

การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิง  
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

DEVELOPMENT OF SOCRATIC PROJECT-BASED LEARNING VIA  
CLOUD-LEARNING ON TECHNOLOGY SUBJECT (COMPUTING SCIENCE)

ภูศิษฐ์ บรรจงการ  
PHUSIT BANJONGARN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-224-043

การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิง  
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

DEVELOPMENT OF SOCRATIC PROJECT-BASED LEARNING VIA  
CLOUD-LEARNING ON TECHNOLOGY SUBJECT (COMPUTING SCIENCE)

ภูศิษฐ์ บรรจงการ  
PHUSIT BANJONGARN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-224-043

DEVELOPMENT OF SOCRATIC PROJECT-BASED LEARNING VIA  
CLOUD-LEARNING ON TECHNOLOGY SUBJECT (COMPUTING SCIENCE)

PHUSIT BANJONGARN

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

2019

KMITL-2019-ED-M-224-043

COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
นักศึกษา	นายภูศิษฐ์ บรรจงการ
รหัสประจำตัว	60603081
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 2) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และ 3) เปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ระบบการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ และแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงงานมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.89 และแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงงานมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.925 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.46,  $S$  = 0.58) 2) ระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.67,  $S$  = 0.45) มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับ ( $\bar{X}$  = 4.20,  $S$  = 0.34) และมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.67/84.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และ 3) ทักษะพิสัยของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีคะแนนด้านทักษะสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

Thesis Title	Development of Socratic project-based learning via cloud-learning on technology subject (Computing Science)
Student	Mr.Phusit Banjongarn
Student ID	60603081
Degree	Master of Science
Program	Computer Eucation
Year	2019
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Somkiat Tuntinongwanich
Thesis Co-advisor	Associate Professor Dr. Pariyaporn Tungkunan

## ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop learning management plans of Socratic project-based learning via cloud-learning on technology subject (Computing Science). 2) to create learning management system of Socratic project-based learning via cloud-learning on technology subject (Computing Science). 3) to compare psychomotor domain of students with the specific criteria. The samples of this research were 2 groups of grade10<sup>th</sup> student of Samsen Wittayalai School Bangkok who were studying in the 2<sup>nd</sup> semester of academic year 2561. They were selected by random cluster sampling method. The research instruments were learning management plans, quality assessment of learning management plans, learning management system, quality assessment of learning management system, and psychomotor domain assessment which has index of item-objective congruence (IOC) of 0.89 and psychomotor domain assessment has a reliability of 0.925. The result revealed that 1) Learning management plans achieved a good content quality ( $\bar{x} = 4.46, S = 0.58$ ) 2) the learning management system achieved a very good content quality ( $\bar{x} = 4.67, S = 0.45$ ), had a good media production quality ( $\bar{x} = 4.20, S = 0.34$ ) and the efficiency of learning management system met the evaluation standard of not lower than 80/80 which was 82.67/84.33. 3) Psychomotor domain of student who had learned the Socratic project-based learning via cloud-learning on technology subject (Computing Science) achieved the standard with the statistical significance of 0.05.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือ ให้คำแนะนำต่าง ๆ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ติดตามความก้าวหน้าและสร้างแรงผลักดันให้ผู้วิจัยเดินหน้าในการทำวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังช่วยแนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้อันทรงคุณค่า และคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ประภากร เชียงทอง ครูพี่เลี้ยง ในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มอบประสบการณ์ในการสอน และแนะนำข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้ก้าวเข้าสู่วิชาชีพครูและมอบทุนการศึกษาเพื่อสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ให้แก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อน ๆ รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ สนับสนุนและเป็นแรงผลักดันในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา และผู้วิจัยจะดำเนินตามแนวทางที่ได้รับการถ่ายทอดมาเพื่อเป็นครูที่ดีในอนาคตต่อไป

ภูศิษฐ์ บรรจงการ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	10
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้.....	11
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน.....	17
2.4 วิธีการของโสเครติส.....	20
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้.....	22
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะพิสัย.....	28
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 บทการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์น นึ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).....	51
4.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์ เลิร์นนึ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).....	53
4.3 ผลการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนึ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด.....	56
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	58
5.2 อภิปรายผล .....	61
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	63
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	70
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงงาน .....	115
ภาคผนวก ง ผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง .....	118
ภาคผนวก จ ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่าน คลาวด์เลิร์นนึ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).....	122
ประวัติผู้เขียน .....	144

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เนื้อหารายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	11
3.1 ผลการวิเคราะห์หาต้นความสอดคล้องของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน .....	46
3.2 ผลการหาความสัมพันธ์ของคะแนนการวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน .....	46
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานสะเครติสเป็นฐานผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) .....	52
4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานสะเครติสเป็นฐานผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ด้านเนื้อหา.....	54
4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานสะเครติสเป็นฐานผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ .....	55
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานสะเครติสเป็นฐาน ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).....	56
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานสะเครติสเป็นฐาน ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).....	57

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ .....	38
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ .....	40
3.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ .....	43
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ .....	45
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ .....	47

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทและเป็นส่วนหนึ่งการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความเปลี่ยนแปลงในการศึกษา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปีที่ผ่านมา ๆ มานี้ นักการศึกษาจำนวนมากได้ทดลองใช้เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างช่องทางให้กับนักเรียนเข้าถึงหลักสูตรต่าง ๆ โดยเฉพาะ บทเรียนออนไลน์หรือที่เรียกกันว่าอีเลิร์นนิ่ง ซึ่ง จินตวิร์ คล้ายสังข์ (2556 : 1) ได้ให้เหตุผลที่อีเลิร์น นิ่งแพร่กระจายสู่การศึกษาในทุกระดับเอาไว้ว่า การเรียนรู้โดยใช้อีเลิร์นนิ่งมีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน อีกทั้งยัง ช่วยลดข้อจำกัดที่สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารมีในเรื่อง ของการออกแบบ เพื่อให้เหมาะกับนักเรียนรายบุคคล โดยการเรียนการสอนโดยใช้อีเลิร์นนิ่งหรือ ออนไลน์เต็มรูปแบบนั้น จะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขได้อย่าง ง่ายดาย ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์มีความ สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดย eLearning-Industry (2019 : 4-5) ได้กล่าวถึงระบบการจัดการเรียนรู้ เอาไว้ว่าระบบการจัดการเรียนรู้คือระบบที่ช่วยลดระยะเวลาในการสร้าง จัดระเบียบ จัดการสื่อการ เรียนรู้ และประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในองค์กรและสถานศึกษาในการ จัดการเรียนรู้ และเป็นรากฐานในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งขึ้นมา ซึ่งสามารถปรับแต่งเนื้อหาของ บทเรียนออนไลน์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของวงการการศึกษาเพราะสามารถปรับเปลี่ยนบทเรียน และสื่อการเรียนรู้ได้ตามหลักสูตรที่ทางกระทรวงศึกษาธิการกำหนด

นอกจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทาง การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ออกหนังสือคำสั่ง เพื่อปรับปรุงมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2560 : 113) โดยยกเลิกมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยส่งผลให้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกเปลี่ยนไปเป็น วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งถูกบรรจุอยู่ในตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยวิชาใหม่นี้จะมุ่งเน้นไปที่การเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่ พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560: 5) วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเพื่อพัฒนานักเรียน ให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี และการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการพัฒนางานที่เป็นการบูรณาการกับวิชาอื่นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งนักเรียนจะได้ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ ตอบคำถาม ตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ออกมา

โดยมีการกำหนดตัวชี้วัดเอาไว้ คือ ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560 : 125) ได้ระบุเอาไว้ว่าตัวชี้วัดของวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้น ม.4 นั่นคือ ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ดังนั้นในการพัฒนาโครงการ การใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อมาจัดการกับปัญหาด้วยวิธีการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ Goodman (2010 : Online) ได้กล่าวเอาไว้ว่าในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานนี้นักเรียนจำเป็นจะต้องมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การร่วมมือ และทักษะในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น โดยผู้สอนต้องสร้างทักษะและความรู้ที่จำเป็นให้กับนักเรียน และให้นักเรียนออกแบบกระบวนการ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานนี้ จะช่วยสร้างโอกาสให้นักเรียนได้พิจารณาเลือกใช้ทรัพยากรทางความรู้ที่หลากหลาย คัดกรองข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานของตนและจัดการข้อมูลที่ได้รวบรวมมา นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตัวเองของตนเอง การเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด การปฏิบัติงาน และการสรุปผล ซึ่งลิตดา ภูเกียรติ (2552 : 53) ได้ระบุเอาไว้คือขั้นตอนในการเสนอแนะปัญหาซึ่งเน้นให้นักเรียนเป็นนักถามและนักคิดเพื่อหาปัญหาและตั้งข้อสังเกต จากนั้นจึงวางแผนเพื่อเตรียมการในการแก้ปัญหานั้นแล้วจึงปฏิบัติตามแผนที่ได้วางเอาไว้เพื่อสร้างชิ้นงานหรือผลงานมาแก้ไขปัญหา จากนั้นจึงสรุปและประเมินผลว่าชิ้นงานนั้นมีคุณภาพอย่างไร สามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ซึ่งสุดท้ายแล้วนักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติงานเอง โดยผู้สอนทำหน้าที่เพียงแค่แนะแนวทางเท่านั้น

ในการใช้ทักษะแนวคิดเชิงคำนวณในการทำโครงการเพื่อสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริงนั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : 3) ได้ระบุความหมายของแนวคิดเชิงคำนวณเอาไว้ว่าเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้โดยประกอบไปด้วยทักษะทั้ง 4 ซึ่งก็คือการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา (Algorithm) โดยจัดว่าเป็นทักษะในการคิด จึงจำเป็นต้องมีการเรียนการสอนที่พัฒนานักเรียนในด้านความคิดด้วย วิธีการของโสเครตีสเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านกระบวนการคิด โดย Honderich (1971 : 59) ได้อธิบายถึงโสเครตีสเอาไว้ว่า ลักษณะเด่นที่สำคัญที่สุดของโสเครตีสก็คือการพูดคุย โดยการพูดคุยของโสเครตีสจะเน้นไปที่การตั้งคำถาม โสเครตีสใช้การตั้งคำถามทั้งในการท้าทายผู้คนและการสอนลูกศิษย์ของเขา ซึ่งการสอนทนาของโสเครตีสประกอบไปด้วยตั้งคำถามและการถามหาคำตอบที่สั้นและตรงจุดประสงค์ ซึ่งปัจจุบันแนวคิดของโสเครตีสนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการเรียนรู้ซึ่งถูกเรียกกันว่าวิธีการของโสเครตีส โดยจะเน้นไปที่การตั้งคำถามเพื่อพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน ซึ่งการถามตามแนวทางของโสเครตีสนั้น บรรจง อมรชิวิน (2556 : 62) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า คือการถามอย่างมีหลักวิชาที่จะใช้ขับเคลื่อนความคิดไปในทิศทางต่าง ๆ รวมทั้งใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ทั้งการใช้สำรวจความคิดที่ซับซ้อน นำไปสู่การค้นหาคำจริง การเปิดประเด็นปัญหาและค้นหาปัญหา การเปิดเผยข้อมูลข้อสมมติฐาน การวิเคราะห์แนวคิด การแยกแยะระหว่างสิ่งที่รู้กับสิ่งที่ไม่รู้ และการพิจารณาข้อบ่งชี้ที่มีตรรกะ ซึ่งผู้วิจัยจะนำการถามตามแนวทางของโสเครตีสมาใช้กับกระบวนการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานมาร่วมกับแนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิดให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาและออกแบบวิธีแก้โดยการทำโครงงาน โดยวิธีการของโสเครตีส (Socratic Method) นั้นเป็นกรอบความคิดที่พัฒนาขึ้นมา

จากหลักการคิดของนักปราชญ์ชาวกรีกที่มีชีวิตอยู่ในช่วง 460 ปีก่อนคริสตกาลชื่อว่าโสเครตีส (Socrates) ซึ่งเชื่อว่าตนเองนั้นไม่รู้อะไรเลยจึงตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบ โดย James (2016 : 15) เชื่อว่าโสเครตีสเป็นผู้สอนที่ดีมากคนหนึ่ง เพราะการที่โสเครตีสสนทนาเชิงปรัชญากับนักเรียนของเขา นั้น พบว่าวิธีการของโสเครตีสทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ใหม่ๆ ผ่านการคิดวิเคราะห์อย่างลึกซึ้งด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยสิ่งที่โสเครตีสต้องทำก็คือการกระตุ้นความรู้ด้วยคำถามเพื่อให้เกิดการคิด ทั้งนี้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ใช้กรอบความคิดนี้ในการสอน จากการศึกษาของ Imads (2016 : 247-250) แสดงให้เห็นว่านักการศึกษาสามารถใช้วิธีการของโสเครตีสกับการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โดยช่วยกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนากรอบความคิดเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและแสดงความคิดของตนออกมาหลังจากได้รับการแนะแนวทางผ่านคำถามกระตุ้นความคิดจากผู้สอนนอกจากนั้น จากการศึกษาของ Stennings et. al. (2016 : 154-168) เกี่ยวกับการใช้คำถามแบบโสเครตีสในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ร่วมกันของนักเรียนพบว่า การใช้การเรียนการสอนนี้เหมาะสมกับการหาเหตุผล และการให้เหตุผลในหัวข้อที่ทำการสนทนาอยู่ ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจในหัวข้อนั้น ๆ และยังช่วยเปิดโอกาสในการหาคำตอบ หรือการสร้างสรรค์ที่มากกว่า 1 วิธีเนื่องจากการไตร่ตรองในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างถี่ถ้วนเกี่ยวกับปัญหา

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และการสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ทำให้ผู้วิจัยได้รับทราบปัญหาต่าง ๆ ทั้งการที่นักเรียนบางส่วนไม่เข้าใจกระบวนการเขียนผังงาน (Flowchart) จำขั้นตอนในการทำงานไม่ได้ มีระดับการรับรู้ต่อเนื้อหาที่ไม่เท่ากัน ไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดจากงานของตนเองได้ นักเรียนทำการคัดลอกงานของเพื่อน ไม่สามารถทำงานส่งได้ทันเวลา และนักเรียนบางกลุ่มทำโครงการไม่ได้เข้าหรือไม่สามารถทำโครงการด้วยตนเองได้

ดังนั้น จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยจึงได้จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนโดยประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยผู้วิจัยเห็นว่าการสอนแบบโครงการเป็นฐานร่วมกับวิธีการของโสเครตีสบนระบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมที่สุด เพราะเป็นการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณและกระบวนการสืบค้นในการทำโครงการ โดยผู้สอนจะใช้วิธีการของโสเครตีส ซึ่งเป็นการใช้คำถามในการกระตุ้นความคิดและชี้ให้นักเรียนเพื่อสืบค้นข้อมูล โดยวิธีการของโสเครตีสนั้นจำเป็นต้องใช้การถามตอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ (Cloud-learning) เข้ามาช่วยจะสามารถทำให้ผู้สอนและนักเรียนสามารถติดต่อกันได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผู้สอนสามารถใช้คำถามกระตุ้นความคิดหรือคำถามเพื่อชี้ให้นักเรียน และนักเรียนก็สามารถนำชิ้นงานของตนเองมาปรึกษาผู้สอนได้อย่างสะดวก นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถทบทวนบทเรียนได้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนซ้ำหากเจอจุดที่ไม่เข้าใจหรือจำไม่ได้ ทำให้นักเรียนสามารถสืบค้นความรู้เพื่อนำมาทำโครงการด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่แนะนำ ให้คำปรึกษา และกระตุ้นความคิด เพื่อพัฒนาทักษะพิสัย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะพิสัยในการทำโครงงานของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีทักษะพิสัยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิด ดังนี้

### 1.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้กระบวนการจัดทำแผนการเรียนรู้ของ อารมณ์ ใจเที่ยง ( 2553 : 230-231) และ จริณ แก้วสนิท (2548 : 63-77) มาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 6 ขั้นตอน คือ

- 1) วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และหน่วยการเรียนรู้ ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นในรายวิชา เพื่อนำไปเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อในแผนการเรียนรู้
- 2) กำหนดหัวข้อตามองค์ประกอบที่ได้ศึกษาไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
- 3) ทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบทเรียนและนักเรียน
- 4) ทำการเลือกใช้และสร้างสื่อที่ตอบสนองต่อมาตรฐานการเรียนรู้
- 5) ออกแบบการวัดและประเมินผล
- 6) ออกแบบการบันทึกผลหลังการสอน

### 1.4.2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น วัฒนา มัคคสมัน (2554: 25-38) ได้อธิบายเอาไว้ว่า คือการที่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มทำการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจอย่างลึกซึ้งด้วยกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นๆ เพื่อให้พบคำตอบที่ตนเองต้องการ โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

- 1) เริ่มต้นโครงงาน

- 2) พัฒนาโครงการ
- 3) รวบรวมสรุป

#### 1.4.3 แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการของโสเครติส

ผู้วิจัยได้นำวิธีการของโสเครติส ซึ่งการสอนที่ให้นักเรียนใช้เหตุผลในการสืบค้นร่วมกัน โดยการสนทนา (Dialogical Enquiry) และใช้คำถามแบบต่อเนื่องเป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อเข้าถึงความจริง โดย ฮีรพงค์ แก่นอินทร์ (2554 : 158-160) ได้ระบุเอาไว้ว่า การสอนด้วยวิธีการของโสเครติสสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบคือ การสืบค้นของโสเครติส (Socratic Enquiry) และการถามแบบโสเครติส (Socratic dialogue) ซึ่งการสืบค้นของโสเครติสเน้นการถาม เพื่อจุดประกายความคิดแล้วให้นักเรียนไปค้นหาข้อมูล เพื่อตอบปัญหานั้น และการถามแบบโสเครติสเป็นการถามตอบ เพื่อจุดประกายความคิดด้วยคำถามแบบเปิด ช่วยจุดประกายให้นักเรียนคิดอย่างลึกซึ้งและชัดเจน เกี่ยวกับหัวข้อที่สนทนา โดยมีลักษณะ ดังนี้

- 1) เป็นการใช้คำถามแบบเปิดซึ่งผู้สอนไม่รู้คำตอบและต้องการถามนักเรียน
- 2) เป็นคำถามที่กระตุ้นให้มีการแสวงหาคำตอบอย่างแท้จริง เช่น คุณคิดอะไร
- 3) เป็นการให้สิ่งเร้าต่อการคิดและการตอบสนอง
- 4) เป็นคำถามที่เป็นไปอย่างมีแบบแผน กระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างต่อเนื่อง เป็นการคิดหาเหตุผลและความเชื่อ
- 5) ช่วยให้นักเรียนใส่ใจกับแนวความคิด ในฐานะที่เป็นส่วนประกอบพื้นฐานของการคิด โดยแนวความคิดทุกอย่างที่ถูกดึงออกมาจากคำถามถือว่าเป็นแหล่งของความจริง
- 6) คำถามแบบโสเครติสช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับแนวความคิดที่ใช้
- 7) เป็นคำถามที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของการอภิปราย
- 8) ช่วยให้การอภิปรายมีจุดมุ่งหมายและมีทิศทาง

#### 1.4.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินแผนการเรียนรู้

รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีความชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ทั้งในเรื่ององค์ประกอบและรายละเอียดที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด สะดวกรวดเร็ว และนำไปสู่การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนตรวจสอบได้ง่าย โดยแผนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพควรมี องค์ประกอบ 7 ด้าน ดังนี้

- 1) ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ความถูกต้องของสาระสำคัญ
- 3) ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 4) ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
- 5) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
- 6) ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้
- 7) ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล

#### 1.4.5 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้

Branch (2009 : 20) ได้ระบุเอาไว้ว่า ADDIE มาจากคำว่า วิเคราะห์ (Analyze) ออกแบบ (Design) พัฒนา (Develop) นำไปใช้ (Implement) และ ประเมิน (Evaluate) ผู้วิจัยเลือกใช้ ADDIE Model ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze)
- ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)
- ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Develop)
- ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)
- ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation)

#### 1.4.6 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ และได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ (2554 : 197) โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

- 1) การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 2) การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 1.4.7 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

การคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธี  $E_1/E_2$  ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 1-9) โดยมีเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ซึ่งกำหนดให้  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยประสิทธิภาพของกระบวนการสามารถหาได้จากคะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์หาได้จากคะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

#### 1.4.8 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดทักษะพิสัย

ในการวัดทักษะพิสัยทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.4 ผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิด Dave's Taxonomy (อ้างใน กมลวรรณ ตังธนากานนท์ 2557: 3) ในการกำหนดกรอบแนวคิดเพื่อวัดทักษะพิสัยทางการเรียน ซึ่งได้แบ่งการเรียนรู้ทางด้านทักษะออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

- 1) การเลียนแบบ (Imitation)
- 2) การจัดการ (Manipulation)
- 3) การปฏิบัติอย่างแม่นยำ (Precision)
- 4) การต่อประสาน (Articulation)
- 5) การปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization)

โดยผู้วิจัยได้นำขั้นการจัดการ (Manipulation) มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้

## 1.5 ขอบเขตการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 ห้องเรียน รวม 506 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

งานวิจัยนี้จะศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียน โดยประกอบไปด้วย

- 1) ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
- 2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือทักษะพิสัยของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

### 1.5.4 เนื้อหาของบทเรียน

เนื้อหาของวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ประกอบไปด้วย

- หน่วยที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ
- หน่วยที่ 2 การแก้ไขปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์
- หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน

โดยเนื้อหาที่จะใช้ในงานวิจัยนี้ คือหน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน ใช้เวลา 16 คาบ โดยใช้เวลาคาบละ 50 นาที

### 1.5.5 ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

**1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน** หมายถึง รูปแบบหนึ่งของการสอนที่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มทำการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจอย่างลึกซึ้งด้วยกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นๆ เพื่อให้พบคำตอบที่ตนเองต้องการในการพัฒนาโครงงานในรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำ ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้อยู่ 3 ระยะ คือ

- 1) เริ่มต้นโครงงาน เป็นระยะที่นักเรียนจับคู่กันตามความสนใจของนักเรียนในการทำโครงงาน ผู้สอนและนักเรียนจะต้องร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงงาน โดยกำหนดจากความสนใจของนักเรียนเป็นหลัก ผู้สอนเป็นผู้คอยสังเกตคำพูดและการกระทำต่าง ๆ ของนักเรียนเพื่อให้เห็นว่านักเรียนมีความ

สนใจในด้านใด หรือถนัดในด้านไหนเป็นพิเศษ เมื่อผู้สอนพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในทางเลือก หัวข้อโครงการแล้วเห็นว่าสามารถนำมาทำโครงการได้จึงนำเรื่องนั้นมาอภิปรายร่วมกันกับนักเรียน

2) พัฒนาโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา ตั้งสมมติฐาน และลงมือทดสอบสมมติฐาน หรือทำการศึกษาความรู้เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา

ขั้นที่ 2 นักเรียนตั้งสมมติฐานเบื้องต้นจากความรู้เดิมที่มีอยู่

ขั้นที่ 3 ผู้สอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนขยายสมมติฐานให้มีรายละเอียดและขั้นตอน

ขั้นที่ 4 นักเรียนดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้

ขั้นที่ 5 นักเรียนตรวจสอบผลของการทดสอบสมมติฐาน หากไม่ตรงตามสมมติฐานให้นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติมแล้วจึงตั้งสมมติฐานใหม่ หากตรงตามสมมติฐานให้นักเรียนรวบรวมและสรุปผล

3) รวบรวมสรุป เป็นระยะที่นักเรียนรวบรวมผลงานที่ได้ศึกษาตลอดช่วงการทำโครงการ ประเมินผลการทำงาน และนำเสนอผลงานโครงการให้บุคคลอื่นได้เห็นผลสำเร็จจากการทำงานของนักเรียนโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

**1.6.2 แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง เอกสารที่กำหนดเส้นทางการจัดการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนได้เตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน โดยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการพัฒนาโครงการ แผนการเรียนรู้ที่ 9 ดำเนินการทำโครงการ และ แผนการเรียนรู้ที่ 10 การนำเสนอผลการทำโครงการ โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 7 องค์ประกอบ คือ

1) มาตรฐานการเรียนรู้

2) ตัวชี้วัด

3) สารการเรียนรู้

4) กิจกรรมการเรียนรู้

5) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6) การวัดและประเมินผล

7) บันทึกหลังการสอน

**1.6.3 วิธีการของโสเครติส** หมายถึง วิธีการสอนที่ใช้การสนทนาเชิงปรัชญา เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนใช้เหตุผลในการสืบค้นร่วมกันโดยการสนทนา (Dialogical enquiry) และมีการใช้คำถามที่ต่อเนื่องเพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการเข้าถึงความจริง ทำให้ความอยากรู้ถูกแปลเป็นคำถามที่กระตุ้นการคิดของนักเรียน (Probing question) และนำไปสู่การค้นหาคำตอบ

**1.6.4 ระบบการจัดการเรียนรู้** หมายถึง ระบบออนไลน์ที่นำเสนอและถ่ายทอดความรู้ด้วยบทเรียน e-learning และทำหน้าที่เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอนระหว่างผู้สอน (Instructors) นักเรียน (Learners) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) ประกอบไปด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียนรู้ คือ การแจ้งเตือนและติดตามการใช้งานบทเรียน เนื้อหาของบทเรียน กิจกรรมการเรียน การติดต่อสื่อสาร และการวัดประเมินผล

**1.6.5 คุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้** หมายถึงคุณภาพที่ได้จากการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิใน 2 ส่วน คือ

1) การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึงการประเมินในประเด็นเนื้อหา การปฏิสัมพันธ์ และโครงสร้างของบทเรียน

2) การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึงการประเมินในประเด็นการนำเสนอ มัลติมีเดีย การปฏิสัมพันธ์ และโครงสร้างบทเรียน

**1.6.6 ประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้** หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยเป็นอัตราส่วนระหว่างกระบวนการต่อผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) และกำหนดให้เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

**1.6.7 ทักษะพิสัย** หมายถึง ความสามารถด้านทักษะที่ระดับชั้นการจัดการ (Manipulation) ในการทำโครงงานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือสูงกว่าร้อยละ 70

**1.6.8 นักเรียน** หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียน สามเสนวิทยาลัย ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสผ่านคลาวด์ เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมารวบรวมไว้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและวิจัย โดยประกอบไปด้วย

- 2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
- 2.4 วิธีการของไฮเครติส
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง
- 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะพิสัย
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากคำสั่งของกระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560:5) วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งเน้นไปที่การเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม ซึ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเพื่อพัฒนานักเรียนให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี และการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนางานที่เป็นการบูรณาการกับวิชาอื่นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

##### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบและการคิดเชิงนามธรรม การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การออกแบบและขั้นตอนวิธี การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล การศึกษาตัวอย่างโครงงานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การออกแบบโครงงาน การพัฒนาโครงงาน และการรายงานโครงงาน

โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการค้นคว้าและสืบค้น กระบวนการสาธิตกระบวนการปฏิบัติจริง และกระบวนการนำเสนอ ในการเรียนรู้และพัฒนาโครงงานเพื่อให้นักเรียนรู้หลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ สามารถแยกส่วนประกอบและย่อยปัญหาได้ สามารถหารูปแบบและการคิดเชิงนามธรรม แก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ สร้างขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ สามารถจัดเรียงและค้นหาข้อมูล ออกแบบโครงงาน และพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นเพื่อนำเสนอได้

### 2.1.2 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 4	เทคโนโลยี
มาตรฐาน ว. 4.2	เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม
ตัวชี้วัดระดับชั้น ม.4/1	ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณา การกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2.1.3 โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 2.1 เนื้อหารายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วย ที่	แผนการ เรียนรู้	รายการ/เรื่อง	จำนวน คาบ
1	1	แนวคิดเชิงคำนวณ	2
	2	แนวคิดเชิงคำนวณกับการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	2
	3	แนวคิดเชิงคำนวณกับการหารูปแบบและการคิดเชิงนามธรรม	2
2	4	การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์	2
	5	การออกแบบขั้นตอนวิธี	2
	6	การจัดเรียงข้อมูล	4
	7	การค้นหาข้อมูล	2
3	8	การพัฒนาโครงการ	6
	9	การดำเนินการทำโครงการ	8
	10	การนำเสนอผลการทำโครงการ	2
<b>รวม</b>			<b>32</b>

โดยผู้วิจัยได้เลือกบทเรียนหน่วยที่ 3 และใช้แผนการเรียนรู้ที่ 8, 9 และ 10 โดยใช้เวลาในการสอนรวม 16 คาบ ในการดำเนินการวิจัยหาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสผ่านคลาวด์ เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้คือเอกสารที่ผู้สอนได้ทำการออกแบบเอาไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผู้สอนทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบแผนที่ได้วางเอาไว้ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

### 2.2.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

รวีวัฒน์ สิริบาล รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 41) กล่าวว่า แผนการเรียนรู้ นั้นเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ครูสร้างขึ้นเพื่อสร้างความมั่นใจและความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการเตรียมการไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ครูมีแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการช่วยเหลือแนะนำนักเรียนและกำกับควบคุมดูแลกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในเรื่องสาระ ระยะเวลา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมของนักเรียน เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รุจิร ภู่อาระ (2545 : 120) กล่าวว่า การเขียนแผนการเรียนรู้เปรียบเหมือนการเขียนแผนที่แสดงทิศทางไปสู่จุดประสงค์ของการสอน ทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายและจุดประสงค์ซึ่งสามารถป้องกันการสอนออกนอกเนื้อหาได้

จิรภัทร แก้วกู่ (2547 : 27) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นเป็นเหมือนแผนที่นำทางในการจัดการเรียนรู้ มุ่งแสดงให้เห็นถึงการนำรายวิชาที่จะสอนมาจัดกิจกรรมเรียนรู้ อย่างชัดเจน โดยจะประกอบไปด้วยส่วนย่อย ๆ ที่สัมพันธ์กัน 12 รายการคือ เวลาที่ใช้สอน กลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ใบความรู้ ใบงานหรือแบบฝึกหัด กิจกรรมเสนอแนะ และเครื่องมือวัดและประเมินผล

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 58) กล่าวว่า “แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร”

ชนธิป พรกุล (2551 : 85) กล่าวว่า “แผนการเรียนรู้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เขียนไว้ล่วงหน้า ทำให้ผู้สอนมีความพร้อม และมั่นใจว่าจะสามารถสอนได้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และดำเนินการสอนได้ราบรื่น”

