ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย รับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ตามโมเดลจรรยาแห่งการเรียนรู้แบบ PBL)

ขั้นที่ 1 Define

1. ครูพูดคุยซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งให้นักเรียนช่วยกันค้นหา วัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากเทคโนโลยี จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาซักถามเกี่ยวกับเทคโนโลยี ในการสร้างวัตถุที่ช่วยตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวัน (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน ยกตัวอย่าง สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีที่ทันสมัย พร้อมทั้งบอกว่าจะประกอบของแต่ละส่วนของระบบเทคโนโลยี และการออกแบบการทำงานเป็นอย่างไร (ห้องเรียนปกติ)

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจากห้องเรียนออนไลน์ (ห้องเรียนออนไลน์)

4. ครูเปิดคลิปเกี่ยวกับ “การประกอบชิ้นส่วนจักรยาน” พร้อมทั้งถามคำถามกระตุ้นความคิดว่า จักรยานเป็นเทคโนโลยีหรือไม่ ต้องใช้ความรู้ศาสตร์ใดบ้าง จึงมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานและความต้องการ แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม (ห้องเรียนปกติ)

5. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิด พร้อมทั้งมีครูช่วยอธิบายเสริม เกี่ยวกับเทคโนโลยี เป็นองค์ประกอบของหลายส่วน ถูกออกแบบให้ทำงานร่วมกัน โดยองค์รวมของสรรพสิ่งที่มีการสร้างความสัมพันธ์ต่อกันเพื่อเป้าหมายคือระบบทางเทคโนโลยี (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 2 Plan

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน สืบค้นข้อมูลจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) มัธยมศึกษาปีที่ 4 หน้า 3 และสืบค้นเพิ่มเติม จากห้องเรียนออนไลน์ พร้อมทั้งสืบค้นคลิปเกี่ยวกับหุ่นยนต์ส่งสัญญาณพิวทะเลจากห้องเรียนออนไลน์ แล้วให้สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาจากคลิปตัวอย่างที่แต่ละกลุ่มเลือกมา โดยศึกษาความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี (ห้องเรียนปกติ)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่สืบค้นได้ภายในกลุ่ม แล้วร่วมกันสรุปลงในกระดาษ A4 แล้วนำมาส่งครู เพื่อให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง (ห้องเรียนปกติ)

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 3 Do

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับคลิปภัยพิบัติทางธรรมชาติ พร้อมทั้งสืบค้นอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีที่ช่วยแก้ปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาตินั้น (โดยแต่ละกลุ่มห้ามซ้ำกัน) แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ภายในกลุ่ม (ห้องเรียนออนไลน์)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปวิธีการใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการแก้ปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ (ห้องเรียนปกติ)

3. ครูให้นักเรียนรวมกลุ่มเดิม ศึกษาค้นคว้าคลิปตัวอย่างที่กลุ่มตัวเองสนใจ อภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุป แล้วจัดทำเป็น Power point พร้อมทั้งอธิบายตามประเด็นที่กำหนดให้ ดังนี้ (ห้องเรียนปกติ)

3.1 อุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่สนใจ

3.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์นั้น

3.3 ความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีกับศาสตร์ใดบ้าง อย่างไร

ขั้นที่ 4 Review

1. ครูเปิด Power point เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี ให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุป ตามประเด็น ดังนี้ (ห้องเรียนปกติ)

1.1 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

1.2 ความสัมพันธ์เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ

2. ครูให้นักเรียนสอบถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาใน Power point ที่ยังไม่เข้าใจ แล้วให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น (ห้องเรียนปกติ)

3. นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายหัวข้อที่ตนเองรับผิดชอบ (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 5 Presentation

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ ให้ครูคอยแนะนำและเสริมข้อมูลที่ถูกต้องให้นักเรียน (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างเทคโนโลยี ดังนี้ วิศวกรเป็นผู้สร้างเทคโนโลยี โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแทนปรากฏการณ์ธรรมชาติและหลักการวิทยาศาสตร์ จากนั้นเขียนออกมาเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิศวกรจะใช้ความรู้พัฒนาหลักการขึ้นมาก่อน และใช้ความรู้มาใช้แก้ปัญหาและข้อสรุป (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี เมื่อทำเสร็จแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ (ห้องเรียนออนไลน์)