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงเอกสารที่กำหนดเส้นทางในการจัดการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนได้เตรียมไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

### 2.2.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง ( 2553 : 216-217) ได้ระบุงค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เอาไว้ 9 ข้อ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

จริณ แก้วสนิท (2548 : 63-77) ได้ระบุงค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปเอาไว้ 8 ข้อ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังการสอน

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 63) ได้ระบุว่า ตัวแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 12 ข้อ คือ สารระ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารระการเรียนรู้/เนื้อหา กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้การวัดและประเมินผลเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ และการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2551 : 86) ได้ระบุว่า แผนการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบต้องมีความถูกต้องและสอดคล้องกัน โดยประกอบไปด้วยเรื่อง และเวลาที่ใช้สอน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้ สารระสำคัญ เนื้อหา (สารระ) กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการจัดการเรียนรู้) สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการจัดการเรียนรู้) และการวัดผลและประเมินผล

จากองค์ประกอบข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สมควรจะประกอบไปด้วย องค์ประกอบหลัก 7 ข้อ คือ

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้
- 2) ตัวชี้วัด
- 3) สารระการเรียนรู้
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้
- 5) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
- 6) การวัดและประเมินผล
- 7) บันทึกหลังการสอน

### 2.2.3 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง ( 2553 : 230-232) กล่าวว่า ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น มีลำดับขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 2) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
  - 3) วิเคราะห์สารระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสารระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับนักเรียน ชุมชน และท้องถิ่น
  - 4) วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
  - 5) วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล และเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
  - 6) วิเคราะห์แหล่งเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้
- หลังจากได้ทำการพิจารณาทั้ง 6 ขั้นตอนแล้ว จึงนำผลการวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนการเรียนรู้โดยเขียนหัวข้อต่าง ๆ ให้ครบตามที่กำหนดไว้

จริณ แก้วสนิท (2548 : 63-77) ได้กล่าวเอาไว้ว่า กระบวนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยทั่ว ๆ ไป จะประกอบไปด้วยขั้นตอน 8 ข้อ คือ

- 1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ของรายวิชาและนำมาเขียนลงในแผนการจัดการเรียนรู้
  - 2) ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาและนำมาเขียนลงในแผนการจัดการเรียนรู้
  - 3) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ของรายวิชา โดยผู้สอนจะต้องตระหนักว่าการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้จะต้องมาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และควรจะคำนึงถึงสิ่งดังต่อไปนี้ คือ
    - ความสอดคล้องระหว่างนักเรียน ชุมชน และท้องถิ่น
    - สามารถปฏิบัติได้จริงและทันสมัย ได้ความรู้ กระบวนการคิด และเจตคติ
    - มีความรู้ลึก กว้าง และเหมาะสมกับระดับของนักเรียน
    - มีความน่าสนใจ
    - เรียนรู้ได้ง่าย
    - สะดวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดหาสื่อและแหล่งการเรียนรู้
    - เรียงลำดับจากง่ายไปยาก
    - มีความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระอื่น ๆ
  - 4) ศึกษาการบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยผู้สอนต้องคิดวางแผนว่าจะบูรณาการความรู้ กระบวนการ เจตคติ ในหน่วยการเรียนรู้นี้เข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นอย่างไร
  - 5) ทำการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยพิจารณาถึง วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับของนักเรียน รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักเรียน ความเป็นไปได้ในการทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ การเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ความสอดคล้องกับเวลา ความสอดคล้องกับชีวิตจริง การคำนึงถึงทักษะของนักเรียน การปฏิบัติสามารถทำได้จริงทั้งในและนอกโรงเรียน การใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎี การสรุปและเชื่อมโยงบทเรียน การตระหนักถึงนักเรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างทางศักยภาพของนักเรียน การสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมให้นักเรียน
  - 6) เลือกใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อมาตรฐานการเรียนรู้ พัฒนานักเรียน มีเนื้อหาสาระที่ถูกต้องและทันสมัย ตัวอย่างเช่น เอกสารประกอบการเรียน ใบความรู้ ใบงาน เป็นต้น
  - 7) ออกแบบการวัดและประเมินผลให้หลากหลาย ไม่จำกัดแค่เพียงวัดความจำ โดยอาจจะเป็นการวัดทักษะ หรือแนวคิดก็ได้
  - 8) ออกแบบบันทึกหลังการสอน เพื่อทำการบันทึกว่ามีปัญหาและอุปสรรคในการสอนอย่างไรบ้าง เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนครั้งต่อ ๆ ไป
- จากขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาปรับใช้กับแผนการเรียนรู้ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยโดยสามารถสรุปขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ดังนี้
- 1) วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นในรายวิชา เพื่อนำไปเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อในแผนการเรียนรู้
  - 2) กำหนดหัวข้อตามองค์ประกอบที่ได้ศึกษาไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
  - 3) ทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบทเรียนและนักเรียน
  - 4) ทำการเลือกใช้และสร้างสื่อที่ตอบสนองต่อมาตรฐานการเรียนรู้
  - 5) ออกแบบการวัดและประเมินผล
  - 6) ออกแบบการบันทึกผลหลังการสอน

### 2.2.4 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 41-43) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีความชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ทั้งในเรื่ององค์ประกอบและรายละเอียดที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด สะดวกรวดเร็ว และนำไปสู่การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนตรวจสอบได้ง่าย โดยแผนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพควรมีองค์ประกอบ 7 ด้าน ดังนี้

1) ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ควรตรวจพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลว่ามีความถูกต้องตรงกันและเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่ ความถูกต้องของสาระสำคัญตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสาระสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหรือไม่

2) ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสาระสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

3) ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) ตรวจสอบว่าสอดคล้องกับสาระสำคัญ ความสามารถของนักเรียนตามวัย และครอบคลุมครบถ้วนหรือไม่ นักเรียนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร ในช่วงใด ระยะเวลาใด พฤติกรรมมีความชัดเจนและเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่า เกิดองค์ความรู้ตรงตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้วยว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แสดงถึงระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนหรือไม่ และมีการจัดลำดับการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์เพียงใดโดยพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการรับข้อมูลและเนื้อหาความรู้ ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งยาก อันเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญาของนักเรียน

- ทักษะพิสัย หรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ด้านทักษะและความสามารถทางด้านบังคับกล้ามเนื้อของร่างกายในการปฏิบัติงานต่างๆ ของนักเรียน

- จิตพิสัย หรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับและปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะขั้นสูงสุดของนักเรียนแต่ละคน

4) ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบจากความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อความครบถ้วนสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการในสาขาวิชานั้นๆ รวมทั้งมีความละเอียดลึกซึ้งสอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนในช่วงชั้นนั้นๆ อย่างแท้จริง

5) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อปลีกย่อยในการพิจารณาเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันนี้ครูส่วนมากนิยมแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ขั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวนความรู้เดิม การเ้าและสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนก่อนนำไปสู่กิจกรรมในชั้นการเรียนรู้

- ขั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระ และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การ

เรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ดี และมากเพียงพอ ในขั้นนี้ควรเน้นการกำหนดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น และส่งเสริมให้นักเรียนให้เกิดพฤติกรรมครบถ้วนและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูต้องช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้จากการค้นหาและพบคำตอบ ตามแนวทางการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องยาก ๆ ทั้งนี้ต้องใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สภาพแวดล้อม ฯลฯ ที่เอื้อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

- ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณาและตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้จากชั้นการเรียนรู้เพื่อเป็นการทบทวนและต่อย้ำให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นความรู้เรื่องต่าง ๆ ครบถ้วนและถูกต้องสอดคล้องตรงกันกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเกิดการตกผลึกเป็นองค์ความรู้และยึดแน่นได้มากยิ่งขึ้นเพียงใด

6) ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาในเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็นต่อไปนี้

- ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างเด่นชัด

- ประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับนักเรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ใช้ง่ายสะดวกปลอดภัย สามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องของเนื้อหาวิชาและสถานการณ์ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

- ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งทางด้านทุนทรัพย์ แรงงานและระยะเวลาที่สูญเสียไป

7) ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล ต้องพิจารณาเครื่องมือการวัดผล การเรียนรู้ที่จะต้องใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนทั้งในขั้นก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมที่เคยมีมาก่อน ชั้นขณะเรียนเพื่อตรวจสอบการแสดงผลออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ ชั้นหลังเรียนเพื่อตรวจสอบความมั่นคงทนขององค์ความรู้ สำหรับเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดเหล่านี้มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันในการวัดและมีความเหมาะสมในการใช้ต่างกัน

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้นั้น ควรจะมีเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพอยู่ 7 ประการ คือ

- 1) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ด้านสาระสำคัญ
- 3) ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 4) ด้านเนื้อหาสาระ
- 5) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
- 6) ด้านสื่อการเรียนรู้
- 7) ด้านการวัดและประเมินผล

## 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

### 2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

วัฒนา มัคคสมัน (2554: 25-38) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเอาไว้ว่า การสอนแบบโครงงานเป็นฐาน คือ การที่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มทำการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจอย่างลึกซึ้งซึ่งด้วยกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่น ๆ เพื่อให้พบคำตอบที่ตนเองต้องการ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 1) ได้กล่าวเอาไว้ว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยเป็นวิธีการที่นักเรียนจะได้ศึกษาหาความรู้ตามความสนใจของตน จนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง

Goodman (2010 : Online) กล่าวเอาไว้ว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างโอกาสให้นักเรียนได้พิจารณาเลือกใช้ทรัพยากรทางความรู้ที่หลากหลาย คัดกรองข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานของตนและจัดการข้อมูลที่ได้รวบรวมมา นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตัวเลือกที่ตนเองศึกษา

จากการสังเคราะห์ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลจะเป็นผู้เลือกหัวข้อหรือประเด็นปัญหาที่สนใจเพื่อศึกษาด้วยตนเอง ใช้ความรู้ที่มีอยู่หรือหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้ในการพัฒนาโครงงาน เพื่อแก้ไขปัญหาที่กำหนด จนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในชีวิตจริง

### 2.3.2 หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

วัฒนา มัคคสมัน (2554: 25-38) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่นักเรียนและครูผู้สอนพึงปฏิบัติดังนี้เอาไว้ ดังนี้

- 1) นักเรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกลงไปในเรื่องละเอียดของเรื่องนั้นด้วยกระบวนการคิดและแก้ปัญหาของเด็กเองจนพบคำตอบที่ต้องการ
- 2) เรื่องที่ศึกษากำหนดโดยนักเรียนเอง
- 3) ประเด็นที่ศึกษา เกิดจากข้อสงสัยหรือปัญหาของนักเรียนเอง
- 4) นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษาโดยการสังเกตอย่างใกล้ชิดจากแหล่งความรู้เบื้องต้น
- 5) ระยะเวลาการสอนต้องยาวนานเพียงพอตามความสนใจของนักเรียน
- 6) นักเรียนประสบทั้งความล้มเหลวและความสำเร็จในการศึกษาตามกระบวนการแก้ปัญหา
- 7) ความรู้ใหม่ที่ได้จากกระบวนการศึกษาและการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่นักเรียนใช้กำหนดประเด็นศึกษาใหม่ หรือใช้ปฏิบัติกิจกรรมที่นักเรียนต้องการ
- 8) นักเรียนได้นำเสนอกระบวนการศึกษาและผลงานต่อคนอื่น
- 9) ผู้สอนไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้หรือกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำ หากแต่เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้และทักษะที่มีอยู่ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

### 2.3.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น วัฒนา มัคคสมัน (2554: 25-38) ได้อธิบายเอาไว้ว่า คือ การที่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มทำการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างลึกซึ้งด้วยกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่น ๆ เพื่อให้พบคำตอบที่ตนเองต้องการ โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1) เริ่มต้นโครงงาน ผู้สอนและนักเรียนจะต้องร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงงานก่อนที่จะเริ่มต้นทำโครงงาน โดยกำหนดจากความสนใจของนักเรียนเป็นหลัก ผู้สอนเป็นผู้คอยสังเกตคำพูดและการกระทำต่าง ๆ ของนักเรียนเพื่อให้เห็นว่านักเรียนมีความสนใจในด้านใด หรือถนัดในด้านไหนเป็นพิเศษ เมื่อผู้สอนพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในกาเลือกหัวข้อโครงงานแล้วเห็นว่าสามารถนำมาทำโครงงานได้จึงนำเรื่องนั้นมาอภิปรายร่วมกันกับนักเรียน

2) พัฒนาโครงงาน เป็นระยะที่นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา ตั้งสมมติฐาน และลงมือทดสอบสมมติฐาน หรือทำการศึกษาความรู้เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ตามประเด็นที่ได้ตั้งไว้ภายใต้หัวข้อโครงงาน เมื่อนักเรียนมีความรู้ที่เพียงพอแล้วจึงนำมาพัฒนาโครงงาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา

2.2 นักเรียนตั้งสมมติฐานเบื้องต้นจากความรู้เดิมที่มีอยู่

2.3 ผู้สอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนขยายสมมติฐานให้มีรายละเอียดและขั้นตอน

2.4 นักเรียนดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้

2.5 นักเรียนตรวจสอบผลของการทดสอบสมมติฐาน หากไม่ตรงตามสมมติฐานให้นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติมแล้วจึงตั้งสมมติฐานใหม่ หากตรงตามสมมติฐานให้นักเรียนรวบรวมและสรุปผล

3) รวบรวมสรุป เป็นขั้นตอนที่นักเรียนรวบรวมผลงานที่ได้ศึกษาตลอดช่วงการทำโครงงาน ประเมินผลการทำงาน และนำเสนอผลงานโครงงานให้บุคคลอื่นได้เห็นผลสำเร็จจากการทำงานของนักเรียนโดยการจัดนิทรรศการหรือการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งถ้าหากนักเรียนยังมีความสนใจในหัวข้ออื่น ๆ อีก ก็ให้ทำการกำหนดหัวข้อโครงงานใหม่เพื่อทำโครงงานชิ้นใหม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 1) ได้แบ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเอาไว้ 3 ระยะใหญ่ ๆ ดังนี้

1) การเริ่มต้นโครงงาน เป็นระยะที่ผู้สอนสังเกตและสร้างความสนใจให้เกิดในตัวนักเรียนเพื่อตกลงเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษาร่วมกัน เมื่อนักเรียนได้หัวข้อที่สนใจแล้วจึงนำมาอภิปรายร่วมกันเพื่อกำหนดหัวข้อโครงงานขึ้นมา

2) พัฒนาโครงงาน เป็นระยะที่นักเรียนกำหนดหัวข้อคำถามหรือประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อตอบปัญหาเหล่านั้น จากนั้นจึงลงมือปฏิบัติเพื่อทดสอบสมมติฐานจนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา

2.2 นักเรียนตั้งสมมติฐานเบื้องต้น

2.3 นักเรียนตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้น

2.4 นักเรียนสรุปข้อความรู้จากผลการตรวจสอบสมมติฐาน

โดยที่ผลการตรวจสอบอาจจะตรงหรือไม่ตรงตามสมมติฐานก็ได้ ผู้สอนควรให้กำลังใจนักเรียนและไม่ควรกล่าวโทษ เพื่อสร้างกำลังใจให้นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานใหม่ได้

3) สรุป เป็นระยะสุดท้ายของการทำโครงการที่นักเรียนค้นพบคำตอบของปัญหาแล้วและได้แสดงให้ผู้สอนเห็นว่าสิ้นสุดความสนใจในหัวข้อโครงการเดิม และหันเหไปสู่เรื่องใหม่ ระยะนี้จะเป็นระยะที่ผู้สอนและนักเรียนจะได้แบ่งปันประสบการณ์การทำงานและแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการทำงาน โดยมีกิจกรรมที่ผู้สอนให้นักเรียนดำเนินการ คือ

3.1 นักเรียนเขียนรายงานเป็นรูปแบบงานวิจัยเล็ก ๆ

3.2 นักเรียนนำเสนอผลงานให้ผู้สนใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 : 64-87) ได้กล่าวเอาไว้ว่าการพัฒนาโครงการเป็นกิจกรรมที่เริ่มจากการศึกษาสิ่งที่น่าสนใจ จากนั้นดำเนินการออกแบบ วางแผนลงมือปฏิบัติจนเกิดเป็นผลลัพธ์ และเผยแพร่งานให้ผู้อื่นรับทราบ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจสิ่งนั้นอย่างถ่องแท้ และได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง โดยประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1) การกำหนดปัญหา โดยระบุอย่างชัดเจนว่าปัญหาคืออะไร เกิดจากสาเหตุใด มีประเด็นใดบ้างที่เกี่ยวข้องหรือส่งผลกระทบ สามารถแก้ไขหรือปรับปรุงในประเด็นใดบ้าง

2) การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา ควรที่จะศึกษาที่มาและความสำคัญของโครงการว่าโครงการนั้นแก้ปัญหอะไร และหากแก้ได้แล้วจะเป็นประโยชน์อย่างไรกับใครบ้าง แนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ในเชิงทฤษฎีหรือเชิงเทคนิคใดบ้าง จากนั้นจึงระบุวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการพัฒนาอะไร แก้ไขปัญหอะไร แล้วจึงกำหนดขอบเขตว่าจะแก้ปัญหส่วนใด ใช้ความรู้และทรัพยากรอะไร แล้วจึงประเมินระยะเวลาและงบประมาณว่าจะต้องใช้เท่าใด

3) การวางแผน หลังจากกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต และแนวทางการพัฒนาโครงการแล้วควรวางแผนการพัฒนาโครงการอย่างเป็นขั้นตอน โดยศึกษาเอกสารและความเป็นไปได้ กำหนดผลสำเร็จของงาน แบ่งการดำเนินงานออกเป็นกิจกรรมย่อย และกำหนดขั้นตอนก่อนหลังของแต่ละกิจกรรม

4) การดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ต้องพัฒนาชิ้นงาน หรือดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ได้งานสำหรับส่งมอบ โดยการดำเนินกิจกรรมต่างๆตามที่ได้วางแผนไว้จะต้องทำงานใกล้ชิดกับผู้ใช้ เพื่อป้องกันการการพัฒนาโครงการที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหตามที่กำหนดได้โดยแบ่งเป็น ขั้นตอนเตรียมการ ขั้นตอนพัฒนา และขั้นตอนทดสอบและแก้ไข

5) การสรุปผลและการเผยแพร่ เป็นขั้นตอนที่ผู้พัฒนาเขียนรายงานโครงการและเผยแพร่ผลงานเพื่อสรุปองค์ความรู้

จากกระบวนการข้างต้น สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานนั้นประกอบได้ด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนเริ่มต้นโครงการ ขั้นตอนพัฒนาโครงการ และขั้นสรุปผลและเผยแพร่โครงการ โดยมุ่งเน้นให้จัดการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน และดำเนินงานตามแบบแผนที่ได้วางเอาไว้

## 2.4 วิธีการของโสเครติส

### 2.4.1 ความหมายของวิธีการของโสเครติส

วิธีการของโสเครติสนั้น ซีรฟงส์ แก่นอินทร์ (2554 : 158) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนใช้เหตุผลในการสืบค้นร่วมกันโดยการสนทนา (Dialogical enquiry) และมีการใช้คำถามที่ต่อเนื่องเพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการเข้าถึงความจริง ซึ่งสอดคล้องกับที่ Chesters (2012 : 11) กล่าวเอาไว้ว่า คนส่วนใหญ่เน้นใช้การสนทนา (conversation) ในการดำเนินชีวิตอยู่แล้ว โดยอาจจะเป็นการสนทนาในเรื่องใดก็ได้ หากแต่ในวิธีการของโสเครติสนั้น การสนทนา (Dialogue) คือการที่ผู้ร่วมสนทนาร่วมกันคิดวิเคราะห์หรืออภิปรายหาข้อสงสัยหรือข้อขัดแย้งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อหาผลลัพธ์และความคืบหน้าในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเป็นการสนทนาเชิงลึกและมีความหมายระหว่างสมาชิกครอบครัว เพื่อน นักการเมือง หรือครูกับลูกศิษย์ก็ได้

### 2.4.2 การจัดการเรียนรู้ตามวิธีของโสเครติส

จากการที่นักการศึกษาได้วิเคราะห์วิธีการและเทคนิคการสอนที่โสเครติสใช้แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการสอน ซีรฟงส์ แก่นอินทร์ (2554 :158) ได้กล่าวเอาไว้ว่าการสอนด้วยวิธีการของโสเครติสสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบคือ การสืบค้นของโสเครติส (Socratic enquiry) และการถามแบบโสเครติส (Socratic dialogue) ซึ่งการสืบค้นของโสเครติสนั้นการตั้งคำถามเพื่อจุดประกายความคิดแล้วให้นักเรียนไปค้นหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา และคำถามแบบโสเครติสเป็นการถามตอบ เพื่อจุดประกายความคิดด้วยคำถามแบบเปิด ช่วยจุดประกายให้นักเรียนคิดอย่างลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับหัวข้อที่สนทนา ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวิธีการถามแบบโสเครติส ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้คำถาม เพื่อแสดงความสนใจอย่างแท้จริงในสิ่งที่นักเรียนพูดและคิด ทำให้ความอยากรู้อยากเห็นถูกแปลเป็นคำถามที่กระตุ้นการคิดของนักเรียน (Probing question) และนำไปสู่การค้นหาคำตอบ โดยมีลักษณะ ดังนี้

- 1) เป็นการใช้คำถามแบบเปิดซึ่งผู้สอนไม่รู้คำตอบและต้องการถามนักเรียน
- 2) เป็นคำถามที่กระตุ้นให้มีการแสวงหาคำตอบอย่างแท้จริง เช่น คุณคิดอะไร
- 3) เป็นการให้สิ่งเร้าต่อการคิดและการตอบสนอง
- 4) เป็นคำถามที่เป็นไปอย่างมีแบบแผน กระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างต่อเนื่อง เป็นการค้นหาเหตุผลและความเชื่อ
- 5) ช่วยให้นักเรียนใส่ใจกับแนวความคิด ในฐานะที่เป็นส่วนประกอบพื้นฐานของการคิดโดยแนวความคิดทุกอย่างที่ถูกดึงออกมาจากคำถามถือว่าเป็นแหล่งของความจริง
- 6) คำถามแบบโสเครติสช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับแนวความคิดที่ใช้
- 7) เป็นคำถามที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของการอภิปราย
- 8) ช่วยให้การอภิปรายมีจุดมุ่งหมายและมีทิศทาง

การสอนด้วยวิธีการถามแบบโสเครติสนั้น ผู้สอนเป็นผู้ช่วยทำให้บุคคลเกิดความคิดเป็นของตนเอง ซึ่งทักษะสำคัญของผู้สอนก็คือการมอบความรับผิดชอบให้นักเรียน ไม่ให้คำตอบโดยตรง แต่เป็นผู้ถามเพื่อให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยได้นำวิธีการถามแบบโสเครติสมาใช้ร่วมกับขั้นตอนในการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาปัญหา และสืบเสาะหาวิธีแก้ด้วยตนเองตามขั้นตอนการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

### 2.4.3 แนวทางการตั้งคำถามตามวิธีของโสเครติส

วิธีการถามแบบโสเครติส เป็นวิธีที่ใช้คำถามเพื่อแสดงความสนใจอย่างแท้จริงในสิ่งที่นักเรียนพูดและคิด ทำให้ความอยากรู้ถูกแปลเป็นคำถามที่กระตุ้นการคิดของนักเรียน (Probing question) และนำไปสู่การค้นหาคำตอบ โดย ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2554 :159) ได้กล่าวถึงลักษณะของข้อคำถามแบบโสเครติส ดังนี้

- 1) เป็นคำถามที่ต้องการความชัดเจน เช่น
  - 1.1 เธอสามารถอธิบายได้ใหม่ว่า ทำไม.....? (การอธิบาย)
  - 1.2 ที่ว่า เด็กดี เธอหมายความว่าอย่างไร? (การให้ความหมาย)
  - 1.3 ยกตัวอย่างเด็กดีได้ไหม? (การยกตัวอย่าง)
  - 1.4 อันนั้นช่วย.....อย่างไร? (การสนับสนุน) ใครมีคำถาม.....? (การค้นหา)
- 2) คำถามที่มุ่งเน้นหาเหตุผลและหลักฐาน (Reason and evidence) เช่น
  - 2.1 ทำไมเธอคิดว่า.....? (การสร้างประเด็น การโต้แย้ง)
  - 2.2 เรารู้อย่างไรว่า.....? (ความเชื่อ พื้นฐาน)
  - 2.3 เธอมีเหตุผลอะไรบ้าง? (ให้เหตุผล)
  - 2.4 เธอมีหลักฐานไหม? (หลักฐาน)
  - 2.5 ยกตัวอย่างได้ไหม? (ตัวอย่าง)
- 3) คำถามที่แสวงหาทางเลือกอื่น ๆ (Alternative views) เช่น
  - 3.1 เธอกล่าวโดยใช้คำพูดใหม่ได้ไหม? (กล่าวทศนะใหม่อีกครั้ง)
  - 3.2 มีทศนะอื่นไหม? (การคาดเดา)
  - 3.3 จะเป็นอย่างไรหากมีผู้เสนอว่า.....? (ทางเลือกใหม่)
  - 3.4 จะเป็นอย่างไรหากมีใครไม่เห็นด้วยกับเธอ...? (การโต้แย้ง)
  - 3.5 ทศนะนี้แตกต่างจากทศนะนั้นอย่างไร? (ความชัดเจน)
- 4) คำถามที่ทดสอบนัย และผลที่ตามมา (Implication and consequence) เช่น
  - 4.1 อะไรจะเกิดขึ้น? (นัย)
  - 4.2 อันนี้สอดคล้องกับสิ่งที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ไหม? (ความคงเส้นคงวา)
  - 4.3 อะไรเป็นผลที่เกิดขึ้นจาก.....? (ผลที่ตามมา)
  - 4.4 มีกฎทั่วไปของ.....ไหม? (กฎทั่วไป)
  - 4.5 จะทดสอบว่า.....เป็นความจริงได้ อย่างไร? (ทดสอบความจริง)
- 5) คำถามเกี่ยวกับคำถาม/การอภิปราย (Question/discussion) เช่น
  - 5.1 เธอมีคำถามเกี่ยวกับ....หรือไม่? (การถาม)
  - 5.2 เป็นคำถามประเภทไหน (การวิเคราะห์)
  - 5.3 สิ่งที่กำลังกล่าวถึง/คำถามนั้นช่วยเราอย่างไร?(การเชื่อมโยง)
  - 5.4 ใครสามารถสรุป.....ได้? (การสรุป)
  - 5.5 เราเกือบตอบคำถามได้หรือยัง (หาข้อสรุป)

## 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้

### 2.5.1 ความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้

มนตชัย เทียนทอง (2549 : 45) ได้กล่าวถึงระบบการจัดการเรียนรู้เอาไว้ว่า เป็นส่วนที่สนับสนุนให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองโดยใช้ e-Learning ผ่านระบบจัดการเรียนการสอนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเปิด-ปิดรายวิชาเรียน ลงทะเบียนเรียน กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียน ประเมินผลความสำเร็จของนักเรียน ควบคุมและสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่นักเรียน ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนการสอนออนไลน์มากที่สุดนับตั้งแต่ลงทะเบียนเรียนจนถึงสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์ (2549 : 24-25) ได้สรุปถึงความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้เอาไว้ว่า เป็นระบบการจัดการเกี่ยวกับการบริหารการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning เพื่อจัดการกับการใช้คอร์สแวร์ (Courseware) ในรายวิชาต่าง ๆ ระหว่างผู้สอน (Instructors) นักเรียน (Learners) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) โดยทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ตรวจสอบการใช้งานบทเรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียน อีเมล การสนทนาถามตอบ การทำแบบทดสอบ และสามารถบันทึกข้อมูลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ เพื่อผู้สอนจะได้นำไปวิเคราะห์และปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพ

Sofia Et. Al. (2014 : 133-134) ได้กล่าวเอาไว้ว่า ระบบการจัดการเรียนรู้คือระบบที่สร้างขึ้นมาเพื่อสนับสนุนและช่วยเหลือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน ซึ่งโดยทั่วไประบบการจัดการเรียนรู้จะประกอบไปด้วยตัวช่วยเหลือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เช่น การตอบสนองภายในและภายนอก การร่วมมือ การฝึกซ้อม การติดต่อสื่อสารและการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้ใช้งาน โดยระบบการจัดการเรียนรู้นั้นถูกใช้เป็นตัวช่วยเหลือในการกระจายข้อมูล และการจัดการการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าช่วยพัฒนาการเรียนการสอนโดยตรง

จากความหมายข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ว่า ระบบการจัดการเรียนรู้นั้น คือระบบที่สร้างขึ้นมาเพื่อสนับสนุนและช่วยเหลือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นไปที่การกระจายข้อมูลและการจัดการชั้นเรียน โดยนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ด้วยบทเรียน e-Learning ผ่านการจัดการเรียนรู้บนระบบออนไลน์ โดยมีระบบการจัดการเรียนรู้เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอนระหว่างผู้สอน (Instructors) นักเรียน (Learners) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียนรู้ คือ การแจ้งเตือนและติดตามการใช้งานบทเรียน การจัดการชั้นเรียน เนื้อหาของบทเรียน กิจกรรมการเรียน การติดต่อสื่อสาร และการวัดประเมินผล

### 2.5.2 บทเรียน E-learning

ฐานีย์ ธรรมเมธา (2557 : 5) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการสื่อสารการจัดการเรียนรู้โดยมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนและการสอนที่ออกแบบด้วยวิธีการสอนหลากหลาย มีการนำเสนอเนื้อหาสื่อแบบดิจิทัล การสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ และการวัดประเมินผลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Horton (2012 : 1-2) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เอาไว้ว่า คือการนำเทคโนโลยีที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งอาจจะเป็นคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เว็บไซต์ หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ ก็ได้ การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

e-learning นับว่าเป็นการเรียนแบบนักเรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความต้องการ โดยสามารถเรียนเมื่อใดและเวลาใดก็ได้เพราะบทเรียนถูกเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์

จากความหมายข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ว่า บทเรียน e-learning คือการนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ด้วยเนื้อหาด้วยสื่อการสอนต่าง ๆ ในรูปแบบดิจิทัลผ่านการจัดการเรียนรู้บนระบบออนไลน์ ซึ่งสามารถกระทำผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนและนักเรียนต้องมีช่องทางการติดต่อสื่อสารและการวัดประเมินผล

### 2.5.3 องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์ (2551 : 25-26) ได้สรุปเอาไว้ว่าระบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบการทดสอบและประเมินผล ระบบคลังข้อสอบ และระบบส่งเสริมการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.5.3.1 ระบบการจัดการหลักสูตร (Course Management) ประกอบไปด้วยผู้ใช้ 3 ระดับ คือ นักเรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระบบสามารถรองรับจำนวน user และจำนวนบทเรียน ได้ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ hardware/software ที่ใช้

2.5.3.2 ระบบการสร้างบทเรียน (Content management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ text – based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming media

2.5.3.3 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยสามารถสุ่มข้อสอบ สามารถจับเวลาการทำข้อสอบ และตรวจข้อสอบอัตโนมัติพร้อมเฉลย มีการรายงานสถิติคะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

2.5.3.4 ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่างนักเรียน – ผู้สอน และนักเรียน - นักเรียน ได้แก่ Webboard และ chatroom โดยสามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

2.5.2.5 ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์ และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ผู้ดูแลระบบกำหนดให้

### 2.5.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้

Northpass (2019 : 4) ได้ระบุเอาไว้ว่าในการสร้างระบบการจัดการเรียนรู้ที่ดี ผู้พัฒนาระบบควรจะเลือกกรอบแนวคิดในการพัฒนาที่ดี ซึ่งกรอบแนวคิดที่มีความนิยมในหมู่นักการศึกษา ก็คือ ADDIE model และ SAM ซึ่ง Branch (2009 : 20) ได้กล่าวถึง ADDIE เอาไว้ว่ามาจากกลุ่มคำคือ วิเคราะห์ (Analyze) ออกแบบ (Design) พัฒนา (Develop) นำไปใช้ (Implement) และประเมิน (Evaluate) ซึ่งเป็นกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้ ADDIE Model นี้เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ (Analyze)

ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 พัฒนา (Develop)

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ (Implement)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluate)

โดย Branch (2009 : 17-18) และ ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557 : 30) ได้กล่าวเกี่ยวกับขั้นตอน ADDIE Model เอาไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้ คือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ (Analyze) มีจุดประสงค์เพื่อระบุขอบเขตของการพัฒนา โดยการวิเคราะห์ข้อจำกัดเพื่อให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพที่ต้องการของระบบ เพื่อนำไปใช้ออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนต่อไป โดยควรดำเนินการวิเคราะห์รายละเอียด 5 ด้านก่อน คือความจำเป็น เนื้อหานักเรียน วัตถุประสงค์ และสภาพแวดล้อม

ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design) มีจุดประสงค์เพื่อพิสูจน์ประสิทธิภาพที่ต้องการของระบบ และวิธีทดสอบที่เหมาะสม โดยจุดประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ก็คือการกำหนดรายการที่ควรจะมีในระบบ ออกแบบระบบที่มีประสิทธิภาพตามการวิเคราะห์ กำหนดเนื้อหาบทเรียน สร้างแบบทดสอบ กำหนดกลยุทธ์การสอน กิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ขั้นที่ 3 พัฒนา (Develop) มีจุดประสงค์เพื่อสร้างทรัพยากรการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ เพื่อใช้ในระบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้างโดยทั่วไปคือ การสร้างเนื้อหา เลือกหรือสร้างสื่อขึ้นมาเพื่อสนับสนุนเนื้อหา พัฒนาแนวทางการใช้งานสำหรับผู้สอนและนักเรียน ทำการปรับสาระให้เหมาะสม โดยขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic) และด้านการดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System) เป็นต้น

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ (Implement) มีจุดประสงค์เพื่อเตรียมระบบการจัดการเรียนรู้และนำไปทดลองใช้บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมใช้งาน โดยต้องเตรียมความพร้อมของผู้สอนและนักเรียนก่อน เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้องและเต็มประสิทธิภาพแล้วจึงเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ก่อนที่จะนำไปใช้จริง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluate) มีจุดประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการทั้งก่อนและหลังการใช้งาน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน สร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล และทำการวัดและประเมินผล เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากบทความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ADDIE มาจากกลุ่มคำคือ วิเคราะห์(Analyze) ออกแบบ (Design) พัฒนา (Develop) นำไปใช้ (Implement) และ ประเมิน (Evaluate) โดยเป็นขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

### 2.5.5 การหาคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ และได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ไฟโรจน์ ติรณธนากุลและคณะ (2554 : 197-203) โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

#### 2.5.5.1 การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

##### 1) ตรวจสอบเนื้อหา

- ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ
- ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

- ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ

## 2) ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

- การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน
- การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด
- การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

## 3) ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

- การสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- การเข้าถึงเนื้อหาทำได้ง่าย
- การเชื่อมโยงเนื้อหา
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรม

## 2.5.5.2 การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 1) พิจารณาการนำเสนอมีลต์มีเดีย

- องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ และการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ
- สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมองหรืออ่านเนื้อหาสาระ ไม่ทำลายสายตา และเหมาะสม

กับเนื้อหาที่นำเสนอ

- ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม มีรูปแบบถูกต้อง และพิมพ์อักขระถูกต้อง
- ขนาดและการจัดวางของปุ่มมีความเหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน
- การเปลี่ยนหน้าจอมีความต่อเนื่องเหมาะสม ไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไปจนทำให้

สับสน

- เสียงบรรยาย ชัดเจนและมีหลักการอ่านที่ถูกต้อง สื่อความหมายได้ชัดเจน เสียง

ดนตรีและเสียงประกอบมีความเหมาะสม

- ภาพประกอบสื่อความหมาย ชัดเจน และมีขนาดที่เหมาะสม
- ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวที่เหมาะสม ใช้สีที่ชัดเจน สื่อความหมายและสวยงาม
- วิดิทัศน์มีความยาวที่เหมาะสม มีความชัดเจนและสื่อความหมาย

## 2) ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

- การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน
- การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด
- การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

## 3) ตรวจสอบโครงสร้างบทเรียน

- ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ
- ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ
- ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การหาคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ นั้นแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก ๆ คือ การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย

### 2.5.6 การหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 1-9) อธิบายเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อเอาไว้ว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ เน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริงเพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้นักเรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่าหากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของนักเรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$  ตัวอย่างเช่น 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นพุทธรพัสัย (Cognitive

Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) โดยสามารถมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.05

การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนใช้สูตรคำนวณ  $E_1/E_2$  หาได้ ดังนี้

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

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

เมื่อ	E1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

### 2.5.7 ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งโดยใช้ Google Classroom

Zhangs (2016 : 6) ได้กล่าวเอาไว้ว่า Google classroom เป็นระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS) ที่ Google สร้างขึ้นเพื่อครูผู้สอน โดยสามารถใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารกับนักเรียน การถามคำถามและการให้ใบงาน ยิ่งไปกว่านั้น ในยุคที่การเติบโตของโลกดิจิทัลนั้นเป็นไปอย่างรวดเร็ว Google Classroom ยังช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ผ่านโลกดิจิทัล ซึ่งผู้สอนสามารถปรับแต่งเนื้อหา รูปแบบ และการนำเสนอของ Google Classroom ได้ก่อนที่จะจัดการเพิ่มนักเรียนเข้ามาในชั้นเรียนออนไลน์ ซึ่ง Google Classroom นี้ยังสามารถจัดการเรียนรู้แบบทางไกลโดยที่ไม่จำเป็นต้องมีห้องเรียนจริง ๆ หรือจะใช้งานร่วมกันก็ได้

#### 2.5.7.1 ระดับสิทธิ์การใช้งาน Google classroom

Google support (2018 : Online) ได้แบ่งการใช้งานตามประเภทของผู้ใช้งาน ออกเป็น 4 กลุ่ม โดยมีสิทธิ์การจัดการกับระบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนี้

- 1) ผู้สอนสามารถสร้างและจัดการชั้นเรียน งาน และคะแนน แสดงความคิดเห็นและให้คะแนนได้โดยทันทีผ่านระบบออนไลน์
- 2) นักเรียนสามารถติดตามงานและสื่อการเรียนรู้ แบ่งปันแหล่งข้อมูล และพูดคุยโต้ตอบกันในสตรีมของชั้นเรียนหรือทางอีเมล การส่งใบงาน และรับฟังผลสะท้อนกลับ ความคิดเห็น และคะแนนจากผู้สอน
- 3) ผู้ปกครองสามารถรับอีเมลสรุปงานของนักเรียน ซึ่งอีเมลสรุปนี้จะครอบคลุมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับงานค้าง งานที่ใกล้ครบกำหนดส่ง และกิจกรรมในชั้นเรียน
- 4) ผู้ดูแลระบบสามารถสร้าง ดู หรือลบชั้นเรียนภายใต้การดูแล เพิ่มหรือลบนักเรียนและผู้สอนออกจากชั้นเรียน และดูชั้นงานในชั้นเรียน

#### 2.5.7.2 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Google classroom

Google support (2018 : Online) ได้กล่าวถึงข้อดีของ Google Classroom ไว้ ดังนี้

- 1) ตั้งค่าได้ง่าย ผู้สอนสามารถสร้างห้องเรียนแล้วเพิ่มนักเรียนหรือครูช่วยสอนได้โดยตรง อีกทั้งการแบ่งปันข้อมูล สิ่งงาน ตรวจงาน หรือประกาศข้อมูลต่าง ๆ ก็ทำได้ง่าย
- 2) ประหยัดเวลาและทรัพยากร กระบวนการสั่งงาน แจกใบความรู้ การสื่อสาร และการจัดการทำได้ง่ายบนห้องเรียนที่สร้างไว้ ทำให้ไม่สิ้นเปลืองกระดาษ และประหยัดเวลาในการจัดการต่าง ๆ
- 3) การจัดการที่เป็นระเบียบ นักเรียนสามารถดูงานทั้งหมดของตนเองได้ในหน้างาน และเนื้อหาสำหรับชั้นเรียนทั้งหมดจะถูกจัดเก็บในโฟลเดอร์ภายใน Google Drive อัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผู้สอนตรวจงานหรือบันทึกงานได้ง่าย
- 4) ระบบการสื่อสารที่ผ่านการปรับปรุงมาอย่างดีและระบบรับฟังผลสะท้อนกลับ Google Classroom ทำให้ผู้สอนสามารถประกาศและเริ่มการพูดคุยในชั้นเรียน หรือคอมเมนต์ลงในใบงานได้ทันที อีกทั้งนักเรียนยังสามารถแชร์แหล่งข้อมูลกันหรือตอบคำถามในสตรีมได้
- 5) สามารถทำงานร่วมกับ Google Application อื่นๆ ได้ เช่น Google Docs, Calendar, Gmail, Drive, และ Forms ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
- 6) ประหยัดและปลอดภัย เช่นเดียวกับบริการอื่น ๆ ของ Google Apps for Education คือ Classroom จะไม่แสดงโฆษณา ไม่ใช้เนื้อหาหรือข้อมูลของนักเรียนในการโฆษณา และให้บริการฟรีสำหรับโรงเรียน

## 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะพิสัย

### 2.6.1 ความหมายของทักษะพิสัย

อนูวัติ คุณแก้ว (2558 : 135) ได้ให้ความหมายของทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เอาไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ เป็นความสามารถที่แสดงออกให้เห็นอย่างชัดเจน เช่น ทักษะการใช้มือ ความคล่องแคล่วในการใช้วียวะต่าง ๆ ทำงาน ซึ่งตามทฤษฎีของ Harrow (อ้างใน อนูวัติ คุณแก้ว 2558 : 135) นั้นได้กล่าวว่าเป็นพฤติกรรมด้านการเคลื่อนไหว เช่นการวิ่ง การเดินรำ การขับรถ เป็นต้น

Simpson (อ้างใน ทิศนา แคมมณี 2552 : 35) กล่าวว่า ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาร่างกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกาย โดยการทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการสั่งการของสมองซึ่งต้องมีปฏิสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน โดยทฤษฎีของ Simpson เหมาะสำหรับการปฏิบัติหรือทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อ

กมลวรรณ ตังธนากานนท์ (2559 : 1) ได้ให้ความหมายของทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เอาไว้ว่า เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการปฏิบัติงานต่าง ๆ โดย Dave (อ้างใน กมลวรรณ ตังธนากานนท์ 2557 : 3) ได้นำเสนอลำดับชั้นพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัยจากกิจกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุดไปยังมากที่สุด ตั้งแต่การเลียนแบบไปจนถึงขั้นปฏิบัติได้เองอย่างเป็นธรรมชาติ

จากความหมายข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) นั้นคือ พฤติกรรมเคลื่อนไหวหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ซึ่งมีตั้งแต่ทักษะที่มีความซับซ้อนน้อยไปจนถึงทักษะที่มีความซับซ้อนมาก โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิดของ Dave ในงานวิจัยนี้

### 2.6.2 กรอบแนวคิดในการวัดพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัย

การวัดทักษะพิสัยนั้น Dave (อ้างใน กมลวรรณ ตังชนกานนท์ 2557 : 3) ได้เสนอลำดับชั้นพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัยจากพฤติกรรมที่ซับซ้อนที่สุดไปยังพฤติกรรมที่ซับซ้อนมากที่สุด คือ

- ขั้นที่ 1 การเลียนแบบ (Imitation)
- ขั้นที่ 2 การจัดการ (Manipulation)
- ขั้นที่ 3 การปฏิบัติอย่างแม่นยำ (Precision)
- ขั้นที่ 4 การต่อประสาน (Articulation)
- ขั้นที่ 5 การปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization)

โดยในแต่ละลำดับชั้นของพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัยนั้น เริ่มจากพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยที่ซับซ้อนน้อยที่สุด ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (กมลวรรณ 2557 : 3)

ขั้นที่ 1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการสังเกตและสามารถปฏิบัติตามตัวแบบของปฏิบัติการณ์นั้น ๆ ได้ หรืออาจจะเรียกได้ว่า เป็นขั้นที่นักเรียนทำการเลียนแบบจากตัวอย่างหรือการทำตามแบบอย่างที่มีอยู่แล้ว

ขั้นที่ 2 การจัดการ (Manipulation) เป็นการปฏิบัติตามคำแนะนำหรือคำตามการสอนได้ เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถปฏิบัติตามที่ผู้สอนแนะนำหรือแนะแนวทางได้

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติอย่างแม่นยำ (Precision) เป็นการปฏิบัติเองด้วยความชำนาญ ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างแม่นยำ และมีข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อย

ขั้นที่ 4 การต่อประสาน (Articulation) เป็นการรวมกันของทักษะ 2 ทักษะหรือมากกว่า โดยนักเรียนจะต้องจัดลำดับการปฏิบัติ ตลอดจนปฏิบัติตามได้อย่างคงเส้นคงวา

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการแสดงออกในทักษะการปฏิบัตินั้นอย่างอัตโนมัติ โดยนักเรียนจะสามารถปฏิบัติได้อย่างสบายและเป็นธรรมชาติ รวมไปถึงการสร้างสรรคการปฏิบัติรูปแบบใหม่ ๆ ขึ้นมา

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัยเพียงลำดับชั้นเดียว คือ ขั้นการจัดการ (Manipulation) เพื่อใช้วัดและประเมินทักษะพิสัยในการทำโครงงาน

### 2.6.3 กระบวนการออกแบบการวัดและประเมินทักษะปฏิบัติ

กมลวรรณ ตังชนกานนท์ (2559 : 21-33) ได้ระบุเอาไว้ว่าควรจะใช้สถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่ผู้ประเมินจัดหรือจำลองให้เทียบเคียงกับการปฏิบัติงานในภาพจริง เพื่อให้วัดและประเมินทักษะได้ตรงตามสภาพจริงของผู้ประเมิน โดยกระบวนการออกแบบการวัดและประเมินทักษะปฏิบัติประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินทักษะปฏิบัติ
- ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบของการประเมิน
- ขั้นที่ 3 การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะและเครื่องมือที่ต้องใช้
- ขั้นที่ 4 การกำหนดประเด็นที่ต้องประเมิน
- ขั้นที่ 5 การกำหนดงานและสถานการณ์ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติ

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินทักษะปฏิบัติ เป็นขั้นตอนแรกของผู้ประเมินจะต้องทำ คือเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมาย และโครงสร้างของสิ่งที่ต้องการประเมิน จุดมุ่งหมายของการประเมินจะช่วยกำหนดงาน และวิธีในการประเมิน ซึ่งจุดมุ่งหมายของการประเมิน

ทักษะปฏิบัติในทางการศึกษานั้นประกอบไปด้วย ความรอบรู้ในเนื้อหาตามหลักสูตร ความสามารถในด้านต่าง ๆ และศักยภาพของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ในอนาคต ซึ่งในงานวิจัยนี้จะวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร โดยผู้ประเมินควรพิจารณาว่าเนื้อหาสาระใดที่ควรประเมิน

ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบของการประเมิน จากขั้นตอนที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินทักษะปฏิบัติจะช่วยให้การวางกรอบของการประเมิน ซึ่งเป็นการระบุเนื้อหา ทักษะ กระบวนการ องค์ประกอบหรือมิติอื่น ๆ ของสิ่งที่ต้องการประเมิน เป็นขั้นตอนที่ผู้สร้างเครื่องมือควรวิเคราะห์ทักษะปฏิบัติที่ต้องการวัดว่ามีลักษณะอย่างไร การประเมินทักษะการปฏิบัติควรครอบคลุมด้านใดบ้าง

ขั้นที่ 3 การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะและเครื่องมือที่ต้องใช้ คุณลักษณะที่ต้องการประเมินในการปฏิบัติงานอาจมีความสำคัญไม่เท่ากัน ซึ่งผู้ประเมินจะต้องพิจารณาว่าจะใช้ตัวชี้วัดในการจัดการเรียนรู้ใด จะให้น้ำหนักของคุณลักษณะแต่ละคุณลักษณะเท่าใด และจะใช้เครื่องมือใดในการวัดคุณลักษณะแต่ละด้าน เช่น ด้านความรู้ร้อยละ 20 ด้านทักษะร้อยละ 30 ด้านการเขียนผังงานร้อยละ 30 และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ร้อยละ 20 จากนั้นผู้สอนจึงกำหนดน้ำหนักคะแนนย่อยและเครื่องมือที่เหมาะสมในการประเมินแต่ละด้าน

ขั้นที่ 4 การกำหนดประเด็นที่ต้องประเมิน โดยทั่วไปทักษะการปฏิบัติจะประกอบไปด้วย กระบวนการปฏิบัติงาน (Process) และผลการปฏิบัติงานหรือผลงาน (Product) ดังนั้นการกำหนดประเด็นที่จะประเมิน ผู้สอนควรพิจารณาทักษะการปฏิบัติว่าจะประเมินประเด็นใด ถ้าประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน (Process) ก็ควรพิจารณาใน 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพขณะปฏิบัติงานและเวลา ซึ่งสะท้อนประสิทธิภาพของการทำงานและความถูกต้องของการทำงาน และถ้าประเมินผลการปฏิบัติงานหรือผลงานก็สามารถพิจารณา 2 ประเด็นหลักคือคุณภาพของผลงาน และปริมาณของงาน

ขั้นที่ 5 การกำหนดงานและสถานการณ์ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติ มีส่วนที่สำคัญที่สุดคือการวางแผนว่าจะใช้สถานการณ์ใดในการประเมินทักษะการปฏิบัติเพื่อให้ผู้รับการประเมินแสดงทักษะที่ต้องการวัดออกมาได้ชัดเจนที่สุด โดยต้องคำนึงถึงการที่ผู้ประเมินต้องมีโอกาสสังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกประเมินได้ชัดเจนที่สุด

#### 2.6.4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubric)

โชติกา ภาชีผล และคณะ (2558 : 195) ได้ระบุเอาไว้ว่า เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค นั้นมีลักษณะเป็นระดับที่แสดงลักษณะหรือความสำเร็จของการปฏิบัติหรือผลงานของการปฏิบัตินั้น ๆ โดยจะมีคำอธิบายพฤติกรรมหรือลักษณะที่สะท้อนถึงทักษะพิสัยที่ประเมินในแต่ละระดับผลการประเมินกำกับไว้ตั้งแต่ระดับสูงหรือดีมาก ไปจนถึงระดับต่ำหรือต้องปรับปรุง เกณฑ์การประเมินนี้จึงมีลักษณะที่ละเอียด เหมาะสำหรับการประเมินทักษะที่มีรายละเอียดค่อนข้างมากหรือซับซ้อน หรือนักเรียนในช่วงอายุที่มากขึ้นเช่น นักเรียนมัธยม โดยเกณฑ์การให้คะแนนจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic scoring rubric) และเกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์ประกอบ (Analytic scoring rubric)

1) เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic scoring rubric) เป็นเกณฑ์ที่พิจารณาภาพรวมของสิ่งที่ประเมินว่ามีลักษณะอย่างไรบ้าง เกณฑ์การให้คะแนนประเภทนี้จะบรรยายคุณภาพโดยรวมของสิ่งที่ประเมินลดหลั่นลงตามระดับคุณภาพจากสูงสุดถึงต่ำสุด เกณฑ์การให้คะแนนประเภทนี้มักจะใช้สำหรับพิจารณาลักษณะเด่นหรือลักษณะจำเป็นของสิ่งที่ประเมิน เหมาะสำหรับการประเมิน

ผลขนาดใหญ่ ที่มีนักเรียนหรือผู้รับการประเมินจำนวนมาก โดยจะเป็นการตัดสินผลการเรียนรู้ของนักเรียนแบบองค์รวม (Summative Evaluation)

2) เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์ประกอบ (Analytic Scoring Rubric) เป็นเกณฑ์ที่พิจารณาภาพรวมของสิ่งที่ประเมิน โดยพิจารณาคุณภาพของสิ่งที่ประเมินแยกรายองค์ประกอบ รายด้าน หรือรายมิติ เกณฑ์การให้คะแนนประเภทนี้จะบรรยายคุณภาพของสิ่งที่ประเมินแยกรายองค์ประกอบ ลดหลั่นลงตามระดับคุณภาพจากสูงสุดถึงต่ำสุด เกณฑ์การให้คะแนนประเภทนี้จึงสามารถพิจารณาคุณภาพของสิ่งที่ประเมินรายมิติหรือรายด้านได้ ผู้สอนสามารถกำหนดน้ำหนักให้แก่เกณฑ์แต่ละด้านได้ตามความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับจากผู้เกี่ยวข้อง เหมาะสำหรับการประเมินความก้าวหน้าหรือกระบวนการ (Formative evaluation) ซึ่งผู้สอนต้องให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนานักเรียน

ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์ประกอบ (Analytic Scoring Rubric) เพื่อพิจารณาคุณภาพของสิ่งที่ประเมินแยกรายองค์ประกอบ

### 2.6.5 การหาคุณภาพของแบบวัดทักษะพิสัย

มาลัย จ. ทวีสุข (2552 : 205) ได้กล่าวเอาไว้ว่า เครื่องมือวัดผลที่ดีและมีคุณภาพทำให้ผลที่ได้จากการวัดมีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ โดยจะต้องประกอบไปด้วยคุณลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดนั้นว่าสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยหรือไม่

สุวิมล ว่องวานิช (อ้างถึงใน พงศอิทธิวรรณ ช่วงพิทักษ์ 2560 : 58) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลทางการศึกษาที่ดีควรมีการทดลองใช้และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ คุณภาพของแบบวัดที่ดีควรตรวจสอบคือ ความตรงเชิงเนื้อหา รวมไปถึงความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดนั้น โดยในการวัดผลทักษะพิสัยนั้นควรที่จะใช้แบบวัดภาคปฏิบัติ โดยแบบวัดจะมีคุณภาพเชื่อถือได้ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า คือ ความสามารถของเครื่องมือวัดผลที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง เครื่องมือที่มีคุณภาพดีตามคุณสมบัติด้านนี้จะต้องมีเนื้อหาของสิ่งที่วัดครอบคลุม ครบถ้วนตามจุดประสงค์ของการวัด เครื่องมือวัดที่ดีประกอบด้วย ความสมบูรณ์เหมาะสมของคุณลักษณะที่มุ่งวัดคุณลักษณะแยกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน โดยสามารถวัดได้โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดกับวัตถุประสงค์ (IOC)

2) ความเชื่อมั่นของการวัดภาคปฏิบัติ ความเชื่อมั่นของการปฏิบัติของผู้ถูกวัดนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถหรือลักษณะของผู้ปฏิบัติเอง ซึ่งถ้าต้องการจะดูว่าในการปฏิบัติอย่างเดียวกันนั้น ผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติได้คงเส้นคงวาเพียงใด ซึ่งเมื่อปฏิบัติซ้ำแล้วย่อมมีผลการปฏิบัติตรงกันทั้ง 2 ครั้ง การหาความเชื่อมั่นสามารถทำได้โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามแต่ละลักษณะของข้อมูล คือ ถ้าข้อมูลเป็นคะแนน ก็ใช้การคำนวณโดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน แต่ถ้าข้อมูลเป็นอันดับที่ ก็คำนวณโดยใช้สูตรสเปียร์แมน โดยในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้การคำนวณโดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างผู้ประเมิน 2 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.7.1 งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการของโสเครติส

กฤษฎา ปะทานัง (2561 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติสให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารีสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มหาสารคาม เขต 26 จำนวน 1ห้องเรียน มีนักเรียน 53 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติสที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.26/74.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 2) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.62 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส คะแนนจิตวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 3.64 จัดอยู่ในระดับดีมาก

Roger (2015 : 16-20) ได้กล่าวว่าทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นหัวข้อที่สำคัญมากในประเทศสหรัฐอเมริกา จึงทำการวิจัยขึ้นมาเพื่อศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยทดลองในการใช้วิธีการของโสเครติสในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับนักเรียนภาษาอังกฤษเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ โดยวัดผลจากการสัมมนาแบบโสเครติสทุกสัปดาห์พบว่าทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้นทุกครั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีการของโสเครติสเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

Imads (2016 : 247-249) ในสภาวะแวดล้อมของการเรียนรู้ภาษาที่สอง (Second Language Acquisition) นักเรียนจะถูกจัดให้เป็นสมาชิกของแหล่งการเรียนรู้และจะติดต่อกับสมาชิกอื่น ๆ ในแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งหากภาษานั้นเป็นภาษาที่เราไม่คุ้นเคย การเรียนรู้ก็จะทำได้ยากขึ้น และเมื่อนักเรียนต้องทำการเรียนรู้ในภาษาโปรแกรมมิ่ง สภาวะแวดล้อมของการเรียนรู้ภาษาที่สองนั้นไม่อาจจะเกิดขึ้นได้เพราะไม่สามารถใช้ติดต่อกันระหว่างสมาชิกในแหล่งการเรียนรู้ได้ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบภาษาโปรแกรมมิ่งกับภาษาธรรมดา โดยภาษาโปรแกรมมิ่งนั้นจะเป็นแค่ระดับพื้นฐาน ไม่มีอัลกอริทึมที่ซับซ้อน และเน้นไปที่แนวคิด ผู้วิจัยได้ทดลองใช้วิธีการสอนเชิงสนทนาระหว่างผู้สอนและนักเรียน โดยผู้สอนจะเข้าร่วมการสนทนากับนักเรียนแต่ละคน และใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้ แนวทางการเรียนรู้ของโสเครติสนั้นจะสามารถสำเร็จได้ดีก็ต่อเมื่อมีกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใหญ่เกินไป ซึ่งนักเรียนทุกคนจะสามารถเข้าร่วมการสนทนาได้ โดยการเรียนรู้ด้วยการสนทนาจะช่วยชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

Stenning et. al. (2016 : 154) ได้วิจัยทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นกิจกรรมโดยเน้นการคิดและการกระทำที่นักเรียนได้กระทำหลายๆครั้ง และแบ่งแยกว่าในขั้นตอนการดำเนิน

การในแต่ละครั้งนั้นเกิดความคิดสร้างสรรค์แบบใด ซึ่งการกระทำแต่ละครั้งนั้นจะต้องอยู่ในกรอบความคิดที่สร้างสรรค์และมีเหตุผล ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการของโสเครติสเพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินงานของนักเรียนไม่ให้ออกนอกเส้นทาง การสนทนาของโสเครติสนั้นมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยการเข้าไปพูดคุยกับนักเรียนด้วยการถามคำถามที่ไม่ชี้คำตอบผ่านบทสนทนาเชิงปรัชญา เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับหัวข้อนั้นๆ มากเท่าใด ซึ่งเป็นการถามเพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองตามหัวข้อที่กำหนดไว้ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้การถามแบบโสเครติส (Socratic Dialogue) เพื่อศึกษาค้นคว้าและจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผลและบอกเล่าจากประสบการณ์ของตนได้

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นพบว่าวิธีการสอนแบบโสเครติสช่วยพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีเหตุผลและสามารถถ่ายทอดออกมาจากประสบการณ์ของตนเองได้ โดยในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการของโสเครติสมาปรับใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน โดยสอดแทรกการถามแบบโสเครติสเข้าไปในการพัฒนาโครงงานแต่ละขั้นตอนคือ ขั้นตอนการพัฒนาโครงงาน ขั้นตอนดำเนินการทำโครงงาน และขั้นรวบรวมสรุป

### 2.7.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนระบบออนไลน์

เฉลิมพล ชูสวัสดิกุล (2558 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎีของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามห้องเรียนแบบสัดส่วนเท่ากัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1. คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D.=0.52) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D.=0.43) 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ชลธิชา ทยะสุทธิ (2558 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เรื่องภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งจากผลการวิจัยสรุปว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่องภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีคุณภาพในระดับดี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อรอนงค์ สุขอุดม (2559 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทวีธาภิเศก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ และ 2) พัฒนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนทวีธาภิเศก ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.79$  ,  $S = 0.41$ ) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.41$  ,  $S = 0.58$ ) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.08/90.75 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จารุวรรณ สิทธิจันทร์ (2559 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 40 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นการคิดและเลือกหัวเรื่อง 2) ขั้นการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3) ขั้นการเขียนเค้าโครง 4) ขั้นการปฏิบัติโครงงาน 5) ขั้นการเขียนรายงานโครงงาน และ 6) ขั้นการแสดงผลงาน ซึ่งบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.10 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$  ,  $S.D. = 0.54$ )

ชนิษฐา คนกล้า (2554 : 79-82) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกทบทวนบนอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคโครงงานเป็นฐานรายวิชาการสร้างการ์ตูนด้วยโปรแกรม Adobe Flash โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนบนอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนพัฒนวิทย์บริหารธุรกิจ จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.56/89.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลัง

เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

พฤทธิวรรณ ช่วงพิทักษ์ (2560 : Abstract) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการนำเสนอข้อค้นพบด้วยสื่อเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีคุณภาพ 2) พัฒนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการนำเสนอของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชลกันยานุกูล ที่เรียนวิชาการสื่อสารและการนำเสนอ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และจับสลากจำนวน 2 ห้อง ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.65$ ,  $S = 0.47$ ) 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การนำเสนอข้อค้นพบด้วยสื่อเทคโนโลยี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44$ ,  $S = 0.74$ ) และมีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 84.00/87.08 และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการนำเสนอหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานกับการเรียนการสอนบนระบบออนไลน์ เช่น อีเลิร์นนิ่ง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือระบบการจัดการเรียนรู้ สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานนั้นมุ่งเน้นให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและการเรียนรู้ด้วยระบบการจัดการเรียนรู้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อทำการพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานโครงเต็สเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยมีหัวข้อ ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 506 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากห้องเรียนมา 2 ห้อง จำนวน 60 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบทักษะพิสัยกับเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 30 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมี ดังนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโครงเต็สผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 แผน คิดเป็น 16 คาบ

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโครงเต็สผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.2.3 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโครงเต็สเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโครงเต็สเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.2.5 แบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงงานของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานโครงเต็สเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

โดยเครื่องมือแต่ละชิ้นมีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

### 3.2.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และวิธีการของโสเครติส

1) วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย เพื่อใช้ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้

2) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการของโสเครติส การเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ระบบการจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

3) ศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและระบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้เลือก Google Classroom เพื่อเป็นระบบการจัดการเรียนรู้สำหรับการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

4) วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา กำหนดเนื้อหา สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา และองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามที่ได้ทำการวิเคราะห์เอาไว้ จำนวน 3 แผน คือ การพัฒนาโครงงาน การดำเนินการทำโครงงาน และการสรุปผลการทำโครงงาน คิดเป็น 16 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที คิดเป็นจำนวน 8 ครั้ง ซึ่งรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามรูปแบบของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยดังข้อมูลใน ภาคผนวก ค

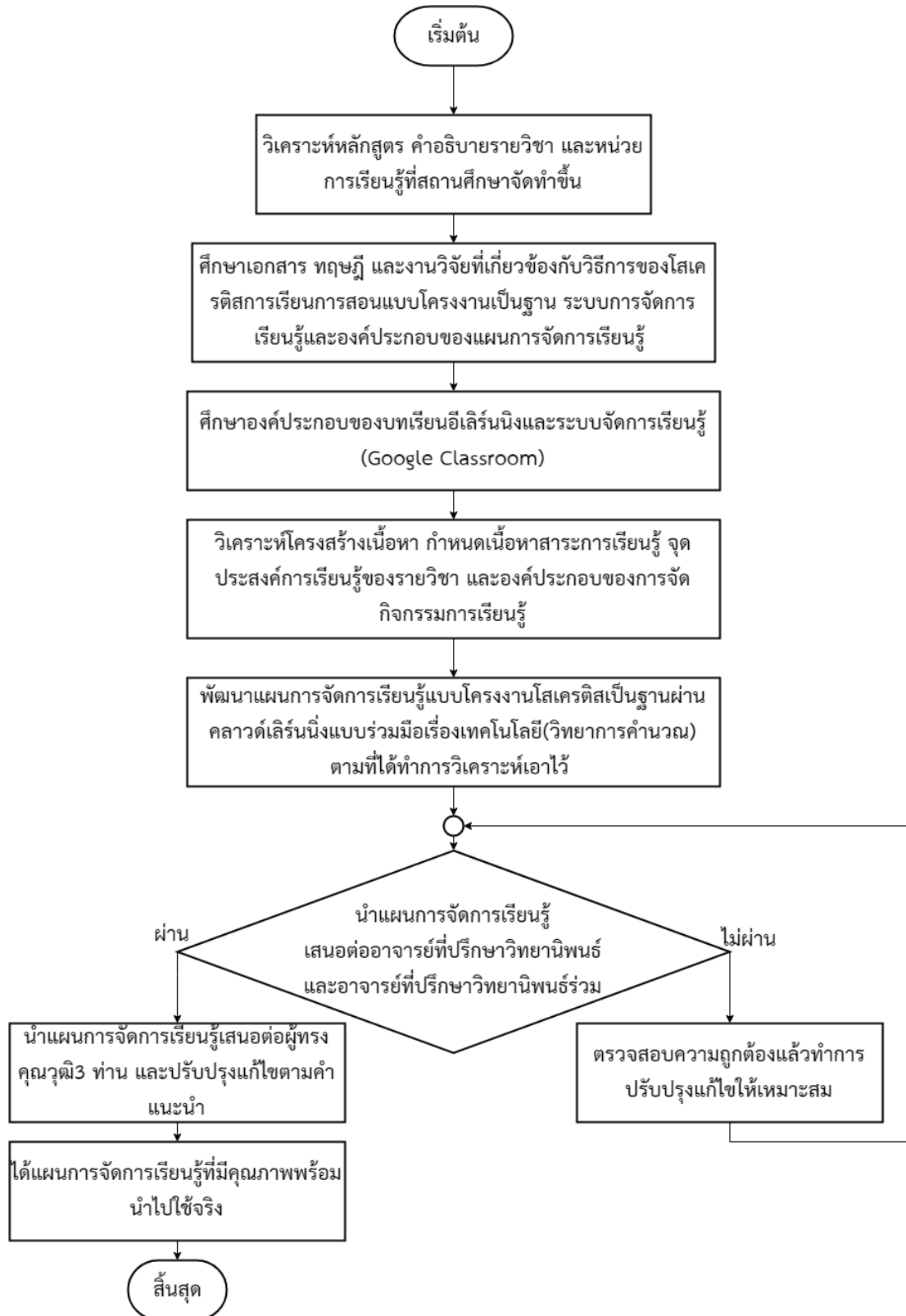
6) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินและตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้จริง โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีทั้งสิ้น 3 ท่าน ดังแสดงในรายนาม ต่อไปนี้

- |                    |                  |   |
|--------------------|------------------|---|
| 1. นางประภากร      | เชียงใหม่        | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย  |
| 2. ผศ.ดร.ทองศักดิ์ | โสมจัสตสกุล      | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. นายวุฒิชัย      | อริยะชัยประดิษฐ์ | ครูผู้สอนโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา   |

8) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

9) ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ พร้อมนำไปใช้จริง



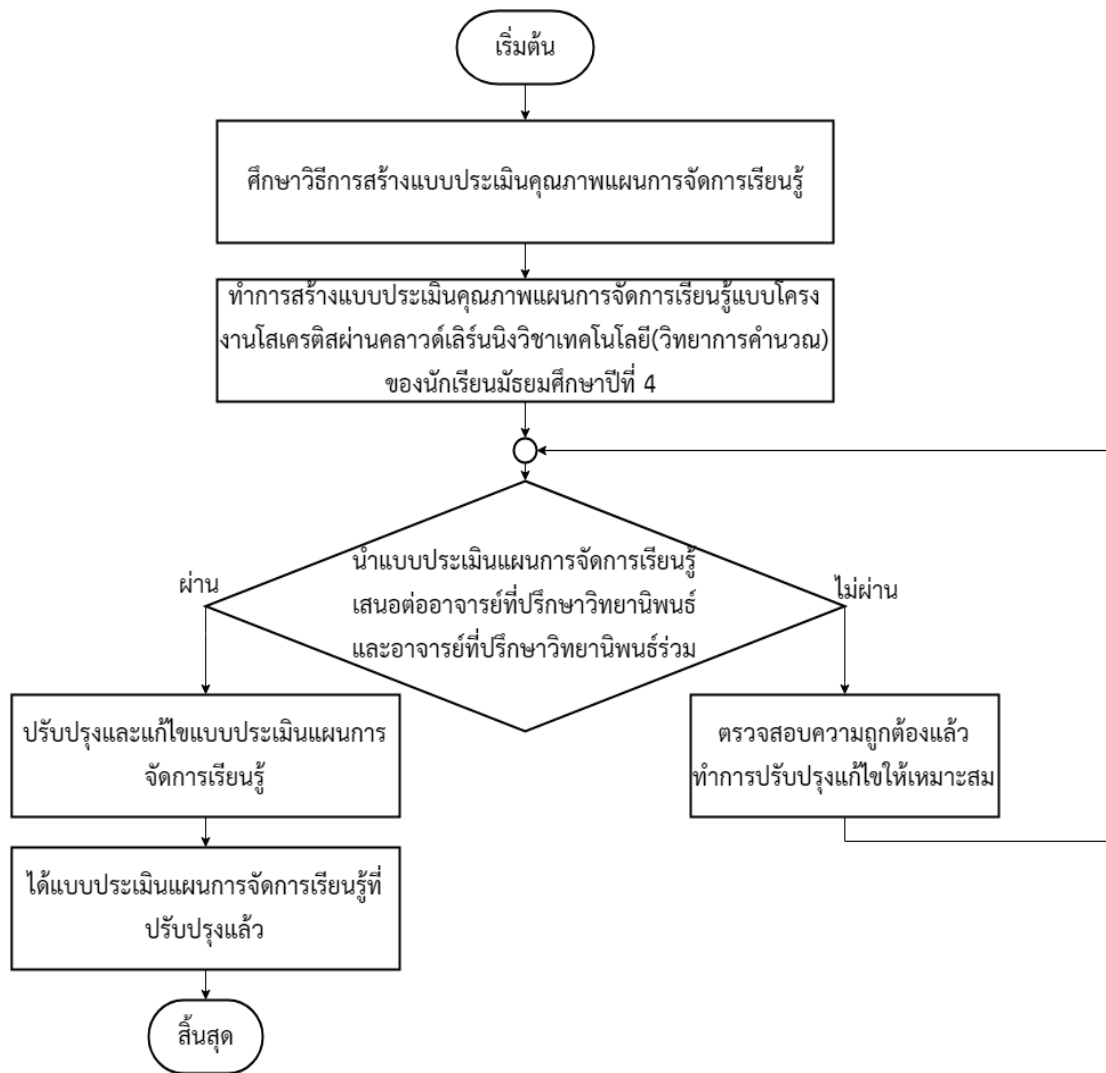
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

### 3.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมา ผู้วิจัยใช้แบบวัดเจตคติของ Likert ตามแนวทางของ พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ (2559 : 179) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	หมายถึง	ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ปรับปรุง

- 3) นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
- 4) ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
- 5) ได้แบบประเมินแผนกันจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเพื่อนำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

### 3.2.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้

จาก Branch (2009 : 20) ได้ระบุเอาไว้ว่า ADDIE มาจากคำว่า วิเคราะห์ (Analyze) ออกแบบ (Design) พัฒนา (Develop) นำไปใช้ (Implement) และ ประเมินผล (Evaluate) ผู้วิจัยเลือกใช้ ADDIE Model ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสตทัศนศึกษาผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ

#### 1. วิเคราะห์ (Analyze)

1.1 ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา เนื้อหา และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการพัฒนาโครงงาน โดยประกอบไปด้วยบทเรียนย่อย 3 หน่วย ดังนี้

1.2.1 การพัฒนาโครงงาน

1.2.2 การดำเนินการทำโครงงาน

1.2.3 การสรุปผลการทำโครงงาน

#### 2. ออกแบบ (Design)

2.1 ออกแบบส่วนประกอบของบทเรียน โดยประกอบไปด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหัวเรื่องของทรัพยากรการเรียนรู้ที่สื่อความหมาย เนื้อหา และแบบฝึกหัด

2.2 ออกแบบการจัดวางบทเรียนและสื่อการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 ออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดย Google Application ประกอบไปด้วย Forms Sheets Docs Drives Slide และ Youtube

#### 3. พัฒนา (Develop)

3.1 ดำเนินการสร้างระบบการจัดการเรียนรู้บน Google Classroom ตามที่ได้ออกแบบเอาไว้

3.2 นำระบบการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3.3 นำระบบการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินหาคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ดังแสดงในรายนาม ต่อไปนี้

#### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

- |                  |             |  |
|------------------|-------------|--|
| 1. นางประภากร    | เชียงใหม่   | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย         |
| 2. นางภิญญาพัชญ์ | สกลนคร      | ครูผู้สอน โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย                           |
| 3. นายนันท์วัฒน์ | ทรัพย์เจริญ | ครูวิทยฐานะชำนาญการ<br>โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ด้านเทคนิคการ  
ผลิตสื่อ

- |                    |             |  |
|--------------------|-------------|--|
| 1. ผศ.แสงอุทัย     | มอโท        | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ | เพ็ชรแสงศรี | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์ใหม่     | เจริญธรรม   | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

3.4 ทำการปรับปรุงแก้ไขระบบการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

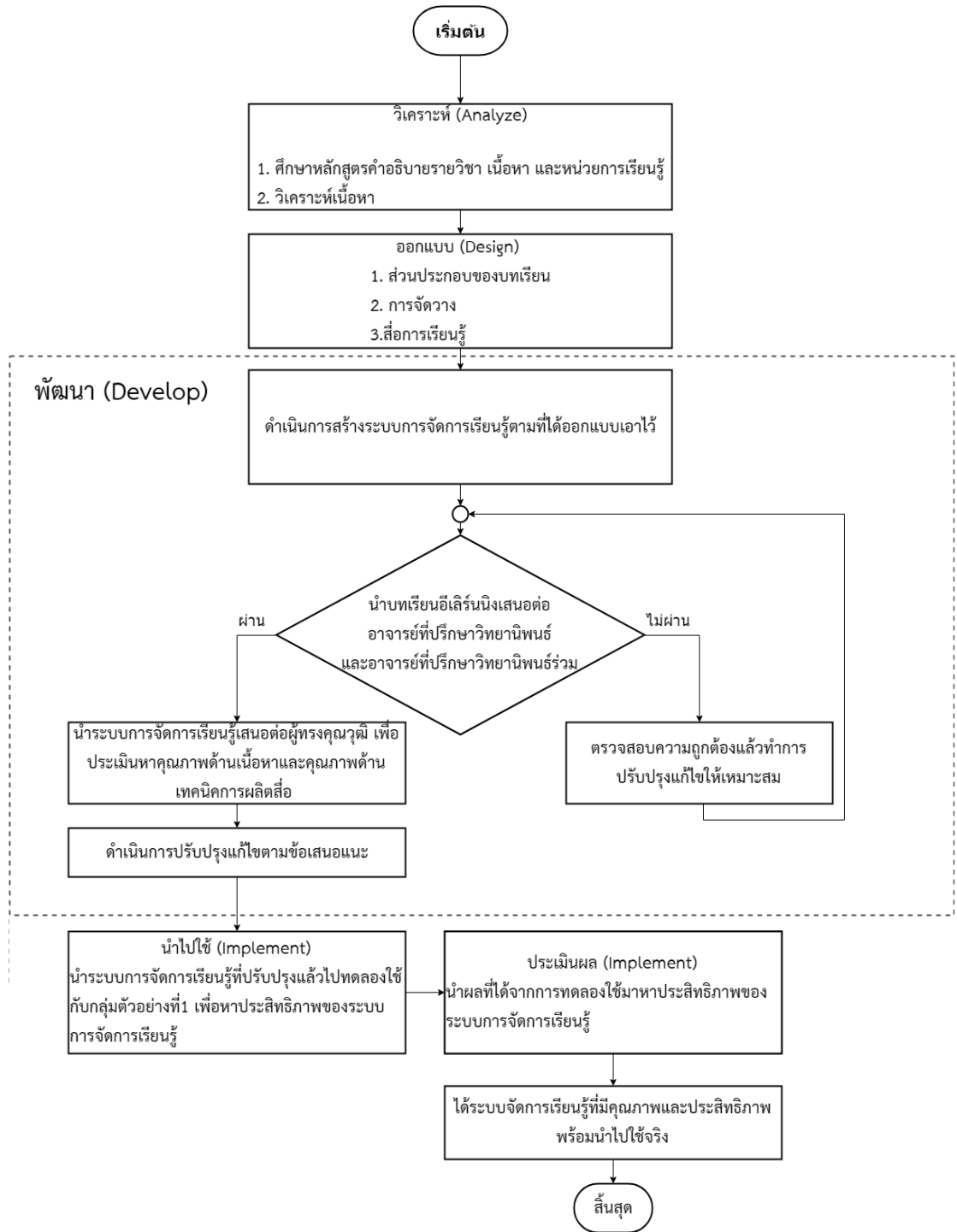
4. นำไปใช้ (Implement)

4.1 นำระบบการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )

5. ประเมินผล (Evaluate)

5.1 หลังจากนำระบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 แล้วจึงนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบฝึกหัดหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการ  $E_1/E_2$  ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 9) โดยเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

5.2 ได้ระบบจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ พร้อมนำไปใช้จริง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้

### 3.2.4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ โดยใช้แบบวัดเจตคติของ Likert ตามแนวทางของ พรรณี ลีกิจวัฒน์ (2559 : 179) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

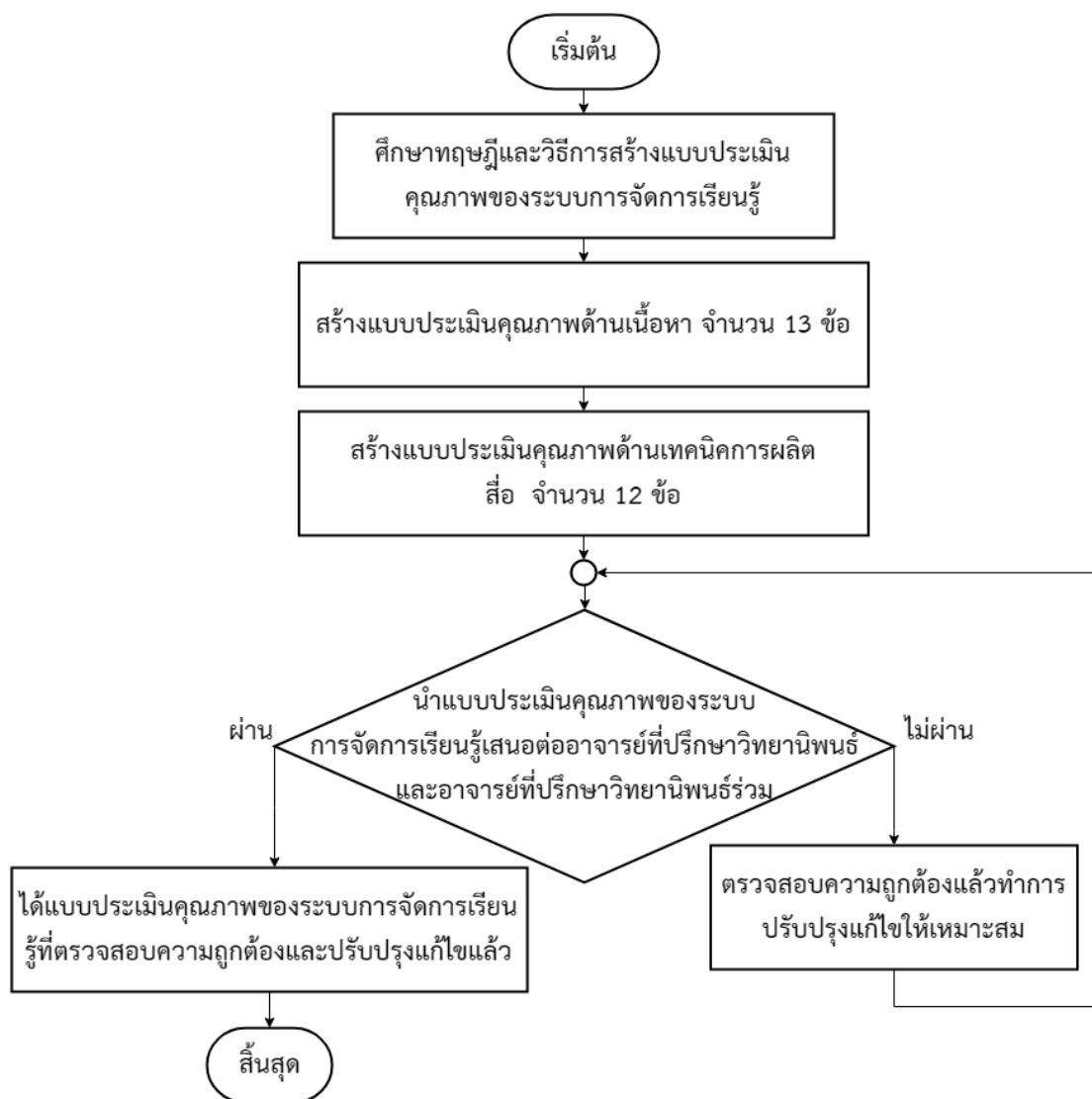
คะแนน		ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ปรับปรุง

3) สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ โดยใช้แบบวัดเจตคติของ Likert ตามแนวทางของ พรรณี ลีกิจวัฒน์ (2559 : 179) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน		ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ปรับปรุง

4) นำแบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

5) ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และนำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

### 3.2.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน

- 1) ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน
- 2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินทักษะพิสัย
- 3) กำหนดกรอบของการประเมินโดยใช้แบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงานด้วย Rubric Score แบบองค์รวม (Analytic Scoring Rubric)
- 4) กำหนดประเด็นที่ต้องประเมิน และน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะและเครื่องมือที่ต้องใช้
- 5) สร้างแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน โดยวัดพฤติกรรม 2 ด้าน คือ คุณภาพของชิ้นงาน และความสมบูรณ์ของชิ้นงาน
- 6) นำแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้องและทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

7) นำแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย

- |                  |           |  |
|------------------|-----------|--|
| 1. นางประภากร    | เชียงใหม่ | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย |
| 2. นางภิญญาพัชญ์ | สัญลักษณ์ | ครูผู้สอน โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย                   |
| 3. นายไพบูลย์    | ปทุมวิภาต | ครูชำนาญการ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย                 |

โดยการวิเคราะห์ความสอดคล้องด้านเนื้อหาของแบบวัดทักษะพิสัยการทำโครงการในด้านคุณภาพของชิ้นงาน และด้านความสมบูรณ์ของชิ้นงาน พบว่ามีผลเฉลี่ยจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ

ประเด็นการประเมิน	ค่า IOC	สรุปผล
<b>1. คุณภาพของชิ้นงาน</b>		
1.1 เนื้อหาของเว็บไซต์	1.00	สอดคล้อง
1.2 การตกแต่งภายในเว็บไซต์	1.00	สอดคล้อง
1.3 เนื้อหาของเอกสารสรุปผลการทำโครงการ	0.67	สอดคล้อง
<b>2. ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน</b>		
2.1 องค์ประกอบของเว็บไซต์	1.00	สอดคล้อง
2.2 การวางแผนและขั้นตอนการดำเนินงาน	0.67	สอดคล้อง
2.3 องค์ประกอบของเอกสารสรุปผลการทำโครงการ	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ 3.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการจากผลการประเมินเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ในทุกรายการ ซึ่งหมายความว่าแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการมีตรงเชิงเนื้อหา

8) นำแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 30 คน โดยมีผู้ให้คะแนนทักษะพิสัยในการทำโครงการจำนวน 2 คน เพื่อนำคะแนน 2 ชุดมาหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) ดังตารางที่ 3.2

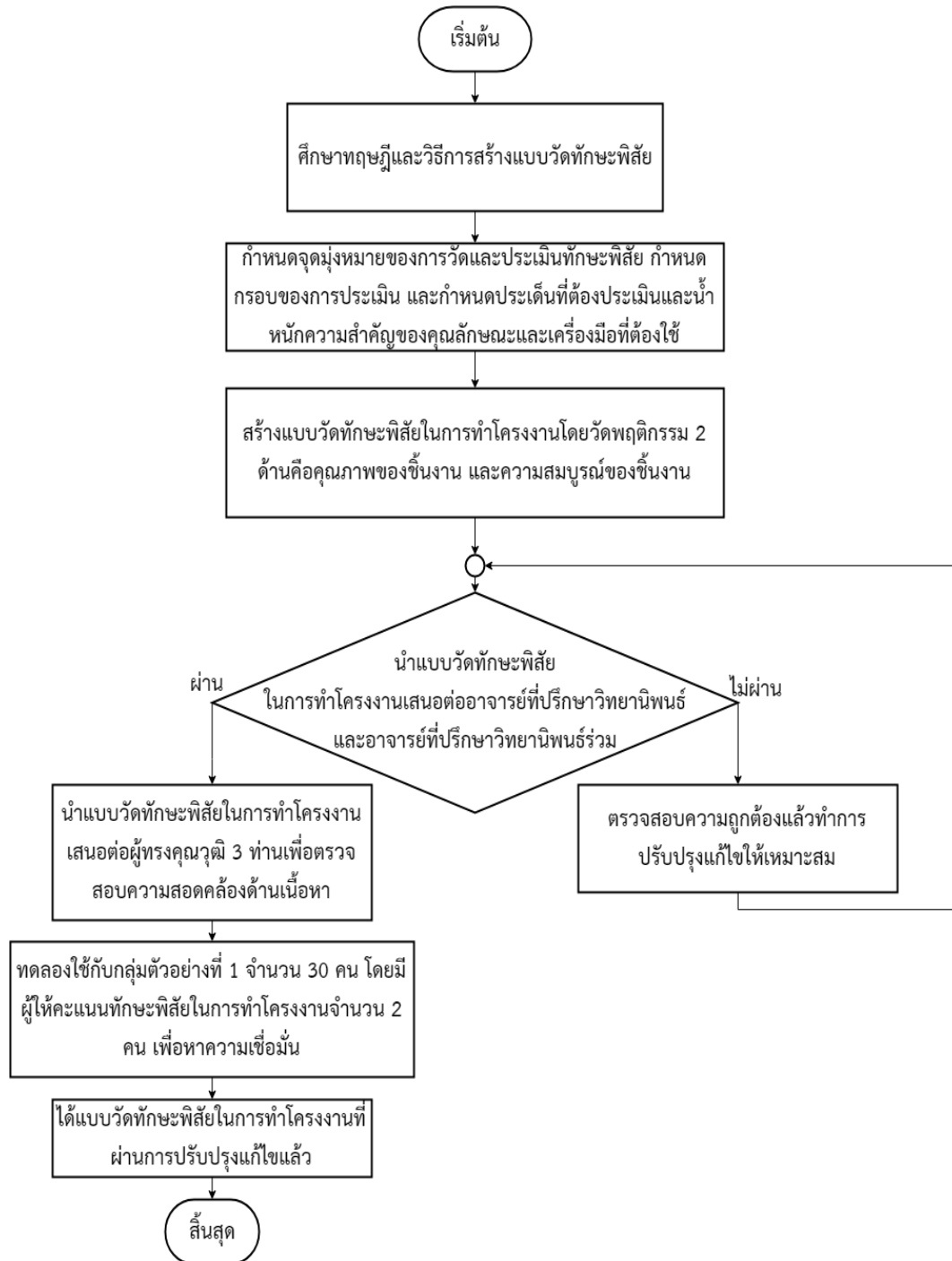
ตารางที่ 3.2 ผลการหาความสัมพันธ์ของคะแนนการวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ

ประเด็นการประเมิน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$r_{xy}$
แบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ	30	20	0.925

โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ของคะแนนการวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการระหว่างผู้ประเมิน 2 คน พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน เท่ากับ 0.925

9) ได้แบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

3.3.1 การหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.3.2 การเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด

#### 3.3.1 การหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย และนำหนังสือส่งให้กับฝ่ายวิชาการโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

2) ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการใช้งานระบบจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ทำการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยให้ระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเข้ามาช่วย แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนบนระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของกระบวนการ

4) หลังจากเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดหลังเรียนเพื่อเก็บเป็นคะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5) นำผลคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ ไปเปรียบเทียบตามวิธีการของ ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 :9) โดยกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

#### 3.3.2 การเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด

การเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล โดยมีระยะเวลาในการทดลอง 16 คาบ คิดเป็นจำนวน 8 ครั้ง โดยทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียวมีการวัดผลหลังให้สิ่งทดลอง (The Single Group Posttest Design) ดังตารางที่ 3.1 (ศูนย์ทดสอบและประเมินเพื่อพัฒนาการศึกษาและวิชาชีพ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2562 : Online : 74)

ตารางที่ 3.3 แบบแผนการทดลองเปรียบเทียบทักษะพิสัย

กลุ่ม	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	X	T <sub>2</sub>

โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลองมีความหมาย ดังนี้  
 E แทน กลุ่มทดลองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 X แทน การเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี  
 (วิทยาการคำนวณ)  
 T<sub>2</sub> แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคำนวณสถิติต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 244)

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
	$n$	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.2 การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 248)

$$s = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

เมื่อ	$S$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม
	$x$	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด
	$n$	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.3 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และระบบการจัดการเรียนรู้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 179) ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพของแผนและระบบการจัดการเรียนรู้
4.50-5.00	ดีมาก
3.50-4.49	ดี
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยที่สุด

3.4.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การพัฒนาโครงงานใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2556 : 9-10) โดยมีเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80 : 80 ซึ่ง  $E_1$  และ  $E_2$  หาได้ดังนี้

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

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4.3 การเปรียบเทียบทักษะพิสัยวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การพัฒนาโครงงาน ระหว่างคะแนนทักษะพิสัยเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ โดยใช้ T-test แบบ Dependent (One sample)

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

กำหนดให้	df = n-1		
เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\mu_0$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
	S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

โดยเกณฑ์ที่ผู้วิจัยนำมาเปรียบเทียบ คือสูงกว่าร้อยละ 70 ตามตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560: 110-111)

## บทที่ 4

### บทการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะทำการนำเสนอต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

4.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

4.3 ผลการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด

#### 4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

##### 4.1.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ในงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 แผน ได้แก่

1. การพัฒนาโครงงาน
2. ดำเนินการทำโครงงาน
3. นำเสนอผลการทำโครงงาน

รวมระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ (16 คาบ) โดยการวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