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านห้องเรียนออนไลน์ (ห้องเรียนออนไลน์)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ (ห้องเรียนปกติ)

4. นักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนเพิ่มเติม (ห้องเรียนออนไลน์)

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน การออกแบบและเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

1.3 Power point เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องเรียนออนไลน์ (Google classroom) วิชาออกแบบและเทคโนโลยี มัธยมศึกษา

ปีที่ 4

2.2 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 137

การวัดผลประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. การประเมินก่อนเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี	ตรวจแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	แบบทดสอบก่อนหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม: ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี	ตรวจใบงานที่ 1.1	ใบงานที่ 1.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. การนำเสนอผลงาน	ประเมินการนำเสนอผลงาน	ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ด้านความรู้

.....

2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ

.....

3. ด้านเจตคติ

.....

4. ปัญหาและอุปสรรค

.....

5. แนวทางแก้ไข/ พัฒนา

.....

ลงชื่อ.....

(นายปวิธรรม วงศ์แสงคำ)

ตำแหน่ง ครู

ความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสันต์ สุขสวัสดิ์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคิดเห็นผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสมศักดิ์ โสพ้ง)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายดำรงค์ ศรีอร่าม)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนนิคมวิทยา



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

หน่วยที่ 2 กระบวนการเชิงวิศวกรรม

เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ทำความเข้าใจกระบวนการเชิงวิศวกรรม

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยแก้ปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ปัญหาด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง สุขภาพและการแพทย์ การบริการ ซึ่งแต่ละด้านอาจมีได้หลากหลายปัญหา เริ่มจากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยอาจใช้เทคนิคหรือวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4/ 2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิค ในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ว 4.1 ม.4/ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือก ข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ ด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอน การทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม.4/ 4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่อง ที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ไข ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุปัญหา หรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคมและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ (K)
2. อธิบายลักษณะการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบได้ (K)
3. วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (P)
4. เห็นคุณค่าประโยชน์ของการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และตระหนักในคุณค่าของความรู้ทางเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2.2 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ 2.3 ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย รับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ตามโมเดลจรรยาแห่งการเรียนรู้แบบ PBL)

ขั้นที่ 1 Define

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจากห้องเรียนออนไลน์ (ห้องเรียนออนไลน์)
2. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิด พร้อมทั้งมีครูช่วยอธิบายเสริม เกี่ยวกับวิศวกรใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เป็นส่วนที่ช่วยในการสร้างเทคโนโลยี (ห้องเรียนปกติ)
3. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด ว่า “นักเรียนคิดว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างไร” แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม

ขั้นที่ 2 Plan

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหมาย และลักษณะของกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ห้องเรียนออนไลน์)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่สืบค้นได้ภายในกลุ่ม แล้วร่วมกันสรุป ในประเด็น “ความแตกต่างของกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” ลงในโปรแกรมนำเสนองาน แล้วส่งงานทางห้องเรียนออนไลน์ (ห้องเรียนออนไลน์)

3. ครูสุ่มให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเป็นฝ่ายถาม และให้เล็อนักเรียนต่างกลุ่ม เป็นฝ่ายตอบ ในประเด็นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 3 Do

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยสมาชิกภายในกลุ่ม ได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาเนื้อหาและหาคำตอบในประเด็น ขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูนำประเด็นที่ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ไปวางไว้เป็นฐานการเรียนรู้ 6 ฐาน คือ

- 2.1 ระบุปัญหาในชีวิตจริงหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา (Problem identification)
- 2.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Related information search)
- 2.3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution design)
- 2.4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and development)
- 2.5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (Evaluation)
- 2.6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลการพัฒนานวัตกรรม (Presentation)