#### 4.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติส  
เป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้	4.34	0.58	ดี
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับผลการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
4. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและผลการเรียนรู้	4.34	0.58	ดี
5. ผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนานักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)	4.34	0.58	ดี
6. กิจกรรมการเรียนรู้ถูกจัดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	4.00	0.00	ดี
7. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง	5.00	0.00	ดีมาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	4.34	0.58	ดี
9. กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)	4.67	0.58	ดีมาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด โดยส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง	4.34	0.58	ดี
11. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผนการทำงาน	4.34	0.58	ดี
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานจริงและสรุปผลการทำโครงงานด้วยตนเอง	4.34	0.58	ดี
13. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ	4.67	0.58	ดีมาก
14. สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลายและเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
15. สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แล้วกิจกรรมการเรียนรู้	4.34	0.58	ดี
16. สื่อการเรียนรู้ต่อการเข้าถึง	4.67	0.58	ดีมาก
17. ภาระงานมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
18. ภาระงานส่งเสริมให้เด็กใช้กระบวนการคิด	4.34	0.58	ดี
19. ภาระงานส่งเสริมให้เด็กพัฒนาทักษะการปฏิบัติ	4.67	0.58	ดีมาก
20. การวัดประเมินผลมีความสอดคล้องกับผลการเรียน	4.34	0.58	ดี
<b>ค่าคุณภาพเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.46</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) มีค่าคุณภาพเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.46$ ,  $S=0.58$ ) โดยพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการประเมินที่ 7 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=5.00$ ,  $S=0.00$ ) ส่วนรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดมีค่าคุณภาพอยู่ในระดับดี คือรายการประเมินที่ 6 กิจกรรมการเรียนรู้ถูกจัดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ( $\bar{X}=4.00$ ,  $S=0.00$ ) และ 14 สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลายและเหมาะสม ( $\bar{X}=4.00$ ,  $S=1.00$ )

## 4.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

### 4.2.1 ผลการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ขึ้นมาบน Google Classroom และใช้ Google Application เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน เช่น Youtube, Google Drive, Google Docs, Google Sheets, Gmail, และ Google Site โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้อง Login เข้าสู่ระบบโดยใช้ Google Email ของนักเรียน (Gmail) และรหัสผ่าน (password) ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยด้วย โดยได้แบ่งเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยออกเป็น 3 หัวข้อ คือ

1. การพัฒนาโครงงาน สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานใน ระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงงาน โดยเป็นบทเรียนที่เน้นเกี่ยวกับการเตรียมพร้อมในการทำโครงงาน ได้แก่ การตั้งคำถามด้วยวิธีการถามแบบโสเครติส เพื่อให้นักเรียนหาหัวข้อ เขียนที่มาและความสำคัญของ ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ระบุขอบเขต และวางแผนการทำงานด้วย ผังงาน (Flowchart) และ Story Board โดยระบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยบทเรียนและใบงานเกี่ยวกับการเขียนเค้าโครงการทำโครงงาน และการเขียน Story Board โดยผู้สอนสามารถตั้งคำถามเพื่อชี้แนะแนวทางให้ ผู้เรียนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ได้

2. ดำเนินการทำโครงงาน สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานใน ระยะที่ 2 พัฒนาโครงงาน เป็นบทเรียนที่เน้นเกี่ยวกับการดำเนินการทำโครงงานตามแบบแผนและ เค้าโครงที่นักเรียนได้วางเอาไว้ โดยเน้นการเรียนการสอนแบบปฏิบัติเพื่อสร้างชิ้นงาน Google Site ภายในระบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสื่อวิดีโอเพื่อทบทวนเทคนิคและวิธีการสร้างชิ้นงาน Google Site และแบบบันทึกความคืบหน้าในการทำโครงงานของนักเรียน

3. นำเสนอผลการทำโครงงาน สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ในระยะที่ 3 รวบรวมสรุป เป็นบทเรียนที่เน้นเกี่ยวกับการสรุปผลการทำโครงงานของนักเรียนทั้งด้าน การสรุปผลลงในเอกสารรายงาน และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนจะต้องทำการสรุปผลการทำ โครงงานลงในเอกสารรายงาน และอัปโหลดวิดีโอการนำเสนอหน้าชั้นเรียนลงในระบบเพื่อให้ครูผู้สอน ประเมินผล

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความน่าสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.34	0.58	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหาในเชิงวิชาการ	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของนักเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด	5.00	0.00	ดีมาก
6. เนื้อหาช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์	4.34	0.58	ดี
7. เนื้อหาช่วยกระตุ้นให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นขั้นตอน	4.67	0.58	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.34	0.58	ดี
9. มีการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนและแบบฝึกหัด	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความสอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
11. โครงสร้างเนื้อหาครอบคลุมและมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.67	0.58	ดีมาก
12. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	4.34	0.58	ดี
13. ความเหมาะสมของปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าคุณภาพเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.67</b>	<b>0.45</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีค่าโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ ,  $S=0.45$ ) โดยพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการประเมินที่ 2 ความถูกต้องของเนื้อหาในเชิงวิชาการ 4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของนักเรียน และ 5 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=5.00$ ,  $S=0.00$ ) ส่วนรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ประกอบไปด้วยรายการประเมินที่ 1 ความน่าสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน ( $\bar{X}=4.34$ ,  $S=0.58$ ) 6 เนื้อหาช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ 8 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ( $\bar{X}=4.34$ ,  $S=0.58$ ) และ 12 ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา ( $\bar{X}=4.34$ ,  $S=0.58$ )

ผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน แสดงดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็น  
ฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับผลการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
4. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและผลการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
5. ผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนานักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)	4.34	0.58	ดี
6. กิจกรรมการเรียนรู้ถูกจัดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	4.00	0.00	ดี
7. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง	4.34	0.58	ดี
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	3.67	0.58	ดี
9. กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)	4.34	0.58	ดี
10. กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด โดยส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง	4.00	0.00	ดี
11. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผนการทำงาน	4.34	0.58	ดี
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานจริงและสรุปผลการทำโครงงานด้วยตนเอง	4.67	0.58	ดี
<b>ค่าคุณภาพเฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.20</b>	<b>0.34</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.20$ ,  $S=0.34$ ) โดยพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการประเมินที่ 7 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=5.00$ ,  $S=0.00$ ) ส่วนรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย ( $\bar{X}=3.67$ ,  $S=1.00$ )

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติส เป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติส  
เป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ประเด็นการวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	เกณฑ์
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	30	20	16.53	82.67 ( $E_1$ )	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30	20	16.87	84.33 ( $E_2$ )	80

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 16.53 มีค่า  $E_1$  คิดเป็นร้อยละ 82.67 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.87 มีค่า  $E_2$  คิดเป็นร้อยละ 84.33 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.67/84.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

#### 4.3 ผลการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้วิจัยได้นำระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบร่วมมือวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยได้ผลการวิเคราะห์ดังข้อมูลในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ประเด็นการวัด	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70			t-test	
			ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S	df-1	คำนวณ	เปิดตาราง
โครงการ Google Site	30	20	16.86	2.63	29	5.943	2.045

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผลการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีทักษะพิสัยการทำโครงการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ และ เปรียบเทียบทักษะพิสัยกับเกณฑ์ที่กำหนดในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยสามารถสรุปผลของการวิจัยได้ ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 อภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนด

#### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีทักษะพิสัยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 ห้องเรียน รวม 506 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Random Cluster Sampling)

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 แผน คิดเป็น 16 คาบ
2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครติสผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ

3. ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาตามขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน มีองค์ประกอบคือ เนื้อหา แบบฝึกหัด และการพัฒนาโครงงาน

4. แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแบ่งเป็นการประเมินด้านเนื้อหาจำนวน 13 ข้อ และการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 12 ข้อ

5. แบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงงานของนักเรียนหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นแบบการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.89 และค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน 2 คนมีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเท่ากับ 0.925

### 5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยผ่านการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อหาคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงขั้นตอนในการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ ก่อนจะเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อเก็บเป็นคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเก็บเป็นคะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จากนั้นจึงนำคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับวิธีการ  $E_1/E_2$  ของซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 :9) โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ โดยสุดท้ายแล้วพบว่าระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. เปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียวมีการวัดผลหลังให้สิ่งทดลอง (The Single Group Posttest Design) ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล โดยมีระยะเวลาในการทดลอง 16 คาบ คิดเป็นจำนวน 8 ครั้ง ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้วิธีการตามแนวทางของไฮเครติสร่วมกับการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อใช้คำถามในการชี้คำตอบให้ผู้เรียน ผู้วิจัยเริ่มต้นการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การพัฒนาโครงงาน ใช้เวลาเรียน 4 คาบ โดยมอบหมายให้ผู้เรียนเขียนเค้าโครงการทำโครงงานเพื่อระบุหัวข้อ ที่มาและความสำคัญของปัญหา ขอบเขตของโครงงาน วัตถุประสงค์ วางแผนการทำงานด้วยผังงาน (Flowchart) และวางเค้าโครงเว็บไซต์ด้วย Story Board

จากนั้นจึงสอนในบทเรียนถัดไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ดำเนินการทำโครงการ ใช้เวลาเรียน 10 คาบ โดยให้นักเรียนดำเนินการทำชิ้นงานเว็บไซต์บน Google Site ตามที่ตนเองได้ออกแบบเอาไว้ในเค้าโครงการทำโครงการ แล้วทำการบันทึกผลการทำโครงการในแต่ละสัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดบทเรียนแล้วนักเรียนจะได้ชิ้นงาน Google Site และจะต้องทำการสรุปผลการทำโครงการลงในเอกสาร และทำการนำเสนอโครงการของตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 สรุปผลการทำโครงการ เวลาเรียน 2 คาบ สุดท้ายแล้วนักเรียนจะได้ชิ้นงาน Google Site และเอกสารการสรุปผลการทำโครงการ โดยผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดทักษะพิสัยการทำโครงการเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับทักษะพิสัยการทำโครงการกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยสสวท. คือมากกว่าร้อยละ 70

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้ คือ

1. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. การหาคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
3. การหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  โดย  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการและ  $E_2$  คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์
4. เปรียบเทียบทักษะพิสัยกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองเพื่อวัดทักษะพิสัย รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียวมีการวัดผลหลังให้สิ่งทดลอง (The Single Group Posttest Design)

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเรื่องเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีค่าคุณภาพเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.46, S=0.58$ ) โดยพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการประเมินที่ 7 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=5.00, S=0.00$ ) ส่วนรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดมีค่าคุณภาพอยู่ในระดับดี คือรายการประเมินที่ 6 กิจกรรมการเรียนรู้ถูกจัดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ( $\bar{X}=4.00, S=0.00$ ) และ 14 สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลายและเหมาะสม ( $\bar{X}=4.00, S=1.00$ )
2. ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่ามีค่าคุณภาพเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.43, S=0.39$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67, S=0.45$ ) และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.20, S=0.34$ ) การหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.67/84.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

3. การเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงการของนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีทักษะพิสัยการทำโครงการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยขึ้นมาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.46, S=0.58$ ) ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับรายวิชาและตรงตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด 2) ตัวชี้วัด ซึ่งบ่งชี้การวัดทักษะพิสัยทางการเรียนของรายวิชา 3) สารการเรียนรู้ ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วงตามการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของวัฒนา มัคคสมัน (2554: 25-38) คือ ขั้นเริ่มต้นโครงงาน ขั้นพัฒนาโครงงาน และขั้นรวบรวมสรุป 4) กิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถาม-ตอบ เพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิด และแนะแนวทางในการเรียนรู้ 5) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างระบบการจัดการเรียนรู้ขึ้นบน Google Classroom โดยใช้ Google Application ต่าง ๆ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐาน โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 6) การวัดและประเมินผล ผู้วิจัยได้ประเมินผลชิ้นงานอย่างเหมาะสมโดยยึดตามตัวชี้วัดของรายวิชา 7) บันทึกหลังการสอน เพื่อสังเกตข้อดี ข้อเสียของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำไปแก้ไขในครั้งต่อไป โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของอรอนงค์ สุขอุดม (2559: 10-12) ซึ่งพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.79, S=0.41$ )

5.2.2 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน พบว่าระบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67, S=0.45$ ) และมีคุณภาพในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.20, S=0.34$ ) ซึ่งถือว่าเป็นระบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.43, S=0.39$ ) ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ตาม Branch (2009 : 20) โดยใช้ ADDIE model ในการพัฒนา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ 1. วิเคราะห์ (Analyze) โดยการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น และวิเคราะห์เนื้อหาวิชา 2. ออกแบบ (Design) ส่วนประกอบของบทเรียน สื่อการเรียนรู้ และการจัดวาง 3. พัฒนา (Develop) โดยดำเนินการสร้างระบบการจัดการเรียนรู้บน Google Classroom ตามที่ได้ออกแบบเอาไว้ แล้วทำประเมินหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4. นำไปใช้ (Implement) โดยนำระบบการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ 5. ประเมินผล (Evaluate) จากการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยสอดคล้องกับชลธิชา ทยะสุทธิ (2558 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งพบว่าพบว่าระบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพใน

ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.56, S=0.50$ ) และมีคุณภาพในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.28, S=0.68$ ) ซึ่งถือว่าบทเรียนออนไลน์มีคุณภาพในระดับดี ยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

5.2.3 ประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบร่วมมือวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังจากการนำเครื่องมือมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ตามวิธี  $E_1/E_2$  ของ ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 1-9) พบว่า ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีประสิทธิภาพของระบบจัดการการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.67/84.33 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยวัดประสิทธิภาพของกระบวนการด้วยคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน โดยผลของการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา คนกล้า (2554 : 79-82) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนบนอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคโครงงานเป็นฐานรายวิชาการสร้างการ์ตูนด้วยโปรแกรม Adobe Flash ซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.56/89.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

5.2.4 ผลการเปรียบเทียบทักษะพิสัยการทำโครงงานกับเกณฑ์ที่กำหนดของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่า การถามแบบโสเครติสสามารถนำมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานได้ โดยนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบจากคำถามของผู้สอนได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะในบทเรียนเรื่อง การพัฒนาโครงงาน ซึ่งนักเรียนสามารถคิดหัวข้อโครงงานในเชิงวิชาการ เล่าที่มาและความสำคัญของปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ระบุขอบเขตของโครงงาน และสรุปผลได้ครอบคลุมโครงงาน ซึ่งการกำหนดเค้าโครงของนักเรียนช่วยให้ชิ้นงานที่สร้างขึ้นมามีคุณภาพทั้งในด้านคุณภาพของชิ้นงาน และด้านความสมบูรณ์ของชิ้นงาน โดยนักเรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งและแนวทางที่ให้ไป ตามระดับขั้นทักษะพิสัยที่ 2 ของ Dave คือ การจัดการ (Manipulation) โดยชิ้นงาน Website บน Google Site ของนักเรียนมีองค์ประกอบหลักที่กำหนดไว้ครบถ้วน มีการตกแต่งด้วยรูปภาพและวิดีโอที่สื่อความหมาย และสอดคล้องกับเค้าโครงการทำโครงงานที่ได้วางแผนเอาไว้ อีกทั้งชิ้นงานของนักเรียนยังมีความหลากหลายทางด้านหัวข้อและเนื้อหาซึ่งแตกต่างกันตามความสนใจของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งพบว่านักเรียนมีทักษะพิสัยในการทำโครงงานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศทิวิวรรณ ช่วงพิทักษ์ (2560 : Abstract) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการนำเสนอของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการนำเสนอหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เน้นไปที่การปฏิบัติงานของนักเรียนเพื่อสร้างชิ้นงานขึ้นมา โดยมีการถาม-ตอบเพื่อแนะแนวทางให้นักเรียน ผู้สอนควรติดตามความคืบหน้าของชิ้นงานเป็นระยะ เพื่อที่จะได้ตั้งคำถามเพื่อชี้้นำคำตอบได้อย่างเหมาะสม
2. การจัดการเรียนรู้ควรนำไปใช้กับโรงเรียนที่มีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น มีการสอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีบัญชี Google Account สำหรับนักเรียน และนักเรียนมีความพร้อมในการใช้งานเทคโนโลยี เป็นต้น
3. นักเรียนสามารถเข้าถึงระบบการจัดการเรียนรู้ได้จากทั้งทางคอมพิวเตอร์ หรือทางสมาร์ทโฟนผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถแจ้งเตือนความเป็นไปของชิ้นเรียนได้ ทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและนักเรียนสามารถทำได้ง่าย
4. จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าชิ้นงานของนักเรียนมีเนื้อหาที่หลากหลายตามความสนใจของนักเรียน เช่น อวกาศ ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน กีฬา ไทโนเสาร์ และ ภัยพิบัติ เป็นต้น ซึ่งห้องเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นห้องเรียนสายศิลป์ ดังนั้นหากนำไปทดลองกับห้องเรียนสายวิทย์ก็อาจจะได้ชิ้นงานที่แตกต่างกัน

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรให้นักเรียนใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านทางสมาร์ทโฟนด้วยเพราะมีการแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวของชิ้นเรียนที่ดีกว่า
2. ควรมีการประยุกต์ใช้ Google Application เพิ่มเติมกับการเรียนการสอน
3. ควรพัฒนารูปแบบการถามแบบโศเครติสร่วมกับบทเรียนอื่นของวิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เน้นวิธีคิด เช่น แบบปัญหาเป็นฐาน แบบสืบเสาะ เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- กมลวรรณ ตังธนากานนท์. 2559. **การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ**.  
กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษณ ปะทานัง. 2561. "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้  
คำถามแบบโสเครตีสเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี  
ที่ 4." วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.  
37(2) : 58-66
- ชนิษฐา คนกล้า. 2554. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบฝึกทบทวนบนอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคโครงงานเป็นฐาน รายวิชาการสร้าง  
การ์ตูนด้วยโปรแกรม Adobe Flash เรื่อง การใช้เครื่องมือการสร้างการ์ตูน."  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนาครเหนือ.
- จริณ แก้วสนิท. 2548. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ:ธารอักษร.
- จารุวรรณ สิทธิจันทร์. 2559. "การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน  
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5."  
วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. 11(1) :50-60.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **E-Learning Courseware**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรภัทร แก้วกู่. 2547. **หลักและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. ขอนแก่น:ศิริภรณ์ ออฟเซ็ท.
- เฉลิมพล ชูสวัสดิกุล. 2558. "ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่าน  
ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์." วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์  
ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนาธิป พรกุล. 2551. **การออกแบบแผนการสอน**. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลธิชา ทยะสุทธิ. 2557. "บทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย." ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี  
การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. "การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน." วารสารศิลปกรรม  
ศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1): 1-19.
- โชติกา ภาษีผล, ณัฐภรณ์ หลาวทอง, กมลวรรณ ตังธนากานนท์. 2558. **การวัดและประเมินผลการ  
เรียนรู้**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ฐาปณีย์ ธรรมเมธา. 2557. **อีเลิร์นนิ่ง : จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : โครงการมหาวิทยาลัยไซ  
เบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- ทิชพร นามวงศ์. 2559. "การพัฒนาการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน  
เพื่อการสร้างสรรค์ผลงานด้านการออกแบบกราฟิก." วารสารดุชนิติต่างสังคมศาสตร์.  
6(3): 1-10.

ทิตินา แคมมณี. 2552. **รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย.**

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์. 2554. "วิธีสอนแบบโสเครตีส." วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 22(2): 158-166.

บรรจง อมรชีวิน. 2556. **Thinking Classroom.** กรุงเทพฯ : สถาบันการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.

พรณีย์ ลีกิจวัฒน์. 2559. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ:มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

พฤทธิวรรณ ช่วงพิทักษ์. 2560. "การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการนำเสนอข้อค้นพบด้วยสื่อเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล, และ เสกสรรค์ แยมพินิจ. 2554. **เทคนิคการผลิตบทเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาทางไกลบนอินเทอร์เน็ต.**

กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2549. "การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ : K-LMS." วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2(3) :43-51.

มาลัย จีรวัฒน์เกษตร์ ทวีสุข. 2552. **การวัดและประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ: งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รวีวัฒน์ สิริบาล. 2553. "แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ." วารสารวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2(11) : 19-23

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. 2549. "ระบบการจัดการเรียนรู้ LMS (Learning Management System)." บรรณสาร มศก.ท. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 21-22(1-2) :22-33.

รังสรรค์ วงศ์สุวรรณ. 2550. **การออกแบบผลิตและพัฒนา e-learning.** นครราชสีมา:โจเซฟ.

รุจิร ภูสาระ. 2545. **การเขียนแผนการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ:บุ๊ค พอยท์.

ลัดดา ภูเกียรติ. 2552. **การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน : งานที่ครูประถมทำได้.** กรุงเทพฯ : โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม.

วัฒนา มัคคสมัน. 2554. **การสอนแบบโครงการ.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560. **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560. **เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ:ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2560. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ:ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ 6 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน**. กรุงเทพฯ:ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. 2549. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. กรุงเทพฯ:ภาพพิมพ์.
- อนุวัติ คุณแก้ว. 2558. **การวัดผลและประเมินผลการศึกษาแนวใหม่**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรอนงค์ สุขอุดม. 2559. “การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทวีธาภิเศก.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2553. **หลักการสอน**. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- Branch, R. M. 2009. **Instructional Design: The ADDIE Approach**. Springer Publishing.
- Chesters, D.S. 2012. **The Socratic Classroom Reflective Thinking Through Inquiry**. Netherlands: Sense Publishers.
- Goodman, B. 2010. **Project-based Learning**. [online]. Available: <https://www.fsmilitary.org>.
- Google Support. 2018. About Google classroom. Retrieved March 01, 2019, from <https://support.google.com/edu/classroom>
- Horton, W. K. 2012. **E-Learning by Design**. San Francisco, CA : Pfeiffer.
- Imad H. E. 2016. “International Journal of Information and Education Technology.” Socratic Programming: An Innovative Programming Learning Method. 6(3): 247-250.
- James, J. D. 2016. **Teaching Psychology and the Socratic Method**. America: Springer Nature.
- Michael Zhang. 2016. **Teaching with Google Classroom**. Birmingham : Pack Publishing Ltd.
- Roger D. Jensen Jr. 2015. "The Effectiveness of the Socratic Method in Developing Critical Thinking Skills in English Language Learners ." Master of Science in Education, Grace University.
- Santas, X.G. 1979. **Socrates Philosophy in Plato's Early Dialogues**. London: Routledge & Kegan Paul.
- Sofia B. D., José A. D., Leontios J. H. 2014. **Towards an Intelligent Learning Management System Under Blended Learning**. Switzerland: Springer International Publishing.
- Stenning, K., Schmoelz, A., Wren, H., Stouraitis, E., Scaltsas, T., Alexopoulos, C., & Aichhorn, A. 2016. “Digital Culture & Education.” Socratic dialogue as a teaching and research method for co-creativity. 8(2), 154-168.

Thieman, G. Y. 2008. "Using technology as a tool for learning and developing 21st century citizenship skills: An examination of the NETS and technology use by preservice teachers with their K-12 students." *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 8(4): 342-366.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ
- ภาคผนวก ง ผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
- ภาคผนวก จ ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไฮเครติสเป็นฐานผ่าน  
คลาวด์เรียนิงวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ภาคผนวก ก  
หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 0361

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

ด้วยนายภูศิษฐ์ บรรจงการ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานไฮเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบร่วมมือวิชาเทคโนโลยี  
(วิทยาการคำนวณ)” โดยมี ผศ.ดร.สมเกียรติ ดันติวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.  
ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นายภูศิษฐ์ บรรจงการ ทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Sims ah*

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๘-๒๓๗-๙๕๐๖



ที่ ศธ 0524.04/ 0215

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๒๑ มกราคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้  
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ด้วยนายภูศิษฐ์ บรรจงการ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการเรียนรู้อย่างบูรณาการบนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบร่วมมือวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)” โดยมี ผศ.ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายภูศิษฐ์ บรรจงการ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 088-237-9506



ที่ ศธ 0524.04/ 0362

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

7 กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินระบบจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา  
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วยนายภูศิษฐ์ บรรจงการ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการเรียนรูแบบโครงงานโสตเครติสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบร่วมมือวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)” โดยมี ผศ.ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินระบบจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาเห็นว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายภูศิษฐ์ บรรจงการ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 088-237-9506



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0362

วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินระบบจัดการเรียนรู้ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน

ด้วยนายภูศิษฐ์ บรรจงการ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานไฮโครดิสเป็นฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบร่วมมือวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)” โดยมี ผศ.ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินระบบจัดการเรียนรู้ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภูศิษฐ์ บรรจงการ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

*Sinn An*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)**  
**ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/สาระเทคโนโลยี		โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561
รายวิชา พื้นฐาน	รหัสวิชา ว31163	ชื่อวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
เวลา 2 คาบ/สัปดาห์		จำนวน 1 หน่วยกิต

โดย นายภูศิษฐ์ บรรจงการ

นิสิตฝึกปฏิบัติการสอน (สควค.)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รายวิชา พื้นฐาน	รหัสวิชา ว31163
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
เรื่อง การพัฒนาโครงการ	เวลา 6 คาบ
ครูผู้สอน นายภูศิษฐ์ บรรจงการ	

### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐานการเรียนรู้

ว. 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### ตัวชี้วัด

ว. 4.2.1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

#### สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### จุดเน้นในการพัฒนานักเรียน

นักเรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการทำโครงการ Google site เพื่อแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ

## สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการเป็นกระบวนการที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการระบุปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาโครงการที่ดีต้องมีการระบุปัญหาให้ชัดเจน โดยที่มาของปัญหาหรือการกำหนดปัญหา สามารถหาได้จากแหล่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัว กิจกรรมที่ทำในชีวิตประจำวัน ข่าวสาร สื่อออนไลน์ รวมทั้งการเข้าชมสถานที่สำคัญหรือนิทรรศการ และการประกวดแข่งขัน สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่สามารถจุดประกายความคิดในการเริ่มคิดหัวข้อโครงการที่สนใจ จากนั้นให้ประเมินความสามารถในการทำโครงการจากความรู้และทักษะพื้นฐานที่มี แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม งบประมาณและทรัพยากร เวลาที่ใช้ คุณค่า และประโยชน์ในการนำโครงการไปใช้ เพื่อสร้างเว็บไซต์เป็นชิ้นงานผ่าน Google Site

## สาระการเรียนรู้

1. การกำหนดปัญหาหรือหัวข้อโครงการ
2. การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
3. การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
4. การเขียน Story Board เพื่อวางเค้าโครง Website
5. การเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงาน

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

### 1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 อธิบายหลักในการกำหนดจุดประสงค์และขอบเขตของโครงการได้
- 1.2 อธิบายลำดับความสำคัญของเนื้อหาใน Story Board ได้
- 1.3 อธิบายขั้นตอนในการวางแผนการทำงานได้

### 2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 สามารถระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่สามารถแก้ปัญหาคด้วยเทคโนโลยีได้
- 2.2 สามารถกำหนดจุดประสงค์และขอบเขตของโครงการได้
- 2.3 สามารถเขียนเค้าโครงการทำโครงการได้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ
- 2.4 สามารถเขียน Story Board เพื่อออกแบบเค้าโครงของ Website ได้
- 2.5 สามารถใช้ผังงาน (Flowchart) ในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน

### 3. ด้านเจตคติ (A)

- 3.1 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 3.2 มีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง
- 3.3 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
- 3.4 สามารถวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนได้

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 1 และคาบเรียนที่ 2

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนยกตัวอย่างปัญหาละวิธีการแก้ไขปัญหาดังแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน เช่น การพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาเพื่อหาอาหารของมนุษย์ยุคหิน การสร้างกำแพงเมืองจีนขึ้นมาเพื่อป้องกันศัตรูของชาวจีนโบราณ ไปจนถึงการพัฒนาโทรศัพท์มือถือมาเป็น Smartphone แล้วตั้งคำถามนักเรียนว่า เพราะเหตุใดมนุษย์จึงต้องพัฒนาเครื่องมือ หรือนวัตกรรมมาเพื่อแก้ไขปัญหที่ตนเองพบเจอ

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนตั้งประเด็นอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาหรือหัวข้อในชีวิตประจำวันที่นักเรียนสนใจแล้วถามคำถามว่าสามารถแก้ไขได้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไร
2. ผู้สอนยกตัวอย่างโครงงานที่แก้ไขปัญหในชีวิตประจำวันด้วยเทคโนโลยี
3. ผู้สอนให้นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับหัวข้อการทำโครงงานของตนเอง โดยระบุว่าการทำงานต้องทำโดยการสร้าง Website บน Google Site
4. นักเรียนทำการกำหนดปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจเพื่อใช้ในการเขียนเค้าโครงการทำโครงงาน
5. ผู้สอนอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าจากหัวข้อการทำโครงงานนั้นมีที่มาจากอะไร มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร สร้างขึ้นเพื่อผู้ใช้กลุ่มใด มีขอบเขตการทำงานแค่ไหน และหลังจากทำโครงงานจะได้รับผลอย่างไร
6. นักเรียนศึกษาการทำโครงงาน ในระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom เพิ่มเติมโดยใช้ Power Point และลงมือเขียนเค้าโครงการทำโครงงาน
7. นักเรียนส่งเค้าโครงการทำโครงงานลงในระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนสุ่มถามหัวข้อการทำโครงงานของนักเรียนพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับโครงงาน จากนั้นจึงแจ้งให้นักเรียนเตรียมข้อมูล เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการวางแผนเตรียมพร้อมสำหรับการทำโครงงานในบทเรียนครั้งต่อไป

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. เขียนเค้าโครงการทำโครงงาน โดยกำหนดหัวข้อโครงงานและรายละเอียดลงในแบบฟอร์มการทำโครงงานโดยทำการเขียนบทนำ กำหนดวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย ขอบเขต ผลที่คาดว่าจะได้รับ

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 3 และคาบเรียนที่ 4

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนสนทนาเกี่ยวกับหัวข้อของโครงการที่นักเรียนได้กำหนดไว้พร้อมกับสอบถามความพร้อมในการเตรียมตัวทำโครงการ

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนสุ่มถามคำถามนักเรียนว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกหัวข้อการทำโครงการนี้ และมีแนวทางในการทำโครงการอย่างไรบ้าง

2. ผู้สอนถามคำถามนักเรียนว่าเคยใช้งาน Google Site หรือไม่ แล้วเคยสร้าง Google Site หรือไม่

อภิปรายแนวทางในการทำโครงการหลังจากที่นักเรียนกำหนดหัวข้อการทำโครงการแล้ว

3. ผู้สอนทำการแสดงตัวอย่างเว็บไซต์บน Google Site แล้วจึงอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับโครงสร้างของเว็บไซต์

4. ผู้สอนถามคำถามนักเรียนว่า ควรจะทำการสร้างส่วนใดก่อนหลังแล้วจึงพูดถึงความสำคัญของการวางแผน

5. ผู้สอนทำการสาธิตการวางแผนในการสร้างเว็บไซต์บน Google Site โดยการวาด Story Board

6. นักเรียนวาด Story Board เพื่อวางแผนโครงของเว็บไซต์ โดยให้นักเรียนส่ง Story Board ท้ายคาบ

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนแนะนำแนวทางในการดำเนินงานให้นักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับ Story Board จากนั้นจึงแจ้งเรื่องที่จะเรียนต่อไปในครั้งหน้า เพื่อให้นักเรียนได้เตรียมพร้อมสำหรับบทเรียน

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใช้วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย ขอบเขต และผลที่คาดว่าจะได้รับที่ได้วางแผนเอาไว้มาสร้าง Story Board เพื่อออกแบบเว็บไซต์

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 5 และคาบเรียนที่ 6

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนทำการสนทนาเกี่ยวกับรายละเอียดของเว็บไซต์ใน Story Board ที่นักเรียนได้กำหนดไว้ แล้วทบทวนว่าในหลักของการทำโครงการนั้นจำเป็นต้องวางแผนก่อนการทำให้จริงด้วย

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำเสนอขั้นตอนการทำโครงการตาม Story Board จำนวน 2 คน
2. ผู้สอนอภิปรายว่าการสร้าง Story Board เป็นการวางแผนโครงสร้างเพื่อสร้างเว็บไซต์ แล้วถามคำถามว่าการสร้าง Story Board นั้นจำเป็นอย่างไร และช่วยอะไร
3. ผู้สอนทำการอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าการวางแผนมีความสำคัญอย่างไร พร้อมกับทบทวนเรื่องการสร้างผังงาน (Flowchart) โดยให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าตั้งแต่เริ่มต้นทำโครงการจนถึงการเขียน Story Board นักเรียนทำอะไรไปบ้าง แล้วทำการการสร้างผังงาน (Flowchart) ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน [www.draw.io](http://www.draw.io) ไปพร้อม ๆ กับนักเรียน
4. ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนสร้างผังงาน (Flowchart) ฉบับเต็มแล้วส่งในระบบจัดการการเรียนรู้ Google Classroom โดยมีกำหนดส่งคือก่อนคาบถัดไป
5. ผู้สอนและนักเรียนดำเนินงานตามผังงาน (Flowchart) โดยการสร้าง Homepage บน Google Site ผ่านบัญชี Google ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย พร้อมกับสาธิตการใช้งานพื้นฐานบน Google Site เช่น การสร้าง Page การใส่สื่อมีเดียต่าง ๆ การสร้างปุ่ม และอื่นๆ
6. นักเรียนดำเนินการสร้าง Homepage บน Google site ของตนเองผ่านบัญชี Google ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนสรุปเนื้อหา และแนะนำแนวทางในการดำเนินงานให้นักเรียน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียน จากนั้นจึงแจ้งกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อให้นักเรียนได้เตรียมพร้อมสำหรับบทเรียน

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. วางแผนการทำโครงการด้วยผังงาน (Flowchart)
2. ทำการสร้าง Homepage บน Google site ของตนเอง

**สื่อ/ อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้**

1. Power Point การพัฒนาโครงการ
2. Power Point การวาด Story Board
3. หนังสือเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สสวท. ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560
4. ระบบการจัดการการเรียนรู้ google classroom
5. วิดีโอสอนการสร้างFlowchart โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน [www.draw.io](http://www.draw.io)
6. เว็บแอปพลิเคชัน [www.draw.io](http://www.draw.io)

## การวัดและประเมินผล

กิจกรรมที่ประเมิน	วิธีการ/เครื่องมือ	การวัดผล
ด้านความรู้	เอกสารเค้าโครงการทำ โครงการ	นักเรียนทำงานตามที่ มอบหมายได้โดยผ่านเกณฑ์ การประเมินเค้าโครงการ พัฒนาโครงการ
ด้านทักษะ/กระบวนการ	1. Story Board 2. ผังงาน (Flowchart)	นักเรียนทำงานตามที่ มอบหมายได้โดยผ่านเกณฑ์ การประเมินการออกแบบ Story Board และเกณฑ์การ ประเมินผังงาน (Flowchart)
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ Google Classroom เพื่อ สังเกตเวลาส่งงานของนักเรียน 2. Story Board 2. ผังงาน (Flowchart)	นักเรียนมีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบต่อชิ้นงานและ ทำงานส่งตรงเวลาตามเกณฑ์ การประเมินผล

## เครื่องมือวัดและประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมินเค้าโครงการพัฒนาโครงการ
2. เกณฑ์การประเมินการออกแบบ Story Board
3. เกณฑ์การประเมินผังงาน (Flowchart)

## เกณฑ์การประเมินเค้าโครงการพัฒนาโครงการงาน

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
1. การจัดทำเอกสารเค้าโครงการทำโครงการงาน	30%	การจัดวางรูปแบบและเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน และนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนทำชิ้นงาน	การจัดวางรูปแบบและเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนทำชิ้นงานอย่างน้อยสองประเด็น	การจัดวางรูปแบบและเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนทำชิ้นงานประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
2. รายละเอียดของเค้าโครงการทำโครงการงาน	40%	บทนำมีการเกริ่นนำถึงที่มาและปัญหาวัตถุประสงค์ของโครงการและกลุ่มเป้าหมายมีความสอดคล้องกับบทนำ ขอบเขตของโครงการมีความชัดเจนและทำได้จริง และผลที่คาดว่าจะได้รับมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ	บทนำมีการเกริ่นนำถึงที่มาและปัญหาวัตถุประสงค์ของโครงการและกลุ่มเป้าหมายมีความสอดคล้องกับบทนำ ขอบเขตของโครงการมีความชัดเจนและทำได้จริง หรือผลที่คาดว่าจะได้รับมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างน้อยสาม ประเด็น	บทนำมีการเกริ่นนำถึงที่มาและปัญหาวัตถุประสงค์ของโครงการและกลุ่มเป้าหมายมีความสอดคล้องกับบทนำ ขอบเขตของโครงการมีความชัดเจนและทำได้จริง หรือผลที่คาดว่าจะได้รับมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างน้อยสอง ประเด็น
3. ความรับผิดชอบ	15%	นักเรียนส่งงานได้ทันเวลา	นักเรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา < 1 อาทิตย์	นักเรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา > 1 อาทิตย์
4. ความซื่อสัตย์	15%	นักเรียนไม่ลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น และเขียนเค้าโครงการทำโครงการงานด้วยตนเอง	นักเรียนลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น หรือให้ผู้อื่นเขียนเค้าโครงการทำโครงการงานให้	นักเรียนลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น และให้ผู้อื่นเขียนเค้าโครงการทำโครงการงานให้

**เกณฑ์การตัดสิน**

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

**เกณฑ์การผ่าน** นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระดับ 2 ขึ้นไป ร้อยละ 70 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

## เกณฑ์การประเมินการออกแบบ Story Board

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
1. การออกแบบเค้าโครงเว็บไซต์ด้วย Story Board	60%	การเขียน Story Board อิงตามขอบเขตของการทำโครงการ มีการแจกแจงข้อมูลของแต่ละเพจ และมีการวางเค้าโครงเพื่อการตกแต่ง	การเขียน Story Board อิงตามขอบเขตของการทำโครงการ มีการแจกแจงข้อมูลของแต่ละเพจ หรือมีการวางเค้าโครงเพื่อการตกแต่ง อย่างน้อยสองประเด็น	การเขียน Story Board อิงตามขอบเขตของการทำโครงการ มีการแจกแจงข้อมูลของแต่ละเพจ หรือมีการวางเค้าโครงเพื่อการตกแต่ง ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
2. ความรับผิดชอบ	20%	นักเรียนส่งงานได้ทันเวลา	นักเรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา < 1 อาทิตย์	นักเรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา > 1 อาทิตย์
3. ความซื่อสัตย์	20%	นักเรียนไม่ลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น และออกแบบ Story Board ด้วยตนเอง	นักเรียนลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น หรือให้ผู้อื่นออกแบบ Story Board ให้	นักเรียนลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น และให้ผู้อื่นออกแบบ Story Board ให้

## เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระดับ 2 ขึ้นไป ร้อยละ 70 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

### เกณฑ์การประเมินผังงาน (Flowchart)

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
1. การวางแผนการทำโครงงานโดยใช้ผังงาน (Flowchart)	60%	ใช้สัญลักษณ์ผังงานได้ถูกต้องและครอบคลุมแผนการทำโครงงานทั้งหมด	ใช้สัญลักษณ์ผังงานได้ถูกต้องหรือผังงานครอบคลุมแผนการทำโครงงานประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	ใช้สัญลักษณ์ผังงานได้ไม่ถูกต้องและผังงานไม่ครอบคลุมแผนการทำโครงงาน
2. ความรับผิดชอบ	20%	นักเรียนส่งงานได้ทันเวลา	นักเรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา < 1 อาทิตย์	นักเรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา > 1 อาทิตย์
3. ความซื่อสัตย์	20%	นักเรียนไม่ลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น และสร้างผังงาน (Flowchart) ด้วยตนเอง	นักเรียนลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น หรือให้ผู้อื่นสร้างผังงาน (Flowchart) ให้	นักเรียนลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น และให้ผู้อื่นสร้างผังงาน (Flowchart) ให้

### เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระดับ 2 ขึ้นไป ร้อยละ 70 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

บันทึกผลหลังการสอน

ข้อสังเกต / ข้อค้นพบ

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

แนวทางแก้ไขเพื่อการปรับปรุงพัฒนา

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

ผลการพัฒนา

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

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน  
(.....)  
...../...../.....

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รายวิชา พื้นฐาน	รหัสวิชา ว31163
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ดำเนินการทำโครงการ	วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
ครูผู้สอน นายภูศิษฐ์ บรรจงการ	เวลา 8 คาบ

#### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐานการเรียนรู้

ว. 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### ตัวชี้วัด

ว. 4.2.1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน

ผู้เรียนดำเนินการทำโครงการเพื่อสร้างเว็บไซต์บน Google site ตามแผนที่ได้วางเอาไว้ในผังงาน (Flowchart) และ Story Board

## สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการเป็นกระบวนการที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการระบุปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การพัฒนาโครงการต้องมีการวางแผนการทำงานว่าจะทำสิ่งใดก่อนหลัง แล้วจึงดำเนินการทำโครงการเพื่อสร้างเว็บไซต์เป็นชิ้นงานผ่าน Google Site จนแล้วเสร็จ

## สาระการเรียนรู้

1. การพัฒนาโครงการ
2. สร้างเว็บไซต์บน Google site
5. การเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงาน

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

### 1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 อธิบายองค์ประกอบของเว็บไซต์ได้
- 1.2 อธิบายผังงานของตนเองได้

### 2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 สามารถพัฒนาโครงการตามแผนที่วางเอาไว้
- 2.2 สามารถหาข้อมูลเพื่อมาพัฒนาโครงการด้วยตนเองได้
- 2.3 สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการได้

### 3. ด้านเจตคติ (A)

- 3.1 มีความรับผิดชอบต่อชิ้นงานของตนเอง
- 3.2 สามารถวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนได้
- 3.3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 1 และคาบเรียนที่ 2

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนกล่าวทบทวนเกี่ยวกับผังงาน (Flowchart) ที่มอบหมายให้นักเรียนสร้างขึ้นมาเพื่อวางแผนการทำงาน แล้วทำการสุ่มผู้เรียนขึ้นมาเพื่ออธิบายผังงาน(Flowchart) ของตนเอง

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนตั้งประเด็นอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับผังงาน (Flowchart) ที่สุ่มถามขึ้นมาว่ามีข้อดีข้อเสียอย่างไร
2. ผู้สอนถามผู้เรียนว่าในขณะที่ดำเนินการทำโครงการถึงขั้นตอนไหน และมีเวลาในการทำโครงการอีกนานเท่าใด
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนวางแผนการทำงานตามผังงาน (Flowchart) ด้วยเวลาที่มีอยู่
4. ผู้เรียนดำเนินการพัฒนาโครงการต่อจากคาบเรียนที่แล้ว
5. ผู้เรียนทำการบันทึกความก้าวหน้าของการทำโครงการลงในระบบการจัดการการเรียนรู้บน Google Sheet ผ่านทางระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom ครั้งที่ 1

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับความคืบหน้าของการทำโครงการพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับโครงการ

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ทำการบันทึกความก้าวหน้าของการทำโครงการลงใน Google Sheet ผ่านทางระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom ครั้งที่ 1

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 3 และคาบเรียนที่ 4

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนกล่าวถึงปัญหาที่มักจะพบในการทำโครงงานของผู้เรียน จากนั้นจึงให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาการทำโครงงานของผู้เรียนให้ดีขึ้น

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเกี่ยวกับการทำโครงงาน (เช่นการใส่สื่อมีเดียต่างๆ เป็นต้น)

2. ผู้สอนตอบข้อคำถามที่ผู้เรียนสงสัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำ

3. ผู้เรียนดำเนินการพัฒนาโครงงานต่อจากคาบเรียนที่แล้วโดยอิงจากผังงาน (Flowchart)

4. ผู้เรียนทำการบันทึกความก้าวหน้าของการทำโครงงานลงในระบบการจัดการการเรียนรู้

บน Google Sheet ผ่านทางระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom ครั้งที่ 2

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับความคืบหน้าของการทำโครงงานพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับโครงงาน

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ทำการบันทึกความก้าวหน้าของการทำโครงงานลงใน Google Sheet ผ่านทางระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom ครั้งที่ 2

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 5 และคาบเรียนที่ 6

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนกล่าวถึงปัญหาที่มักจะพบในการทำโครงงานของผู้เรียน จากนั้นจึงให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาการทำโครงงานของผู้เรียนให้ดีขึ้น

### ชั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเกี่ยวกับการทำโครงงาน (เช่นการใส่สื่อมีเดียต่าง ๆ เป็นต้น)
2. ผู้สอนตอบข้อคำถามที่ผู้เรียนสงสัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำ
3. ผู้เรียนดำเนินการพัฒนาโครงงานต่อจากคาบเรียนที่แล้วโดยอิงจากผังงาน (Flowchart)
4. ผู้เรียนทำการบันทึกความก้าวหน้าของการทำโครงงานลงในระบบการจัดการการเรียนรู้บน Google Sheet ผ่านทางระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom ครั้งที่ 3

### ชั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับความคืบหน้าของการทำโครงงานพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับโครงงาน จากนั้นจึงเตือนผู้เรียนว่าโครงงานควรจะต้องแล้วเสร็จภายในคาบเรียนต่อไป

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ทำการบันทึกความก้าวหน้าของการทำโครงงานลงใน Google Sheet ผ่านทางระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom ครั้งที่ 3

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 7 และคาบเรียนที่ 8

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนกล่าวถึงปัญหาที่มักจะพบในการทำโครงการของผู้เรียน จากนั้นจึงให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาการทำโครงการของผู้เรียนให้ดีขึ้น แล้วจึงถามถึงเอกสารประกอบการทำโครงการ

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเกี่ยวกับการทำโครงการ (เช่นการใส่สื่อมีเดียต่าง ๆ เป็นต้น)

2. ผู้สอนตอบข้อคำถามที่ผู้เรียนสงสัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำ

3. ผู้เรียนดำเนินการพัฒนาโครงการต่อจากคาบเรียนที่แล้วโดยอิงจากผังงาน (Flowchart)

4. ผู้เรียนทำการส่งเว็บไซต์บน Google Site ฉบับสมบูรณ์ลงในระบบการจัดการการเรียนรู้

บน Google Classroom

5. ผู้เรียนจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำไปใส่ในเอกสารประกอบการทำโครงการ

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับความพร้อมในการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำไปใส่ในเอกสารประกอบการทำโครงการ จากนั้นจึงเตือนผู้เรียนว่าโครงการกำลังจะถึงขั้นสรุปผลแล้วในคาบเรียนต่อไป ให้เตรียมพร้อมนำเสนอโครงการหน้าชั้นเรียนและทำเอกสารสรุปผลการทำโครงการให้เรียบร้อย

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ส่งเว็บไซต์บน Google Site ฉบับสมบูรณ์ลงในระบบการจัดการการเรียนรู้บน Google Classroom

### สื่อ/ อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้

1. วิดีโอสอนการสร้างเว็บไซต์บน Google Site

2. แหล่งความรู้เพิ่มเติมบนระบบอินเทอร์เน็ต

3. หนังสือเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สสวท. ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560

4. ระบบการจัดการการเรียนรู้ google classroom

5. เว็บไซต์แพลตฟอร์ม Google Site สำหรับการสร้างเว็บไซต์

## การวัดและประเมินผล

กิจกรรมที่ประเมิน	วิธีการ/เครื่องมือ	การวัดผล
ด้านความรู้	ชิ้นงานเว็บไซต์บน Google Site	ผู้เรียนทำงานตามที่มอบหมายได้โดยผ่านเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน Google Site (Rubric Score)
ด้านทักษะ/กระบวนการ	ชิ้นงานเว็บไซต์บน Google Site	ผู้เรียนทำงานตามที่มอบหมายได้โดยผ่านเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน Google Site (Rubric Score)
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ Google Classroom เพื่อสังเกตเวลาส่งงานของผู้เรียน 2. ชิ้นงานเว็บไซต์บน Google Site	ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบต่อชิ้นงานและทำงานส่งตรงเวลาตามเกณฑ์การประเมินผล

## เครื่องมือวัดและประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมินโครงงาน

## ใบงานที่ 9

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

รหัสวิชา ว31163

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การสร้าง Website บน Google Site

โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

### จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน

ผู้เรียนดำเนินการทำโครงการเพื่อสร้างเว็บไซต์บน Google site ตามแผนที่ได้วางเอาไว้ในผังงาน (Flowchart) และ Story Board

### สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการเป็นกระบวนการที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการระบุปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การพัฒนาโครงการต้องมีการวางแผนการทำงานว่าจะทำอะไรก่อนหลัง แล้วจึงดำเนินการทำโครงการเพื่อสร้างเว็บไซต์เป็นชิ้นงานผ่าน Google Site จนแล้วเสร็จ

### งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนเข้าใช้งาน Google Site ด้วย Email ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยเพื่อสร้างเว็บไซต์ตามเค้าโครงการทำโครงการที่ได้วางแผนไว้ โดยกำหนดให้

1. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์ตามผังงานและ Story Board โดยบันทึกผลการทำงานในแต่ละคาบ
2. เว็บไซต์ต้องประกอบไปด้วย โสมเพจ เพจ แหล่งอ้างอิง และเนวิเกชันบาร์
3. เว็บไซต์ต้องมีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย และมีการตกแต่งด้วยรูปภาพหรือวิดีโอเพื่อสื่อความหมาย
4. สรุปผลการทำโครงการลงในเอกสารเค้าโครงการทำโครงการ โดยใช้ font TH SarabunPSK ขนาด16 สำหรับเนื้อหาทั่วไป และใช้ตัวหนาขนาด18 สำหรับหัวข้อ

### กำหนดส่งงาน

นักเรียนมีเวลาทำเว็บไซต์บน Google Site เป็นเวลา 8 คาบ โดยส่ง Link เข้าสู่ Google Site และเอกสารสรุปผลการทำโครงการบนระบบการจัดการเรียนรู้ Google classroom

### การประเมินผล

1. นักเรียนสร้างเว็บไซต์โดยมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน และตรงตามแผนที่วางเอาไว้
2. นักเรียนสรุปผลลงในเอกสารอย่างครบถ้วน และตรงตามข้อกำหนด

## เกณฑ์การวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
<b>1.คุณภาพของชิ้นงาน</b>				
1.1 เนื้อหาของเว็บไซต์	20%	เนื้อหาของเว็บไซต์ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในขอบเขตการทำโครงการ	เนื้อหาของเว็บไซต์ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในขอบเขตการทำโครงการ โดยขาดหายไปไม่เกิน 1 ประเด็น	เนื้อหาของเว็บไซต์ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในขอบเขตการทำโครงการ โดยขาดหายไปไม่เกิน 2 ประเด็น
1.2 การตกแต่งภายในเว็บไซต์	15%	เว็บไซต์มีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย มีการนำรูปภาพ และวิดีโอมาใช้สื่อความหมาย	เว็บไซต์มีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย มีการนำรูปภาพ หรือวิดีโอมาใช้สื่อความหมายอย่างน้อยสองประเด็น	เว็บไซต์มีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย มีการนำรูปภาพ หรือวิดีโอมาใช้สื่อความหมาย ประเด็นใด ประเด็นหนึ่ง
1.3 เนื้อหาของเอกสารสรุปผลการทำงานโครงการ	15%	บทนำสามารถเล่าที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์มีความชัดเจน ขอบเขตของโครงการมีความเหมาะสม และสรุปผลได้ครอบคลุมโครงการ	บทนำสามารถเล่าที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์มีความชัดเจน ขอบเขตของโครงการมีความเหมาะสม หรือสรุปผลได้ครอบคลุมโครงการ อย่างน้อย 3 ประเด็น	บทนำสามารถเล่าที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์มีความชัดเจน ขอบเขตของโครงการมีความเหมาะสม หรือสรุปผลได้ครอบคลุมโครงการ อย่างน้อย 2 ประเด็น

## เกณฑ์การวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน Google Site (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
<b>2.ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน</b>				
2.1 องค์ประกอบของเว็บไซต์	20%	เว็บไซต์ประกอบไปด้วยโฮมเพจ เพจ เพจย่อย แห่ล่งอ้างอิง หรือเนวิเกชัน บาร์ อย่างน้อย 4 องค์ประกอบ	เว็บไซต์ประกอบไปด้วยโฮมเพจ เพจ เพจย่อย แห่ล่งอ้างอิง หรือเนวิเกชัน บาร์ อย่างน้อย 3 องค์ประกอบ	เว็บไซต์ประกอบไปด้วยโฮมเพจ เพจ เพจย่อย แห่ล่งอ้างอิง หรือเนวิเกชัน บาร์ อย่างน้อย 2 องค์ประกอบ
2.2 การวางแผนและขั้นตอนการดำเนินงาน	15%	สร้างผังงาน สร้างStory Board และ บันทึกผลการทำงาน	สร้างผังงาน สร้างStory Board หรือ บันทึกผลการทำงาน อย่างน้อยสองประเด็น	สร้างผังงาน สร้างStory Board หรือ บันทึกผลการทำงาน ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
2.3 องค์ประกอบของเอกสารสรุปผลการทำโครงการงาน	15%	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน และข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงาน	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงานอย่างน้อยสองประเด็น	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงานประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

## เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

บันทึกผลหลังการสอน

ข้อสังเกต / ข้อค้นพบ

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

แนวทางแก้ไขเพื่อการปรับปรุงพัฒนา

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

ผลการพัฒนา

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

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

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

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2561	
รายวิชา พื้นฐาน	วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการ
คำนวณ)	รหัสวิชา ว31163
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เวลา 2 คาบ
เรื่อง นำเสนอผลการทำโครงการ	
ครูผู้สอน นายภูศิษฐ์ บรรจงการ	

### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐานการเรียนรู้

ว. 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### ตัวชี้วัด

ว. 4.2.1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน

ผู้เรียนสรุปผลการดำเนินการทำโครงการเพื่อสร้างเว็บไซต์บน Google site ลงในเอกสาร และนำเสนอผลการทำโครงการ

## สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการเป็นกระบวนการที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการระบุปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เมื่อการพัฒนาโครงการดำเนินมาถึงจุดสิ้นสุด ผู้ทำโครงการจะต้องทำการสรุปผลการทำโครงการและนำเสนอโครงการเพื่อเผยแพร่ให้ผู้อื่นรับรู้

## สาระการเรียนรู้

1. การสรุปผลการทำโครงการลงในเอกสาร
2. สร้างเว็บไซต์บน Google site
5. การเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงาน

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

### 1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 รู้หลักในการจัดวางเอกสาร
- 1.2 รู้แนวทางในการสรุปผลการทำโครงการ

### 2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 สามารถสรุปผลการทำโครงการได้ครบถ้วน
- 2.2 สามารถนำเสนอผลการโครงการได้

### 3. ด้านเจตคติ (A)

- 3.1 มีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง
- 3.2 เข้าใจความสำคัญของการอ้างอิงข้อมูล
- 3.3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

## กิจกรรมการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 1 และคาบเรียนที่ 2

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนกล่าวถึงผลการทำโครงการของผู้เรียน แล้วสอบถามว่าการทำโครงการเป็นไปได้ด้วยดีหรือไม่ เราจะทำอย่างไรให้โครงการของเรามีคนรู้จักเยอะๆ

### ขั้นสอน (70 นาที)

1. ผู้สอนสอบถามถึงปัญหาที่ผู้เรียนพบในการสรุปผลการทำโครงการแล้วให้แนะนำ
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการสรุปผลการทำโครงการลงในเอกสารแล้วส่งในระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom
3. ผู้สอนตั้งประเด็นอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเกี่ยวกับการนำเสนอผลการทำโครงการ และอธิบายถึงหลักในการนำเสนอโครงการ
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการนำเสนอผลการทำโครงการหน้าชั้นเรียน โดยให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกันว่า โครงการแต่ละชิ้น มีข้อดีข้อเสียอย่างไร

### ขั้นสรุปบทเรียน (15 นาที)

ผู้สอนสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการสรุปผลการทำโครงการ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียน

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ทำเอกสารสรุปผลการทำโครงการแล้วส่งในระบบการจัดการการเรียนรู้ Google Classroom
2. ทำการนำเสนอผลการทำโครงการหน้าชั้นเรียน

### สื่อ/ อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้

1. Power Point หลักการนำเสนอโครงการ
2. แหล่งความรู้เพิ่มเติมบนระบบอินเทอร์เน็ต
3. หนังสือเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สสวท. ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560
4. ระบบการจัดการการเรียนรู้ Google classroom

## การวัดและประเมินผล

กิจกรรมที่ประเมิน	วิธีการ/เครื่องมือ	การวัดผล
ด้านความรู้	เอกสารสรุปผลการทำโครงการ	ผู้เรียนทำงานตามที่มอบหมายได้โดยผ่านเกณฑ์การประเมินโครงการ(Rubric Score)
ด้านทักษะ/กระบวนการ	1. ชิ้นงานเว็บไซต์บน Google Site 2. การนำเสนอผลการทำโครงการหน้าชั้นเรียน	ผู้เรียนทำงานตามที่มอบหมายได้โดยผ่านเกณฑ์การประเมินโครงการ(Rubric Score)
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ Google Classroom เพื่อสังเกตเวลาส่งงานของผู้เรียน 2. เอกสารสรุปผลการทำโครงการ 3. การนำเสนอผลการทำโครงการหน้าชั้นเรียน	ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์รับผิดชอบต่อชิ้นงานและทำงานส่งตรงเวลาตามเกณฑ์การประเมินผล

## เครื่องมือวัดและประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมินโครงการ

## เกณฑ์การประเมินโครงการงาน

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
1. ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน	20%	สามารถทำชิ้นงานได้ครอบคลุมขอบเขตการทำงาน สามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และมีการสรุปผลการทำโครงการที่ครอบคลุม	สามารถทำชิ้นงานได้ครอบคลุมขอบเขตการทำงาน สามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือมีการสรุปผลการทำโครงการที่ครอบคลุมอย่างน้อยสองประเด็น	สามารถทำชิ้นงานได้ครอบคลุมขอบเขตการทำงาน สามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือมีการสรุปผลการทำโครงการที่ครอบคลุมประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
2. เอกสารสรุปผลการทำโครงการ	30%	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน และข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงาน	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงานอย่างน้อยสองประเด็น	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงาน ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
3. การนำเสนอผลการทำโครงการ	30%	นำเสนอด้วยความมั่นใจ ใช้คำพูดที่ชัดเจนในการนำเสนอ และการนำเสนอครอบคลุมถึงเนื้อหาทั้งหมด	นำเสนอด้วยความมั่นใจ ใช้คำพูดที่ชัดเจนในการนำเสนอ หรือการนำเสนอครอบคลุมถึงเนื้อหาทั้งหมดอย่างน้อยสองประเด็น	นำเสนอด้วยความมั่นใจ ใช้คำพูดที่ชัดเจนในการนำเสนอ หรือการนำเสนอครอบคลุมถึงเนื้อหาทั้งหมด ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
4. ความรับผิดชอบ	10%	ผู้เรียนส่งงานได้ทันเวลา	ผู้เรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา < 1 อาทิตย์	ผู้เรียนส่งงานไม่ทันเวลา โดยใช้เวลา > 1 อาทิตย์
5. ความซื่อสัตย์	10%	ผู้เรียนไม่ลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น สรุปผลการทำโครงการด้วยตนเอง และมีการอ้างอิงข้อมูล	ผู้เรียนไม่ลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น สรุปผลการทำโครงการด้วยตนเอง หรือมีการอ้างอิงข้อมูลอย่างน้อยสองประเด็น	ผู้เรียนไม่ลอกเลียนแบบชิ้นงานผู้อื่น สรุปผลการทำโครงการด้วยตนเอง และมีการอ้างอิงข้อมูล ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

**เกณฑ์การตัดสิน**

- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

**เกณฑ์การผ่าน** ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยระดับ 2 ขึ้นไป ร้อยละ 80 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

บันทึกผลหลังการสอน

ข้อสังเกต / ข้อค้นพบ

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

แนวทางแก้ไขเพื่อการปรับปรุงพัฒนา

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

ผลการพัฒนา

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

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน  
(.....)  
...../...../.....