3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามหัวข้อที่ได้รับ และร่วมกันอภิปราย ชักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวน ให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน พร้อมเตรียมเนื้อหานำเสนอ (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 4 Review

1. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบว่า “นักเรียนคิดว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ขั้นตอนที่สำคัญน่าจะเป็นขั้นตอนไหนอย่างไร” (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูสุ่มนักเรียน ยกตัวอย่าง “การระบุปัญหาหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาภายในห้องเรียน” เพื่อแก้ไขปัญหาภายใต้ข้อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา (ห้องเรียนปกติ)

3. นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายหัวข้อที่ตนเองรับผิดชอบ (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 5 Presentation

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความรู้ เรื่อง ขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอให้ครูคอยแนะนำและเสริมข้อมูลที่ถูกต้องให้นักเรียน (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและให้นักเรียนช่วยกันเลือกตัวอย่างปัญหา หรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาภายในห้องเรียน ที่สมควรแก้ไขมากที่สุด แล้วให้แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายตามขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง ทำความเข้าใจกระบวนการเชิงวิศวกรรม เมื่อทำเสร็จแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ (ห้องเรียนออนไลน์)

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านห้องเรียนออนไลน์ (ห้องเรียนออนไลน์)

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน การออกแบบและเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ทำความเข้าใจกระบวนการเชิงวิศวกรรม

1.3 Power point เรื่อง กระบวนการเชิงวิศวกรรม

2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องเรียนออนไลน์ (Google classroom) วิชาออกแบบและเทคโนโลยี มัธยมศึกษา

ปีที่ 4

2.2 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 137

การวัดผลประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. การประเมินก่อนเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการเชิงวิศวกรรม	ตรวจแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน	แบบทดสอบ ก่อนหลังเรียน	ประเมิน ตามสภาพจริง
2. การประเมินระหว่าง การจัดกิจกรรม: ความสัมพันธ์ ของวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี	ตรวจใบงานที่ 2.1	ใบงานที่ 2.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. การนำเสนอผลงาน	ประเมิน การนำเสนอผลงาน	ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	สังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	แบบสังเกต พฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	แบบสังเกต พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ด้านความรู้

.....

2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ

.....

3. ด้านเจตคติ

.....

4. ปัญหาและอุปสรรค

.....

5. แนวทางแก้ไข/ พัฒนา

.....

ลงชื่อ.....

(นายปวิธรรม วงศ์แสงคำ)

ตำแหน่ง ครู

ความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสันต์ สุขสวัสดิ์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคิดเห็นผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสมศักดิ์ โสพ้ง)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายดำรงค์ ศรีอร่าม)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนนิคมวิทยา



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

หน่วยที่ 3 ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี

เวลา 6 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ออกแบบและพัฒนาโครงการ

เวลา 6 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การสร้างผลงานออกแบบและเทคโนโลยีหรือพัฒนาโครงการ ควรคำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุแต่ละประเภท มีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน สำหรับการสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เฟือง รอก คาน วงจรสำเร็จรูป และอุปกรณ์ และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา การใช้กระบวนการเชิงวิศวกรรมมาแก้ปัญหา หรือความต้องการผ่านการพัฒนาโครงการ ทำให้เกิดทักษะสู่การปฏิบัติ ซึ่งเป็นการศึกษาเรื่องราวด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านทางโครงการประเภทประดิษฐ์ เป็นการประยุกต์ ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่น ๆ มาประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หรือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4/ 5 ใช้ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก และไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการออกแบบพัฒนาโครงการ ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ หรือตอบสนองความต้องการได้ (K)
- วิเคราะห์ปัญหา ออกแบบการแก้ปัญหาผ่านการพัฒนาโครงการได้ (P)

3. ลงมือปฏิบัติพัฒนาโครงการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเชิงวิศวกรรมได้ (P)
4. เห็นคุณประโยชน์ของการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และตระหนักในคุณค่าของความรู้ไปแก้ปัญหาใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2.2 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ 2.3 ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย รับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ตามโมเดลจอร์จยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL)

ขั้นที่ 1 Define (ชั่วโมงที่ 1)

1. ครูพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เพื่อศึกษาการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน แล้วกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการตั้งคำถามว่า จากการศึกษาการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเขื่อนจำลอง หรือจากพลังงานทดแทนอื่น ๆ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด จากการศึกษาพลังงานทดแทน สามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้ นักเรียนสามารถนำเอาหลักการพัฒนาโครงการ มาใช้ในการสร้างโครงงาน สิ่งประดิษฐ์ที่ช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้า ให้เป็นพลังงานทดแทนได้อย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม (ห้องเรียนปกติ)

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (ห้องเรียนออนไลน์)

4. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน อภิปรายร่วมกันแล้วสรุปเกี่ยวกับการรูปแบบและขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งศึกษา สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง การจัดทำโครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ ตามประเด็นที่กำหนดให้ ดังนี้ (ห้องเรียนปกติ)

4.1 ความหมายและความสำคัญของโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

4.2 หลักการการออกแบบที่ดีควรคำนึงถึงสิ่งใด

4.3 ขั้นตอนการทำโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

4.4 การประเมินผลงานโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับชมวิดีโอเกี่ยวกับการแข่งขันโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ระดับประเทศ และการแข่งขันการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากห้องเรียนออนไลน์ แล้วครูถามกระตุ้นความสนใจนักเรียนว่า จากคลิปวิดีโอ นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาโครงการได้อย่างไร (ห้องเรียนปกติ)

6. ครูจัดเตรียมผลงานโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนที่เคยได้รับรางวัล ออกมาให้ให้นักเรียนศึกษา จากผลงานสิ่งประดิษฐ์จริง พร้อมทั้งเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ ให้แต่ละกลุ่มเตรียมมาได้ตามส่วนประกอบสำคัญของแต่ละกลุ่ม (ห้องเรียนปกติ)

7. ครูจัดเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยครูเป็นผู้ให้ตรวจสอบความถูกต้องของทักษะการใช้อุปกรณ์ของนักเรียน (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 2 Plan (ชั่วโมงที่ 2)

1. ครูนำข้อความ “สิ่งประดิษฐ์ที่ช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้า” ติดไว้หน้าห้องเรียน สุ่มถามนักเรียน 3-4 คน ให้แสดงความคิดเห็นว่า นักเรียนมีวิธีการพัฒนาโครงการที่ช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างไร (ห้องเรียนปกติ)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เก็บรวบรวมข้อมูลตามความสนใจของแต่ละกลุ่ม โดยใช้หลักการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องตามขั้นตอนกระบวนการเชิงวิศวกรรม (ห้องเรียนออนไลน์)

3. นักเรียนศึกษาการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ครั้งนี้ เราสร้างเป็นแบบจำลอง หรือต้นแบบ โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาของแต่ละกลุ่ม (ห้องเรียนออนไลน์)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือ เพื่อออกแบบผลงานพัฒนาโครงการ ตามขั้นตอนกระบวนการเชิงวิศวกรรม (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 3 Do (ชั่วโมงที่ 3-4)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ลงมือปฏิบัติจัดทำโครงการ “สิ่งประดิษฐ์ที่ช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้า” โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์ (ห้องเรียนปกติ และห้องเรียนออนไลน์)

2. นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะ เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น (ห้องเรียนปกติ และห้องเรียนออนไลน์)

3. ครูเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 4 Review

1. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบว่า “การพัฒนาโครงการมีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง” (ห้องเรียนปกติ)

2. ครูสุ่มนักเรียนออกมาพูดหน้าชั้นในหัวข้อ “ประสบการณ์จากการทำโครงการ” เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่แต่ละกลุ่มได้รับระหว่างทำโครงการ (ห้องเรียนปกติ)

3. นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นที่ 5 Presentation (ชั่วโมงที่ 6)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม อภิปรายร่วมกันเพื่อจัดทำรายงานโครงการของกลุ่มตนเองตามหัวข้อ การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทโครงการประดิษฐ์ เพื่อจัดทำเล่มรายงานซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (ห้องเรียนปกติ)