**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโสเครติสเป็นฐาน  
ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)**

คำชี้แจง โปรดพิจารณา รายการประเมินแต่ละข้อว่าวัดได้เหมาะสมหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓  
ลงในช่องทางขวามือ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดย	5	หมายถึง	ดีมาก
	4	หมายถึง	ดี
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	พอใช้
	1	หมายถึง	ปรับปรุง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้						
2	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน						
3	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับผลการเรียนรู้						
4	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและผลการเรียนรู้						
5	ผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนานักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้(KPA)						
6	กิจกรรมการเรียนรู้ถูกจัดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ						
7	กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง						
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย						
9	กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้(KPA)						
10	กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดโดยส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง						
11	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผนการทำงาน						
12	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานจริง และสรุปผลการทำโครงการด้วยตนเอง						

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
13	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ						
14	สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลายและเหมาะสม						
15	สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แล้ว กิจกรรมการเรียนรู้						
16	สื่อการเรียนรู้ง่ายต่อการเข้าถึง						
17	ภาระงานมีความเหมาะสม						
18	ภาระงานส่งเสริมให้เด็กใช้กระบวนการคิด						
19	ภาระงานส่งเสริมให้เด็กพัฒนาทักษะการปฏิบัติ						
20	การวัดประเมินผลมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้						

ลงชื่อ .....ผู้เชี่ยวชาญ  
( )

### แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดพิจารณา รายการประเมินแต่ละข้อว่าวัดได้เหมาะสมหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓  
ลงในช่องทางขวามือ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดย	5	หมายถึง	ดีมาก
	4	หมายถึง	ดี
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	พอใช้
	1	หมายถึง	ปรับปรุง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ความน่าสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน						
2	ความถูกต้องของเนื้อหาในเชิงวิชาการ						
3	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
4	ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของนักเรียน						
5	ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด						
6	เนื้อหาช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์						
7	เนื้อหาช่วยกระตุ้นให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นขั้นตอน						
8	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
9	มีการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนและแบบฝึกหัด						
10	ความสอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา						
11	โครงสร้างเนื้อหาครอบคลุมและมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่						
12	ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา						
13	ความเหมาะสมของปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน						

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ  
( )

### แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดพิจารณา รายการประเมินแต่ละข้อว่าวัดได้เหมาะสมหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓  
ลงในช่องทางขวามือ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดย	5	หมายถึง	ดีมาก
	4	หมายถึง	ดี
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	พอใช้
	1	หมายถึง	ปรับปรุง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	การออกแบบหน้าจามีความเหมาะสม และชัดเจน						
2	ความเหมาะสมของการจัดวางหน่วยการเรียนรู้ และบทเรียน						
3	ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม						
4	สีพื้นหลังมีความชัดเจน และเหมาะสม						
5	ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มควบคุมทิศทางเพื่อเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน						
6	เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความชัดเจน และเหมาะสม						
7	รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความชัดเจน						
8	สื่อมัลติมีเดียที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา						
9	ความหลากหลายของการใช้ Google Application ร่วมกับระบบจัดการการเรียนรู้						
10	สื่อมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนอย่างเหมาะสม						
11	ไหลลปอนกลับ เสริมแรง และให้ความช่วยเหลือเหมาะสม						
12	ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สะดวกต่อการเข้าถึง						

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ  
( )

## แบบทดสอบวัดทักษะพิสัยการทำโครงการงาน

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รหัสวิชา ว31163 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
เรื่อง การสร้าง Website บน Google Site โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

---

### จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน

ผู้เรียนดำเนินการทำโครงการงานเพื่อสร้างเว็บไซต์บน Google site ตามแผนที่ได้วางเอาไว้ในผังงาน (Flowchart) และ Story Board

### สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการงานเป็นกระบวนการที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการระบุปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การพัฒนาโครงการงานต้องมีการวางแผนการทำงานว่าจะทำอะไรก่อนหลัง แล้วจึงดำเนินการทำโครงการงานเพื่อสร้างเว็บไซต์เป็นชิ้นงานผ่าน Google Site จนแล้วเสร็จ

### งานที่มอบหมาย

ให้นักเรียนเข้าใช้งาน Google Site ด้วย Email ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยเพื่อสร้างเว็บไซต์ตามเค้าโครงการทำโครงการงานที่ได้วางแผนไว้ โดยกำหนดให้

1. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์ตามผังงานและ Story Board โดยบันทึกผลการทำงานในแต่ละคาบ
2. เว็บไซต์ต้องประกอบไปด้วย โหมเพจ เพจ แหล่งอ้างอิง และเนวิเกชันบาร์
3. เว็บไซต์ต้องมีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย และมีการตกแต่งด้วยรูปภาพหรือวิดีโอเพื่อสื่อความหมาย
4. สรุปผลการทำโครงการงานลงในเอกสารเค้าโครงการทำโครงการงาน โดยใช้ font TH SarabunPSK ขนาด 16 สำหรับเนื้อหาทั่วไป และใช้ตัวหนาขนาด 18 สำหรับหัวข้อ

### กำหนดส่งงาน

นักเรียนมีเวลาทำเว็บไซต์บน Google Site เป็นเวลา 8 คาบ โดยส่ง Link เข้าสู่ Google Site และเอกสารสรุปผลการทำโครงการงานบนระบบการจัดการเรียนรู้ Google classroom

### การประเมินผล

1. นักเรียนสร้างเว็บไซต์โดยมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน และตรงตามแผนที่วางเอาไว้
2. นักเรียนสรุปผลลงในเอกสารอย่างครบถ้วน และตรงตามข้อกำหนด

## รายละเอียดองค์ประกอบของเว็บไซต์

โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย  
SAMSENWITTAYALAI SCHOOL

หน้าแรก | บริการนักเรียน

Google การค้นหาที่กำหนดเอง

เกี่ยวกับโรงเรียน ฝ่ายบริหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ ผลงานเด่น เกี่ยวกับหลักสูตร ศูนย์พัฒนาศักยภาพ

คณะผู้บริหาร  
กลุ่มบริหารงานวิชาการ  
กลุ่มบริหารกิจการนักเรียน  
กลุ่มบริหารทั่วไป  
กลุ่มบริหารงานบุคคล การเงิน และสินทรัพย์  
กลุ่มบริหารงานอาคารสถานที่

โครงการพัฒนาระบบงาน  
บุคลากร  
ขอความช่วยเหลือ  
ข่าวประชาสัมพันธ์  
การติดต่อ  
ปฏิทินงาน  
เอกสารดาวน์โหลด  
ข้อปฏิบัติของนักเรียน และระเบียบการแต่งกายนักเรียน

นักเรียนสามเสนฯ การรับนักเรียน ประกาศทั่วไป ประกาศราคา/จัดซื้อจัดจ้าง

เอกสารแจ้งผู้ปกครองชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 เรื่อง การจัดสอนชดเชยกิจกรรมปฐมมนิ..

SAMSENWITTAYALAI

- ▶ ENGLISH PROGRAM
- ▶ ห้องเรียนพิเศษ ม.ต้น
- ▶ ห้องเรียนพิเศษ ม.ปลาย
- ▶ Intensive Mathematics Program (IMP)

ดร. สหชัย สาสวน  
ผู้อำนวยการ

**Homepage** เป็นเพจหลักที่ใช้แสดงข้อมูลพื้นฐานของเว็บไซต์ โดยต้องแสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์ของเราเป็นเว็บไซต์เกี่ยวกับอะไร

**Page** เป็นหน้าเว็บไซต์ที่ใช้แสดงข้อมูลต่างๆ เช่น เพจข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนศึกษา เพจแสดงวิธีทำ เพจเกี่ยวกับการอ้างอิงข้อมูล เป็นต้น

**Navigation Bar** เป็นส่วนนำทางที่ใช้เปลี่ยนหน้าเพจไปมาด้วยการ Link เพื่อให้การใช้งานเว็บไซต์เป็นไปด้วยความสะดวก

## เกณฑ์การประเมินทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
<b>1.คุณภาพของชิ้นงาน</b>				
1.1 เนื้อหาของเว็บไซต์	20%	เนื้อหาของเว็บไซต์ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในขอบเขตการทำโครงการ	เนื้อหาของเว็บไซต์ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในขอบเขตการทำโครงการ โดยขาดหายไปไม่เกิน 1 ประเด็น	เนื้อหาของเว็บไซต์ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ในขอบเขตการทำโครงการ โดยขาดหายไปไม่เกิน 2 ประเด็น
1.2 การตกแต่งภายในเว็บไซต์	15%	เว็บไซต์มีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย มีการนำรูปภาพ และวิดีโอมาใช้สื่อความหมาย	เว็บไซต์มีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย มีการนำรูปภาพ หรือวิดีโอมาใช้สื่อความหมายอย่างน้อยสองประเด็น	เว็บไซต์มีการจัดวาง Layout ที่หลากหลาย มีการนำรูปภาพ หรือวิดีโอมาใช้สื่อความหมาย ประเด็นใด ประเด็นหนึ่ง
1.3 เนื้อหาของเอกสารสรุปผลการทำโครงการ	15%	บทนำสามารถเล่าที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์มีความชัดเจน ขอบเขตของโครงการมีความเหมาะสม และสรุปผลได้ครอบคลุมโครงการ	บทนำสามารถเล่าที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์มีความชัดเจน ขอบเขตของโครงการมีความเหมาะสม หรือสรุปผลได้ครอบคลุมโครงการ อย่างน้อย 3 ประเด็น	บทนำสามารถเล่าที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์มีความชัดเจน ขอบเขตของโครงการมีความเหมาะสม หรือสรุปผลได้ครอบคลุมโครงการ อย่างน้อย 2 ประเด็น

## เกณฑ์การประเมินทักษะพิสัยในการทำโครงการงาน (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		3	2	1
<b>2.ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน</b>				
2.1 องค์ประกอบของเว็บไซต์	20%	เว็บไซต์ประกอบไปด้วยโฮมเพจ เพจ เพจย่อย แห่ล่งอ้างอิง หรือเนวิเกชันบาร์ อย่างน้อย 4 องค์ประกอบ	เว็บไซต์ประกอบไปด้วยโฮมเพจ เพจ เพจย่อย แห่ล่งอ้างอิง หรือเนวิเกชันบาร์ อย่างน้อย 3 องค์ประกอบ	เว็บไซต์ประกอบไปด้วยโฮมเพจ เพจ เพจย่อย แห่ล่งอ้างอิง หรือเนวิเกชันบาร์ อย่างน้อย 2 องค์ประกอบ
2.2 การวางแผนและขั้นตอนการดำเนินงาน	15%	สร้างผังงาน สร้าง Story Board และบันทึกผลการทำงาน	สร้างผังงาน สร้าง Story Board หรือบันทึกผลการทำงาน อย่างน้อยสองประเด็น	สร้างผังงาน สร้าง Story Board หรือบันทึกผลการทำงาน ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
2.3 องค์ประกอบของเอกสารสรุปผลการทำโครงการงาน	15%	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน และข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงาน	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงานอย่างน้อยสองประเด็น	การจัดวางเนื้อหาตรงตามที่กำหนด เนื้อหาของเอกสารครบถ้วน หรือข้อมูลสอดคล้องกับชิ้นงานประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

## ความหมายของระดับคุณภาพ

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

**เกณฑ์การผ่าน** นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560: 110-111)

คะแนน 85 ขึ้นไป ดีมาก

คะแนน 70 - 84 ดี

คะแนน 55 - 69 พอใช้

คะแนน น้อยกว่า 55 ปรับปรุง

## ภาคผนวก ค

### การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ

ค.1 การวิเคราะห์หาความสอดคล้อง (IOC)

ค.2 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ

## การวิเคราะห์หาความสอดคล้อง (IOC)

ประเด็นการประเมิน	ค่า IOC				สรุปผล
	ผู้ประเมิน1	ผู้ประเมิน2	ผู้ประเมิน3	ค่าเฉลี่ยรายข้อ	
<b>1. คุณภาพของชิ้นงาน</b>					
1.1 เนื้อหาของเว็บไซต์	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
1.2 การตกแต่งภายในเว็บไซต์	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
1.3 เนื้อหาของเอกสารสรุปผล การทำโครงการ	1.00	0.00	1.00	0.67	สอดคล้อง
<b>2. ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน</b>					
2.1 องค์ประกอบของเว็บไซต์	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
2.2 การวางแผนและขั้นตอน การดำเนินงาน	1.00	1.00	1.00	0.67	สอดคล้อง
2.3 องค์ประกอบของเอกสาร สรุปผลการทำโครงการ	1.00	0.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
<b>ค่า IOC เฉลี่ยรวม</b>	<b>1.00</b>	<b>0.67</b>	<b>1.00</b>	<b>0.89</b>	สอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการจากผล  
การประเมินเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 ซึ่งถือว่าแบบ  
วัดทักษะพิสัยในการทำโครงการมีความสอดคล้อง

## การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะพิสัยในการทำโครงการ

นักเรียนที่	ผู้ประเมินคนที่ 1 (x)	ผู้ประเมินคนที่ 2 (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	19.00	19.00	361.00	361.00	361.00
2	20.00	18.67	373.33	400.00	348.44
3	13.67	15.67	214.11	186.78	245.44
4	18.00	17.00	306.00	324.00	289.00
5	17.00	17.00	289.00	289.00	289.00
6	18.00	17.00	306.00	324.00	289.00
7	15.00	17.00	255.00	225.00	289.00
8	19.00	19.00	361.00	361.00	361.00
9	18.00	19.00	342.00	324.00	361.00
10	19.00	18.67	354.67	361.00	348.44
11	19.00	18.67	354.67	361.00	348.44
12	16.00	16.00	256.00	256.00	256.00
13	18.67	17.67	329.78	348.44	312.11
14	19.00	19.00	361.00	361.00	361.00
15	18.00	18.00	324.00	324.00	324.00
16	16.00	16.67	266.67	256.00	277.78
17	8.67	8.67	75.11	75.11	75.11
18	15.67	16.67	261.11	245.44	277.78
19	15.00	15.67	235.00	225.00	245.44
20	16.67	16.67	277.78	277.78	277.78
21	17.00	17.67	300.33	289.00	312.11
22	18.00	19.00	342.00	324.00	361.00
23	15.67	16.67	261.11	245.44	277.78
24	17.67	17.67	312.11	312.11	312.11
25	17.67	15.67	276.78	312.11	245.44
26	19.00	18.67	354.67	361.00	348.44
27	19.00	17.00	323.00	361.00	289.00
28	17.00	17.00	289.00	289.00	289.00
29	10.00	9.00	90.00	100.00	81.00
30	18.00	17.67	318.00	324.00	312.11
<b>รวม</b>	<b>508.33</b>	<b>507.67</b>	<b>8770.22</b>	<b>8803.22</b>	<b>8764.78</b>

$r_{xy} = 0.925$

## ภาคผนวก ง

### ผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

- ง.1 ผลคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
- ง.2 ผลคะแนนจากการทดสอบทักษะพิสัยหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

## ผลคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $X_1$ ) (เต็ม 20 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกหัดหลังเรียน ( $X_2$ ) (เต็ม 20 คะแนน)
1	16	15
2	18	18
3	16	16
4	18	20
5	18	20
6	16	15
7	16	17
8	16	17
9	14	14
10	16	18
11	16	18
12	16	18
13	16	18
14	16	16
15	16	17
16	18	16
17	16	16
18	18	17
19	18	16
20	16	17
21	16	15
22	16	16
23	16	18
24	16	16
25	18	18
26	18	15
27	16	16
28	16	18
29	18	17
30	16	18
ผลรวม	$\Sigma X_1 = 496.00$	$\Sigma X_2 = 506.00$
ค่าเฉลี่ย	16.53	16.87

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน ( $N=30$ ) คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ( $A=20$ ) พบว่ามี  $\Sigma X_1 = 496.0$  และคะแนนแบบฝึกหัดหลังเรียนมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ( $A=20$ ) พบว่ามี  $\Sigma X_2 = 506.00$  แล้วนำมาแทนค่าในสูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้

$$\begin{aligned} E1 &= \frac{\Sigma X_1}{\frac{NA}{496}} \times 100 \\ &= \frac{496}{(30)(20)} \times 100 \\ &= 82.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E2 &= \frac{\Sigma X_2}{\frac{NA}{506}} \times 100 \\ &= \frac{506}{(30)(20)} \times 100 \\ &= 84.33 \end{aligned}$$

ระบบการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.67/84.33

**ผลคะแนนจากการทดสอบทักษะพิสัยหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2**

<b>คนที่</b>	<b>คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20 คะแนน)</b>
1	19.00
2	20.00
3	13.67
4	18.00
5	17.00
6	18.00
7	15.00
8	19.00
9	18.00
10	19.00
11	19.00
12	16.00
13	18.67
14	19.00
15	18.00
16	14.67
17	8.67
18	15.67
19	13.67
20	16.67
21	17.00
22	18.00
23	15.67
24	17.67
25	17.67
26	19.00
27	19.00
28	17.00
29	10.00
30	18.00
<b>ผลรวม</b>	<b>505.67</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>16.8</b>

**ภาคผนวก จ**  
**ระบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโสเครติสเป็นฐานผ่าน**  
**คลาวด์รีนนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)**

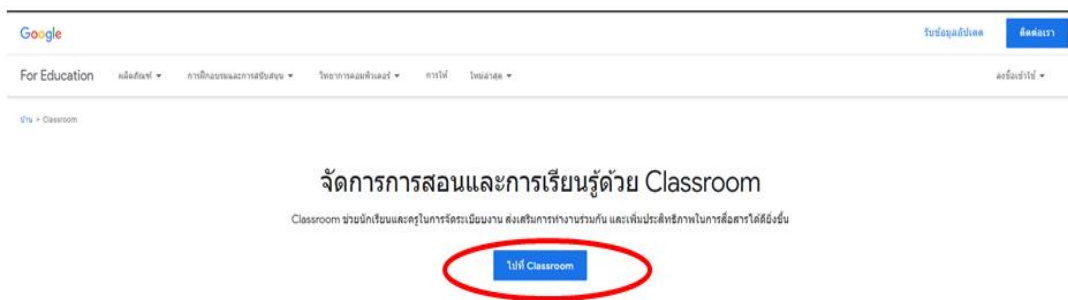
เอกสารประกอบการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้แบบไฮครีติสเป็น  
ฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (สำหรับนักเรียน)



I'M A STUDENT



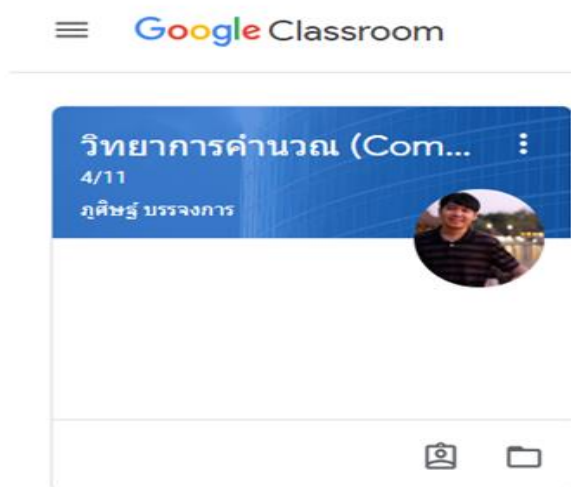
1. เข้าถึงที่ URL: <https://classroom.google.com>
2. คลิกปุ่มไปที่ Classroom



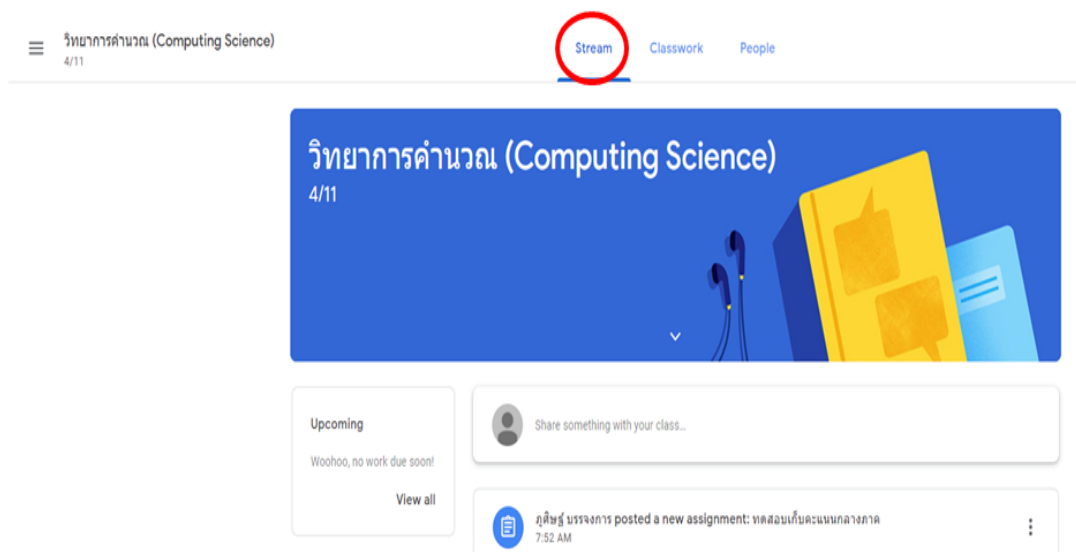
3. ทำการ Login ด้วย Username และ password



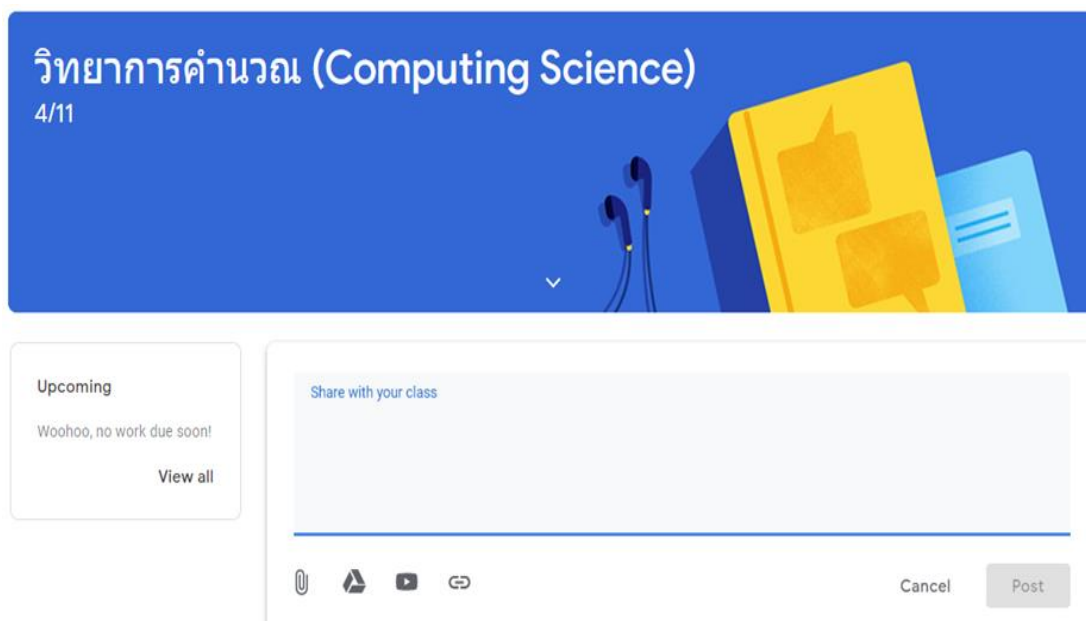
4. คลิกเลือกวิชา วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/11



5. เมื่อเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้จะอยู่ในหน้าหลักที่แถบStream ซึ่งเอาไว้ใช้ดูรายละเอียดภาพรวมของวิชานี้



6. ในแถบ Stream ผู้ใช้สามารถโพสต์ข้อความหรือแนบสื่อต่าง ๆ ได้ โดยการคลิกไปที่ Share something with your class




7. ในแถบ Stream ผู้ใช้สามารถเช็คงานที่ได้รับมอบหมายได้ที่แถบ Upcoming โดยดูรายละเอียดได้ที่ View all


โดย	Assigned	หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน
	Turned in	หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำการส่งให้ครูผู้สอน
	Returned	หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่ส่งแล้วครูผู้สอนตรวจเรียบร้อยแล้ว
	Missing	หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนยังไม่ทำการส่งให้ครูผู้สอน
	Graded	หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่ครูผู้สอนให้คะแนนแล้ว ซึ่งในแถบ Upcoming จะแสดงให้เห็นเป็นคะแนนที่ได้เป็นคะแนน

**Filters**

- Assigned
- Returned with grade
- Missing




**student002 student002**

Title	Due	
ทดสอบเก็บคะแนนกลางภาค	No due date	<b>Assigned</b>
<b>Assignment: ส่งวิดีโอ Presentation ที่นี้</b>	Tomorrow	<b>10/10</b>
<b>Assignment: ส่ง URL Website ที่นี้</b>	Feb 10	<b>Missing</b>
<b>Assignment: ส่งรูปเล่มโครงการฉบับเต็มที่นี่</b>	Feb 10	<b>Missing</b>
<b>Assignment: แบบบันทึกการดำเนินการทำโครงการ</b>	Jan 31	<b>Missing</b>
<b>Assignment: Flowchart การทำโครงการ</b>	Jan 17	<b>Missing</b>
<b>Assignment: ส่งเค้าโครงการทำโครงการครั้งที่ 2</b>	Jan 10	<b>Missing</b>
<b>Assignment: การพัฒนาโครงการ</b>  1	Dec 30, 2018	Turned in Done late

8. หากต้องการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ ให้ไปที่หน้าหลัก โดยคลิกที่ชื่อวิชาด้านซ้ายบน

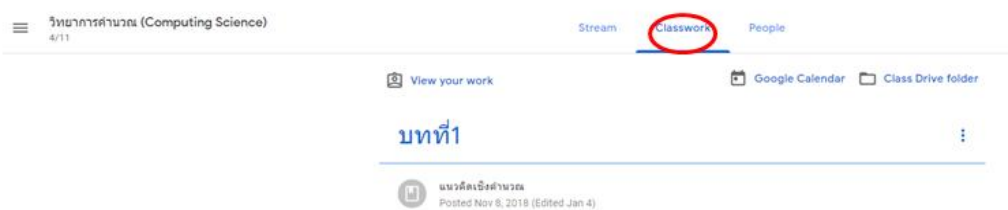
≡ **วิทยาการคำนวณ (Computing Science)**  
4:11



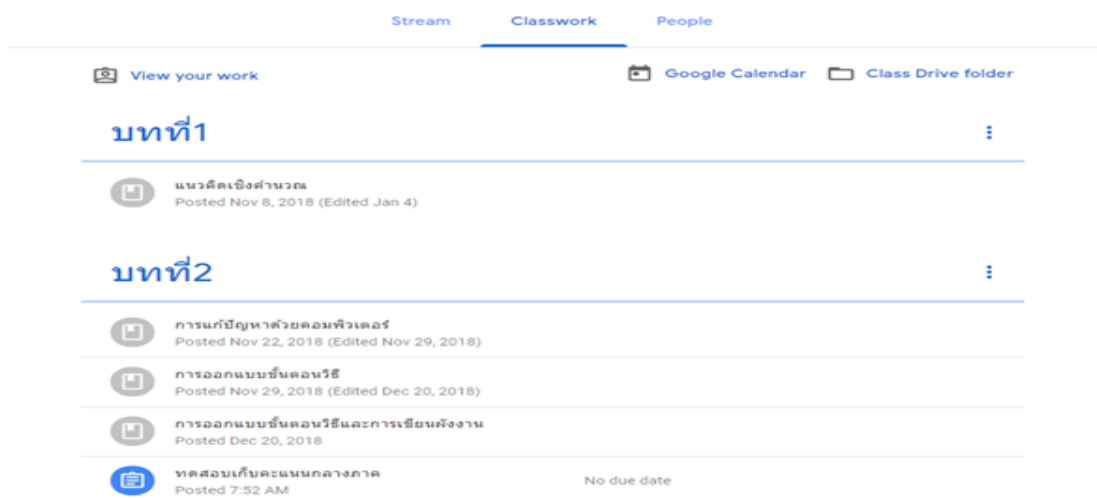
**student002 student002**

Title	Due	
ทดสอบเก็บคะแนนกลางภาค	No due date	<b>Assigned</b>
<b>Assignment: ส่งวิดีโอ Presentation ที่นี้</b>	Tomorrow	<b>10/10</b>
<b>Assignment: ส่ง URL Website ที่นี้</b>	Feb 10	<b>Missing</b>

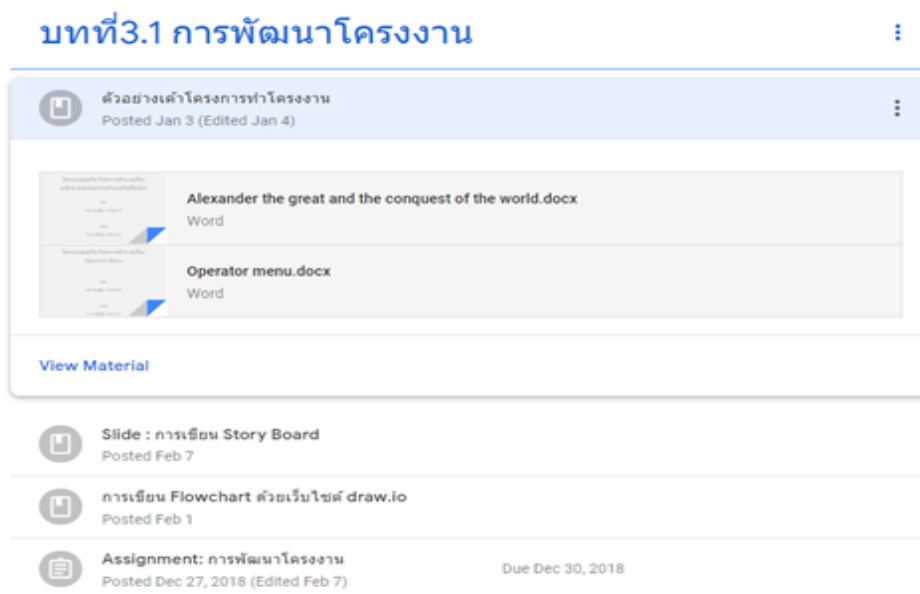
9. ไปที่แถบ Classwork เพื่อเข้าถึงสื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ ที่นักเรียนได้รับมอบหมาย



10. ในแถบ Classwork จะแสดงสื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ โดยจะแบ่งตามหัวข้อที่ได้กำหนดไว้คือ บทที่ 1 บทที่ 2 บทที่ 3.1 การพัฒนาโครงงาน บทที่ 3.2 การดำเนินการทำโครงงาน และบทที่ 3.3 การสรุปผลการทำโครงงาน






11. ในแต่ละหัวข้อจะแสดงสื่อการเรียนรู้หรือชิ้นงานโดยจะมีรายละเอียดปลีกย่อย เช่น วันที่โพสต์ กำหนดส่ง และข้อความอธิบาย นอกจากนี้ยังมีสื่อที่แนบมาด้วย เช่น Document, Powerpoint slide, Youtube Video, Google Form เป็นต้น





12. Google Classroom จะจำแนกสถานะของการส่งงานโดยใช้สี โดยถ้ามีสีเข้มหมายถึงยังไม่ส่งชิ้นงาน และสีอ่อนหมายถึงสื่อการเรียนรู้ต่างๆและชิ้นงานที่ส่งแล้ว

### บทที่3.1 การพัฒนาโครงการงาน ⋮


---

- 
**ตัวอย่างเค้าโครงการทำโครงการงาน**  
 Posted Jan 3 (Edited Jan 4)
- 
**Slide : การเขียน Story Board**  
 Posted Feb 7 ⋮
- 
**การเขียน Flowchart ด้วยเว็บไซต์ draw.io**  
 Posted Feb 1

---

- 
**Assignment: การพัฒนาโครงการงาน** Due Dec 30, 2018  
 Posted Dec 27, 2018 (Edited Feb 7)
- 
**Assignment: ส่งเค้าโครงการทำโครงการงานครั้งที่ 2** Due Jan 10  
 Posted Jan 3 (Edited Jan 13)

---


- 
**Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน**  
 Posted Jan 10 (Edited 8:56 AM)

**Due Jan 17** **Missing**

ส่งFlowchart แสดงขั้นตอนการทำโครงการงานที่เขียนด้วยเว็บแพลตฟอร์ม draw.io แล้วส่งเป็นไฟล์ png