บทที่ 1 บทนำ

- ที่มาและความสำคัญ

- วัตถุประสงค์

- สมมติฐาน

- ตัวแปรที่ศึกษา

- ขอบเขตการทดลอง

- ประโยชน์ที่ได้รับ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

บทที่ 4 ผลการทดลอง

บทที่ 5 สรุปผลและอภิปราย

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ตามที่ได้ออกแบบเอาไว้ ทีละกลุ่ม หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นร่วมกันอภิปราย ชักถามข้อสงสัยและข้อเสนอแนะร่วมกัน (ห้องเรียนปกติ)

ขั้นสรุป

1. ครูสรุป เกี่ยวกับการพัฒนาโครงการ ว่าปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถช่วยในการแก้ปัญหา อำนาจความสะดวกและตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยผ่านการเลือกใช้วัสดุ กลไก อุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (ห้องเรียนปกติ)
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านห้องเรียนออนไลน์ (ห้องเรียนออนไลน์)
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ (ห้องเรียนปกติ)
4. นักเรียนทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง พัฒนาโครงการ (ห้องเรียนออนไลน์)
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (ห้องเรียนออนไลน์)

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
 - 1.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน การออกแบบและเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 1.2 ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พัฒนาโครงการ
2. แหล่งการเรียนรู้
 - 2.1 ห้องเรียนออนไลน์ (Google classroom) วิชาออกแบบและเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 2.2 ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 137

การวัดผลประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. การประเมินก่อนเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พัฒนาโครงการ	ตรวจแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	แบบทดสอบก่อนหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม: ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี	ตรวจใบงานที่ 3.1	ใบงานที่ 3.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3. การนำเสนอผลงาน	ประเมิน การนำเสนอผลงาน	ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	สังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	แบบสังเกต พฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	แบบสังเกต พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ด้านความรู้

.....

2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ

.....

3. ด้านเจตคติ

.....

4. ปัญหาและอุปสรรค

.....

5. แนวทางแก้ไข/ พัฒนา

.....

ลงชื่อ.....

(นายปวิรรษ วงศ์แสงคำ)

ตำแหน่ง ครู

ความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

ลงชื่อ.....

(นายสันต์ สุขสวัสดิ์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคิดเห็นผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....

ลงชื่อ.....

(นายสมศักดิ์ โสพ้ง)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

ลงชื่อ.....

(นายดำรงค์ ศรีอร่าม)

ผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมวิทยา

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

การสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. การวิเคราะห์ความต้องการและเสนอแนวทางแก้ปัญหา เป็นความสัมพันธ์เทคโนโลยีกับศาสตร์ใด
 1. วิทยาศาสตร์
 2. ศิลปศาสตร์
 3. มนุษย์ศาสตร์
 4. คณิตศาสตร์
2. องค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี มีอะไรบ้าง
 1. ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์
 2. ตัวป้อน กระบวนการ ปัจจัยเอื้อ ทรัพยากร
 3. ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร
 4. ตัวป้อน กระบวนการ ปัจจัยเอื้อ ผลลัพธ์
3. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - ก. ข้อมูลย้อนกลับเป็นสิ่งจำเป็น
 - ข. ระบบมีความซับซ้อน
 - ค. เหมาะกับงานที่ต้องการความแม่นยำ
 - ง. ต้นทุนต่ำ ประหยัดค่าใช้จ่าย
 ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะของระบบปิด
 1. ก เท่านั้น
 2. ก และ ข
 3. ค และ ง
 4. ก ข และ ค
4. การอยู่ร่วมกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ทำงานสัมพันธ์กันเพื่อบรรลุเป้าหมาย คือส่วนใด
 1. ตัวป้อน
 2. กระบวนการ
 3. ผลผลิต
 4. ระบบ

5. เมื่อมีการปฏิวัติอุตสาหกรรมทำให้เกิดการว่างงาน ส่งผลกระทบต่อด้านใดมากที่สุด
1. มนุษย์และสังคม
 2. เศรษฐกิจ
 3. สิ่งแวดล้อม
 4. ความปลอดภัย
6. ข้อใด เป็นผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคมโดยตรง
1. การปฏิสัมพันธ์กันระหว่างมนุษย์
 2. มีโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น
 3. การว่างงานเนื่องจากเครื่องจักรกล
 4. มลภาวะทางน้ำ อากาศเป็นพิษ
7. ปัจจุบัน การขายของออนไลน์เป็นที่นิยม เนื่องจากสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านใด
1. ความต้องการ
 2. เศรษฐกิจและสังคม
 3. วัฒนธรรม
 4. สิ่งแวดล้อม
8. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
- ก. การพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ
 - ข. แก้ไขปัญหาอย่างมีระบบภายใต้ข้อจำกัด
 - ค. การบริหารจัดการในการแก้ไขชิ้นงาน
 - ง. มีการตั้งสมมติฐาน
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการเชิงวิศวกรรม
1. ก เท่านั้น
 2. ก และ ข
 3. ก และ ง
 4. ก ข และ ค
9. ปัญหาน้ำท่วมขังถนนเมื่อฝนตกหนัก ควรมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไรจึงจะดีที่สุด
1. สังเกตการณ์
 2. ระดมความคิด
 3. แบบสอบถาม
 4. สัมภาษณ์
10. ข้อใดไม่ใช่ ขั้นตอนในการระดมความคิด
1. ตั้งผู้ดำเนินการ
 2. กำหนดหัวข้อ
 3. ระดมความคิด
 4. วิเคราะห์การระดมความคิด

11. การสร้างสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่มีความทันสมัย เช่น รถยนต์ 2 ล้อหรือสก็ูเตอร์ไฟฟ้า ต้องมีการคิดตามทฤษฎีหมวก 6 ใบ ข้อใดมากที่สุด
 1. หมวกสีขาว
 2. หมวกสีแดง
 3. หมวกสีเขียว
 4. หมวกสีดำ
12. การออกแบบ โดยวิธีการใดที่ทำให้เข้าใจง่าย เห็นภาพตรงกัน เพื่อแสดงลำดับขั้นตอน
 1. การสร้างภาพร่าง
 2. การสร้างผังงาน
 3. การสร้างภาพฉาย
 4. การสร้างสื่อวิดีโอ
13. ในการพัฒนาชิ้นงานเสาส่งสัญญาณ โลหะที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน ควรคำนึงถึงสิ่งใด
 1. สมบัติทางเคมี
 2. สมบัติทางกายภาพ
 3. สมบัติเชิงกล
 4. สมบัติเชิงมิติ
14. ในการประดิษฐ์ สัญญาณเสียงเตือนจากกล่องจดหมาย อุปกรณ์ที่สำคัญที่ขาดไม่ได้ คือสิ่งใด
 1. LED
 2. ตัวต้านทาน
 3. บัชเซอร์
 4. แบตเตอรี่
15. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง มีจุดประสงค์เพื่อสิ่งใดมากที่สุด
 1. ใช้เป็นเอกสารอ้างอิง
 2. เพิ่มความน่าเชื่อถือ
 3. เขียนบรรณานุกรม
 4. หาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
16. ข้อใดไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับจุดประสงค์การพัฒนาโครงการงานวิทยาศาสตร์
 1. ทำให้เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ
 2. ได้รับคำตอบของปัญหาที่สนใจ
 3. สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถขายได้
 4. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

17. ข้อใดไม่ถูกต้อง ในการประเมินผลของการพัฒนาโครงการ

1. การเขียนรายงาน
2. การจัดแสดงโครงการ
3. การทำแผ่นพับสรุป
4. การประกวดแข่งขัน

18. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกในการวางแผนปฏิบัติงานของระบบจอตลอดอัจฉริยะ

1. วิเคราะห์องค์ประกอบ
2. จัดหาแหล่งวัสดุ
3. ออกแบบชิ้นงาน
4. พิจารณาคุณสมบัติ

19. การคัดเลือกต้นแบบ “กลไกการบำบัดผู้ป่วยโรคหลอดเลือด” ควรให้น้ำหนักความสำคัญกับสิ่งใดมากที่สุด

1. Simple
2. Threat
3. Interference
4. Adjustable

20. “การสร้างระบบจอตลอดอัจฉริยะ” ช่วยแก้ไขปัญหาการจอตลอด ยกเว้นข้อใด

1. ประหยัดเวลาหาที่จอด
2. ลดการโจรกรรมของในรถ
3. ลดความแออัดและวุ่นวาย
4. ตรวจพบตำแหน่งที่จอดว่าง

เฉลยแบบทดสอบ

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	(3)	11	(3)
2	(1)	12	(2)
3	(4)	13	(1)
4	(4)	14	(3)
5	(2)	15	(4)
6	(1)	16	(3)
7	(2)	17	(4)
8	(2)	8	(1)
9	(2)	19	(1)
10	(4)	20	(2)

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม คะแนน	ค่าเฉลี่ย IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	0	0	3	0.60	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
13	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
18	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 6 แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องมีค่า .05 ขึ้นไป จึงจะสามารถนำไปใช้ได้ พบว่า ค่าดัชนี
ความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.80-1.00 สรุปได้ว่า แบบทดสอบนี้ สามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) อำนาจจำแนก (B) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา
1	0.5	0.5	ใช้ได้
2	0.375	0.65	ใช้ได้
3	0.625	0.75	ใช้ได้
4	0.425	0.85	ใช้ได้
5	0.55	0.7	ใช้ได้
6	0.6	0.8	ใช้ได้
7	0.45	0.6	ใช้ได้
8	0.525	0.55	ใช้ได้
9	0.4	0.7	ใช้ได้
10	0.7	0.6	ใช้ได้
11	0.4	0.6	ใช้ได้
12	0.525	0.45	ใช้ได้
13	0.475	0.45	ใช้ได้
14	0.425	0.65	ใช้ได้
15	0.575	0.75	ใช้ได้
16	0.55	0.9	ใช้ได้
17	0.275	0.55	ใช้ได้
18	0.3	0.5	ใช้ได้
19	0.75	0.5	ใช้ได้
20	0.7	0.6	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นทั้งหมดเท่ากับ 0.927

ตารางที่ 8 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม คะแนน	ค่าเฉลี่ย IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
1.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
1.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.1	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
2.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.6	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
2.7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
3.1	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
3.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
3.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งหมด เท่ากับ 0.81

ภาคผนวก จ

ห้องเรียนออนไลน์การสอนแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 331103

Stream Classwork People Grades

รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 331103

Class code chu5ms

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

Select theme Upload photo

Upcoming

No work due soon

View all

High five for five years of Google Classroom!

Share something with your class...

ปวีร์พร วงศ์แสงคำ 5:12 PM

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) กรมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เกิดความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ โดยเน้นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ให้ความสำคัญกับ ๖ ะหว่างคำว่า "วิทยาศาสตร์" "คณิตศาสตร์" และ "ศาสตร์" นี้ ๆ เหนือ ภายใต้อาหรือพัฒนาอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

Add class comment...

รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 331103

Stream **Classwork** People

View your work Google Calendar Class Drive folder

บทที่ 7 กรณีศึกษาการแก้ปัญหาตามกระบวนการ...	No due date
บทที่ 6 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	No due date
บทที่ 5 กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	No due date
บทที่ 4 วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน	No due date
บทที่ 3 ผลกระทบของเทคโนโลยี	No due date
บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	No due date
บทที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน	No due date

รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี ๖31103

บทยี่ 7 กรณีศึกษาการแก้ปัญหาตามกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม 100 points

บิวิรรษ วงศ์แสงคำ 11:54 PM

Class comments

Add class comment... Cancel Post

Your work Assigned

+ Add or create

Mark as done

Private comments

Add private comment...

รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี ๖31103

Stream Classwork People

บทยี่ 4 วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน No due date

บทยี่ 3 ผลกระทบของเทคโนโลยี No due date

บทยี่ 2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี No due date

บทยี่ 1 ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน No due date

มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ประกอบด้วยข้อ

- 1.1 ระบบคืออะไร
- 1.2 ระบบทางเทคโนโลยี
- 1.3 ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน
- 1.4 การทำงานผิดพลาดของระบบ

Capture03.PNG Image

เนื้อหาขบบทางเทคโนโลยี... PDF

การออกแบบเทคโนโลยี YouTube video 7 minutes

View Assignment

งานวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 1871103 Stream Classroom People



สื่อการเรียนรู้
หัวข้อที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีและระบบย่อยของเทคโนโลยี และอธิบายความสัมพันธ์ของ

Page 1 / 35

← การออกแบบเทคโนโลยี 1871103 Open People

บทที่ 4 วัสดุและเครื่องใช้ฐาน

บทที่ 3 จลจลระบบออกเทคโนโลยี

การออกแบบเทคโนโลยี

Watch later Share Info

More videos

150,000,000 views

0:27 / 7:20

YouTube

การออกแบบเทคโนโลยี
YouTube video · 7 minutes

View Assignment

หน่วยการเรียนรู้ 1
ระบบทางเทคโนโลยี

ตัวชี้

- วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

ทักษะที่สำคัญของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และวิศวกร คือ

การเปลี่ยนรูปธรรมให้เป็นนามธรรม

การเปลี่ยนปรากฏการณ์ที่เป็นกฎธรรมชาติให้เป็นคณิตศาสตร์

การเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรม

การนำคณิตศาสตร์ไปอยู่ในรูปแบบใหม่หรือเป็นการบูรณาการได้ลึกซึ้งขึ้น

หน้า 2 / 15

ใบงานที่ 1.1 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

เรื่อง ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยี

คำชี้แจง : เติมข้อความหรือความหมายของคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- เทคโนโลยี คือ _____
- วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือ _____
- ผู้สร้างเทคโนโลยี คือ _____ เป็นผู้ที่ _____
- เนื่องจากปัญหาการจราจรติดขัดยาวเวลาเทศกาลวันหยุด ซึ่งสามารถแก้ปัญหาด้วยการสร้างรถไฟความเร็วสูงที่วิ่งต่างจังหวัด จึงบอกถึงความสัมพันธ์เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ พร้อมทั้งอธิบาย _____

เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ หน้า 1 / 2

รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี ม.4
4.4/4

สดริม **งานของชิ้นเรียน** ผู้คน คะแนน

+ สร้าง Meet Google ปฏิทิน โฟลเดอร์โทรศัพท์ของชิ้นเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี... โฟสต์เมื่อ 23:37

ไม่มีวันที่ครบกำหนด

0 ส่งแล้ว 0 มอบหมายแล้ว

แบบทดสอบก่อนเรียน รายวิชา...
Google ฟอรัม

ดูงาน

ใบงานที่ 1.1 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และคณิ... โฟสต์เมื่อ 23:17

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี โฟสต์เมื่อ 23:14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระบวนการเชิงวิศวกรรม โฟสต์เมื่อ 23:12

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยี แก้ไขเมื่อ 23:21

แบบทดสอบก่อนเรียน รายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี ม.4

ระบบจะบันทึกที่อยู่เมลของคุณ (sprite@nikhomwit.ac.th) เมื่อคุณส่งแบบฟอร์มนี้ หากไม่ใช้คุณโปรดเปลี่ยนบัญชี

*จำเป็น

1. สิ่งต่าง ๆ ที่มีส่วนประกอบตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปรวมเข้าด้วยกัน และทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อให้สามารถทำงานได้ตามหน้าที่ที่กำหนดคือความหมายของคำในข้อใด * 0 คะแนน

ระบบ

ระบบทางเทคโนโลยี

ระบบทางธรรมชาติ

ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

2. ข้อใดคือความหมายของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน 0 คะแนน

ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์

ระบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วยระบบย่อยตั้งแต่สองระบบขึ้นไปทำงานร่วมกัน

ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ ประกอบด้วยระบบย่อยตั้งแต่สองระบบขึ้นไปทำงานร่วมกัน