[View Assignment](#)

13. หากต้องการตรวจสอบงานที่ได้รับมอบหมาย ให้คลิกเข้าไปที่ View Assignment


**Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน**  
 Posted Jan 10 (Edited 8:56 AM)

**Due Jan 17** **Missing**

ส่งFlowchart แสดงขั้นตอนการทำโครงการงานที่เขียนด้วยเว็บแพลตฟอร์ม draw.io แล้วส่งเป็นไฟล์ png

[View Assignment](#)

14. หากยังไม่ได้ส่งงาน ระบบจะแสดงสถานะว่า Missing ซึ่งถ้านักเรียนจะส่งงาน ให้คลิกที่ Add เพื่อเพิ่มไฟล์แนบหรือคลิก Create เพื่อสร้างไฟล์แนบ ซึ่งไฟล์ที่ถูกอัปโหลดขึ้นไปจะถูกเก็บไว้ใน Google Drive

Due Jan 17

### Assignment: Flowchart การทำโครงการ


  Jan 10 (Edited 8:56 AM)  Add class comment


ส่ง Flowchart แล้วแต่ยังไม่ส่งภาพทำโครงการที่เขียนด้วยโปรแกรม draw.io แล้วส่งเป็นไฟล์ png


**Your work** Missing


Files you add or create can be viewed and edited by your teacher

Mark as done or attach work to turn in

 Add + Create

 Google Drive

 Link

 File

MARK AS DONE

Due Jan 17

### Assignment: Flowchart การทำโครงการ


  Jan 10 (Edited 8:56 AM)  Add class comment


ส่ง Flowchart แล้วแต่ยังไม่ส่งภาพทำโครงการที่เขียนด้วยโปรแกรม draw.io แล้วส่งเป็นไฟล์ png


**Your work** Missing


Files you add or create can be viewed and edited by your teacher


Mark as done or attach work to turn in

 Add + Create

 Docs

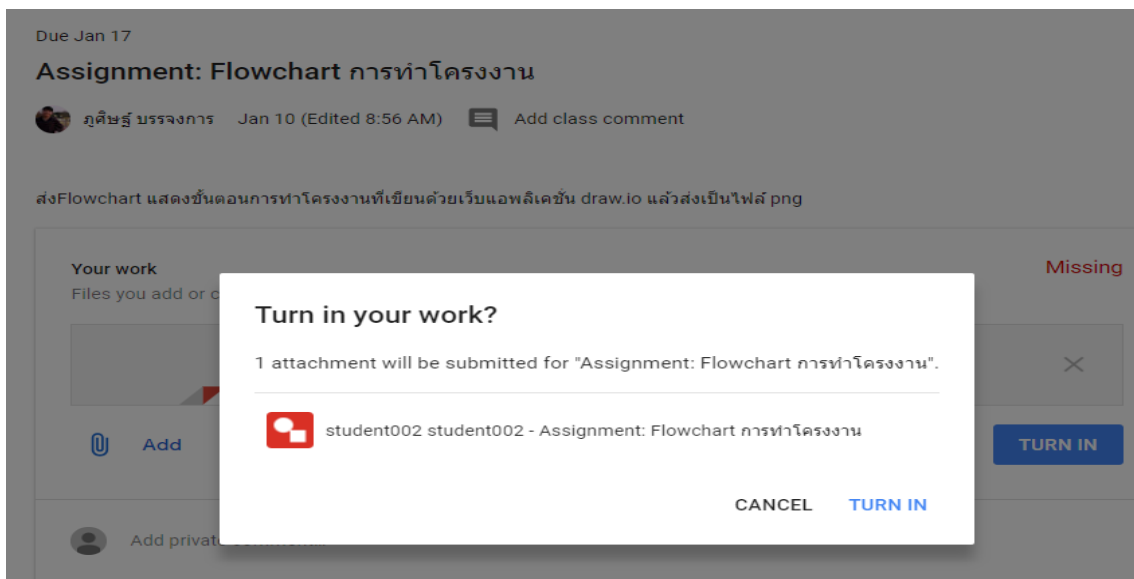
 Slides

 Sheets

 Drawings

MARK AS DONE

15. ทำการส่งโดยการกดปุ่ม Turn in ซึ่งเมื่อกด Turn in เรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงสถานะว่างานนั้นเป็นอย่างไร

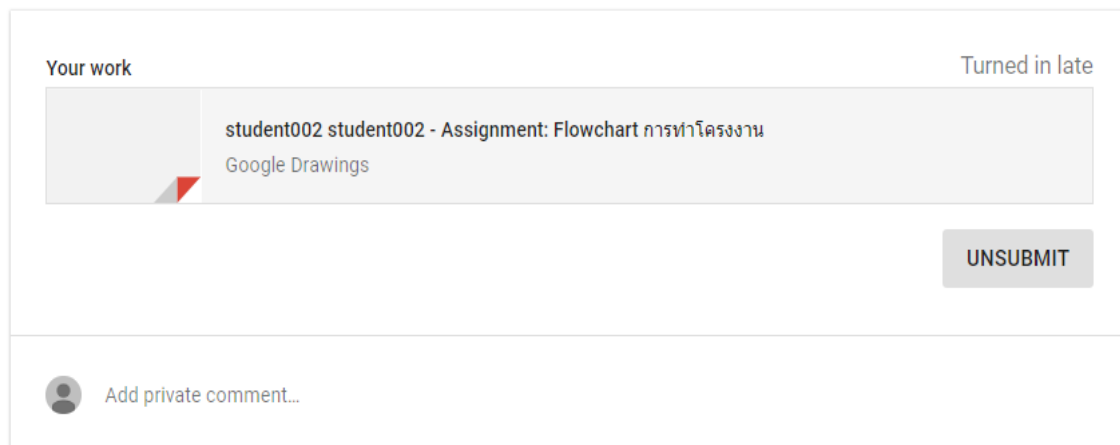


Due Jan 17

### Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน

ภูศิษฐ์ บรรจงการ Jan 10 (Edited 8:56 AM) Add class comment

ส่งFlowchart แสดงขั้นตอนการทำโครงการงานที่เขียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน draw.io แล้วส่งเป็นไฟล์ png



16. หากต้องการเข้าถึงข้อมูลของครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ให้ไปที่หน้าหลัก โดยคลิกที่ชื่อวิชา ด้านซ้ายบน

วิทยาการคำนวณ (Computing Science)  
4/11

Due Jan 17

**Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน**

คุณศรัทธา บรรจงการ Jan 10 (Edited 8:56 AM) Add class comment

ส่ง Flowchart แสดงขั้นตอนการทำโครงการงานที่เขียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน draw.io แล้วส่งเป็นไฟล์ png

Your work Turned in late

student002 student002 - Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน  
Google Drawings

UNSUBMIT

Add private comment...

17. ไปที่แถบ People เพื่อดูข้อมูลของครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

วิทยาการคำนวณ (Computing Science)  
4/11

Stream Classwork **People**

**Teachers**

คุณศรัทธา บรรจงการ

Pinyapat Sayalak

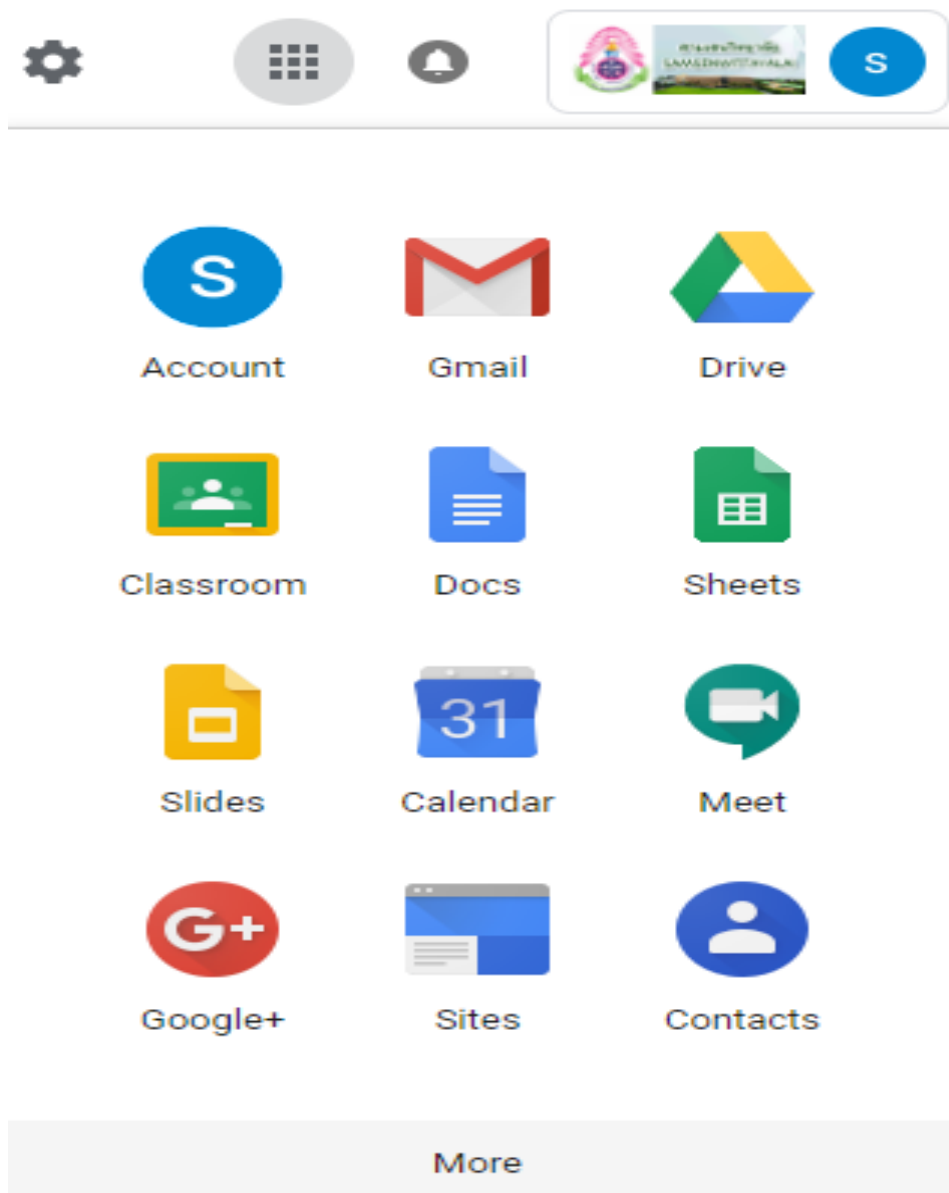
ผู้ช่วยรายชื่อยุทธ สดวด.

**Classmates**

เอกคำ จัสมีน ครอบส

นายสรวิศภูมิ จันทร์เพ็ญ

นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถเข้าถึง Google Drive หรือ Google Application อื่น ๆ ได้ อีกด้วย โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ที่ Application Menu มุมขวาบน ซึ่ง Application อื่น ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนก็จะมีทั้ง Drive, Docs, Sheets, Slides, Sites, Forms และ Youtube



เอกสารประกอบการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้แบบไฮครีตีสเป็น  
ฐานผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (สำหรับครูผู้สอน)

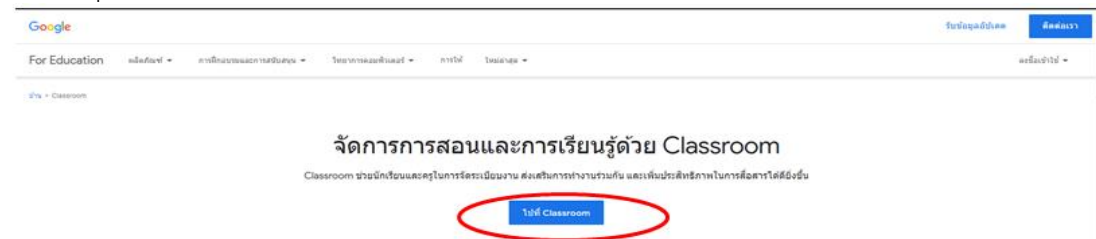


I'M A TEACHER



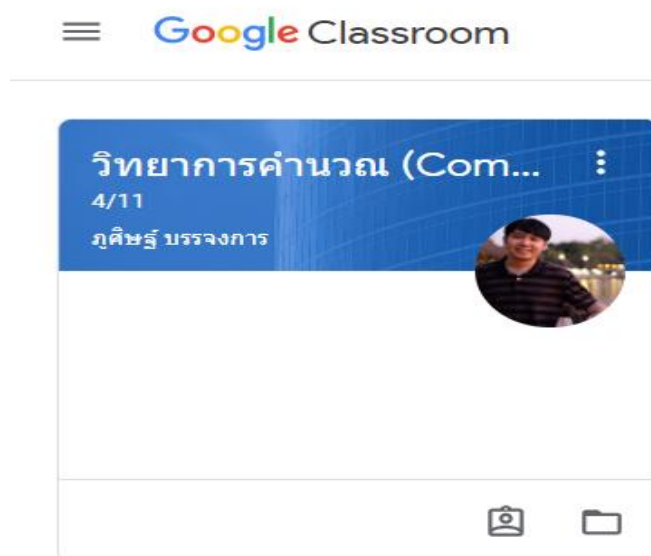
1. เข้าถึงที่ URL: <https://classroom.google.com>

2. คลิกปุ่มไปที่ Classroom

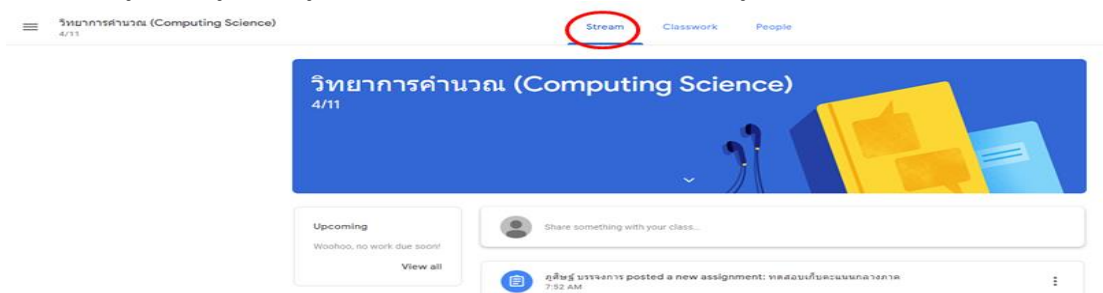


3. ทำการ Login ด้วย Username และ password

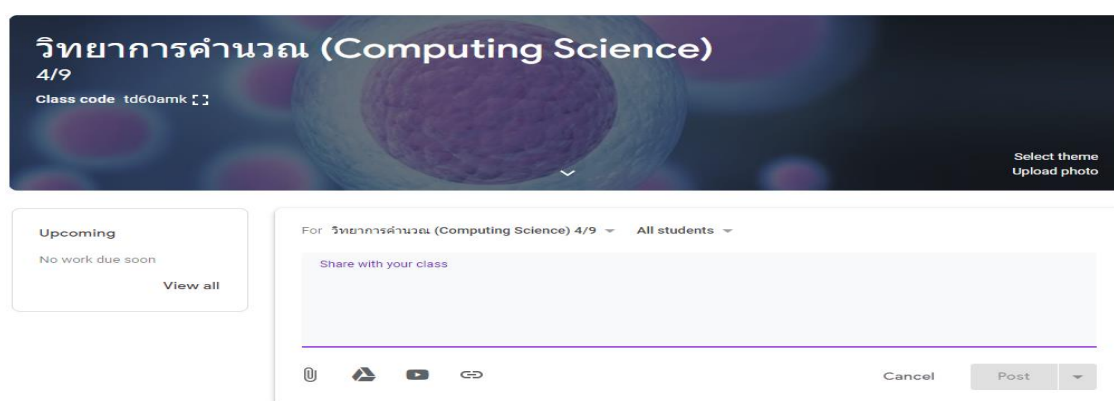
4. คลิกเลือกวิชา วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/11



5. เมื่อเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้จะอยู่ในหน้าหลักที่แถบ Stream ซึ่งเอาไว้ใช้ดูรายละเอียดภาพรวมของวิชานี้



6. ในแถบ Stream ผู้ใช้สามารถโพสต์ข้อความหรือแนบสื่อต่าง ๆ ได้ โดยการคลิกไปที่ Share something with your class



7. ในแถบ Stream ครูผู้สอนสามารถเช็คงานที่มอบหมายไปแล้วได้ที่เมนู Upcoming ซึ่งผู้สอนสามารถดูรายละเอียดได้ที่ View all

โดย Turned in หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำการส่งให้ครูผู้สอน  
Assigned หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน  
Graded หมายถึง งานหรือแบบฝึกหัดที่ครูผู้สอนให้คะแนนแล้ว

วิทยาการคำนวณ (Computing Science) ▾			
No due date			
<b>Assignment: แบบบันทึกการดำเนินการทำโครงการ</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9	17 Turned in	10 Assigned	⋮
Work in progress			
<b>ส่ง URL Website ที่นี่</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9 — Due Feb 10	26 Turned in	1 Assigned	⋮
<b>ส่งรูปเล่มโครงงานฉบับเต็มที่นี่</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9 — Due Feb 10	18 Turned in	9 Assigned	⋮
<b>Assignment: Flowchart การทำโครงการ</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9 — Due Jan 20	2 Turned in	2 Assigned	23 Graded
<b>Assignment: Story Board (Homepage + sub page)</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4... — Due Jan 12, 2:00 AM	1 Turned in	0 Assigned	26 Graded
<b>Assignment: ส่งเค้าโครงการทำโครงการครั้งที่ 2</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4... — Due Jan 12, 2:00 AM	2 Turned in	0 Assigned	25 Graded
<b>Assignment: การพัฒนาโครงการ</b> วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9 — Due Dec 30, 2018	5 Turned in	3 Assigned	19 Graded

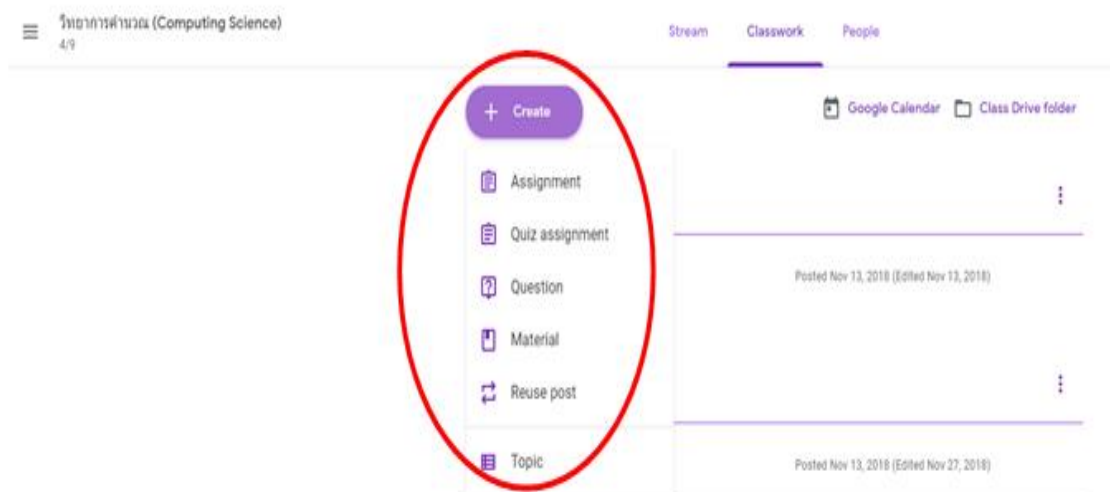
8. หากต้องการเข้าถึงการจัดการสื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ ให้ไปที่หน้าหลัก โดยคลิกที่ปุ่ม dropdown ด้านซ้ายบนเพื่อเรียกเมนูห้องเรียนขึ้นมา จากนั้นจึงคลิกที่ชื่อวิชาเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก

The screenshot shows a user interface with a 'To-do' menu on the left. A red circle highlights the 'To-do' icon in the top left corner. A large black arrow points downwards from this icon to the 'To-do' menu item in the left sidebar, which is also circled in red. The main content area shows a course page for 'วิทยาการคำนวณ (Computing Science)' with a list of assignments. The 'To-do' menu in the sidebar lists 'วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9' and 'วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/11', both with question mark icons.

9. ไปที่แถบ Classwork เพื่อเข้าถึงการจัดการสื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ

The screenshot shows the 'Classwork' page for the course 'วิทยาการคำนวณ (Computing Science) 4/9'. The 'People' tab is highlighted with a red circle. The page features a '+ Create' button, 'Google Calendar' and 'Class Drive folder' icons, and a list of posts under the heading 'บทที่1'. The posts include 'แนวตั้งเชิงคำนวณ' (Posted Nov 13, 2018), 'บทที่2', 'การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์', 'การออกแบบชิ้นดนตรี', and 'การออกแบบชิ้นดนตรีและการเขียนผังงาน' (Posted Dec 18, 2018).

10. ในแถบ Classwork ผู้สอนสามารถสร้างหรือโพสต์สื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ โดยจะแบ่งเป็น Assignment (งานทั่วไป) Quiz assignment (การสอบย่อยด้วย Google form) Question (การถามคำถาม) Material (สื่อการเรียนรู้) Reuse post (การใช้ Post จากห้องเรียนอื่น) และ Topic (การสร้างหัวข้อเพื่อจำแนก)



11. การสร้าง Assignment Quiz Question หรือ Material สามารถเลือกได้ว่าจะมอบหมายให้นักเรียนคนใด หัวข้อของงานชื่อว่าอะไร (Title) มีรายละเอียดอย่างไร (Instructions) มีคะแนนเต็มเท่าไร (Points) หมดเขตส่งเมื่อใด (Due) อยู่ในหัวข้อใหญ่เรื่องไหน (Topic) และมีสื่อแนบอะไรบ้าง (ไฟล์แนบจากเครื่อง Drive Youtube หรือ Link) เมื่อกำหนดเรียบร้อยแล้ว จึงกดปุ่ม Assign ให้นักเรียน

Assignment
✕

---

For วิทยาลัยการคำนวณ (Computing Science) 4/9
All students

Title

---

Instructions (optional)

Points **100**

Due **No due date**

Topic **No topic**

Assign

12. เมื่อมอบหมายงานแล้ว ในแถบ Classwork จะแสดงสื่อการเรียนรู้และแบบฝึกหัดต่างๆ โดยจะแบ่งตามหัวข้อ(Topics) ที่ได้กำหนดไว้คือ บทที่1 บทที่2 บทที่3.1 การพัฒนาโครงงาน บทที่3.2 การดำเนินการทำโครงงาน และบทที่3.3 การสรุปผลการทำโครงงาน

13. ในแต่ละหัวข้อ (Topics) จะแสดงสื่อการเรียนรู้หรือชิ้นงานโดยจะมีรายละเอียดปลีกย่อย เช่น วันที่โพส กำหนดส่ง ข้อความอธิบาย และจำนวนนักเรียนที่ส่งและไม่ส่งงาน นอกจากนี้ยังมีสื่อที่แนบมาด้วย เช่น Document, Powerpoint slide, Youtube Video, Google Form เป็นต้น

14. หากต้องการตรวจสอบรายละเอียดของงานที่ได้รับมอบหมาย หรือสื่อต่างๆ ให้คลิกเข้าไปที่ View Assignment หรือ View Material ซึ่งจะแสดงข้อมูลโดยรวมของงาน หรือสื่อชิ้นๆ

วิทยาลัยการคำนวณ (Computing Science) 4/9 Instructions Student work

Return 10 points

All students

Sort by status

Turned in

<input type="checkbox"/>	กฤษดิษฐ์ หรือขุนทด	6 Resubmitted
<input type="checkbox"/>	พีระพิชญ์ ริกอำนาจกิจ	10/10 Done late
<input type="checkbox"/>	Assigned	
<input type="checkbox"/>	ทศพงษ์ชจร อภิลักษณ์ภูวกุล	Missing
<input type="checkbox"/>	ปฏิภาณ ปราบกุล	Missing
<input type="checkbox"/>	Graded	
<input type="checkbox"/>		5

Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน

2 Turned in | 2 Assigned | 23 Graded

All

กฤษดิษฐ์ หรือขุนทด 17_กฤษดิษฐ์.xml Graded	พีระพิชญ์ ริกอำนาจกิจ eiei.xml Turned in late	ทศพงษ์ชจร อภิลักษณ์ภูวกุล No attachments Missing	ปฏิภาณ ปราบกุล No attachments Missing
ชนะดี มีการณ ชนะดี24.xml Graded	ชมขุนทด ศรีนิคย์ Assignment- Flowchar... Graded	ชยภร เลิศดชาธาร Untitled Diagram (1).x... Graded	ณภัทร เกือกประดี ษร Untitled Diagram.xml Graded

15. ในแถบด้านซ้ายหากนักเรียนยังไม่ได้ส่งงาน ระบบจะแสดงสถานะว่า Missing ซึ่งครูผู้สอนสามารถติดตามงานได้โดยการใส่ Private Comment ลงไป ซึ่งระบบจะแจ้งเตือนไปยัง Email ของนักเรียน

วิทยาลัยการคำนวณ (Computing Science) 4/9 Instructions Student work

Return 10 points

All students

Sort by status

Turned in

<input type="checkbox"/>	กฤษดิษฐ์ หรือขุนทด	6 Resubmitted
<input type="checkbox"/>	พีระพิชญ์ ริกอำนาจกิจ	10/10 Done late
<input type="checkbox"/>	Assigned	
<input type="checkbox"/>	ทศพงษ์ชจร อภิลักษณ์ภูวกุล	Missing
<input type="checkbox"/>	ปฏิภาณ ปราบกุล	Missing
<input type="checkbox"/>	Graded	
<input type="checkbox"/>		5

Assignment: Flowchart การทำโครงการงาน

2 Turned in | 2 Assigned | 23 Graded

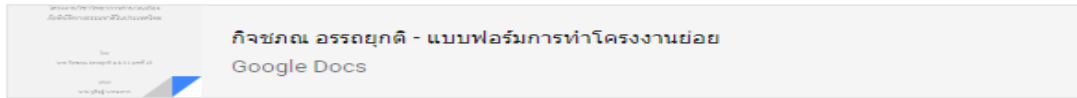
All

กฤษดิษฐ์ หรือขุนทด 17_กฤษดิษฐ์.xml Graded	พีระพิชญ์ ริกอำนาจกิจ eiei.xml Turned in late	ทศพงษ์ชจร อภิลักษณ์ภูวกุล No attachments Missing	ปฏิภาณ ปราบกุล No attachments Missing
ชนะดี มีการณ ชนะดี24.xml Graded	ชมขุนทด ศรีนิคย์ Assignment- Flowchar... Graded	ชยภร เลิศดชาธาร Untitled Diagram (1).x... Graded	ณภัทร เกือกประดี ษร Untitled Diagram.xml Graded


16. ครูผู้สอนสามารถใส่ Private Message เพื่อแนะแนวทางนักเรียนในการแก้ไขชิ้นงานในภาพรวมหรือกดเข้าไปดูที่ชิ้นงานของนักเรียน แล้วเพิ่ม comment เป็นรายจุดได้

### กิจขณ อรรถยุกติ

Graded (See history)





**Private comments**

 **ภูติษฐ์ บรรจงการ** Jan 1  
บทนำบอกว่าประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุต่างๆมากมาย ภัยธรรมชาตินับเป็นอุบัติเหตุด้วยรึเปล่า?

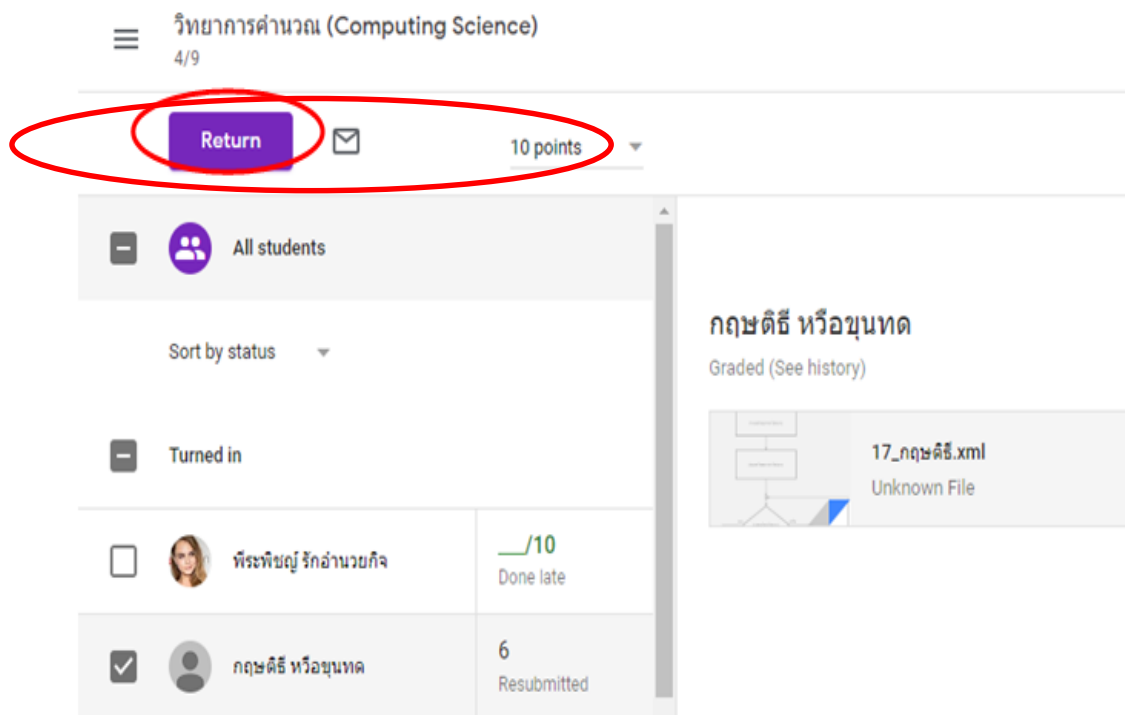
17. คลิกเมาส์ลากคลุมที่ชิ้นงานของนักเรียน แล้วใส่ comment ลงไป

```
graph TD; START([START]) --> A[สิทธิมนุษยชน]; A --> B{ส่งงาน}; B -- ผ่าน --> C[เขียนStory board เพื่อทำเว็บไซต์]; C --> D[ทำHomepage ตามที่ได้ออกแบบไว้]; D --> E[ทำpageอื่นตามที่ได้ออกแบบ]; E --> F[ทำเค้าโครงที่เหลือให้เสร็จ]; F --> G{ส่งงาน}; G -- ผ่าน --> H[นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน]; H --> I([STOP]); G -- ไม่ผ่าน --> J[แก้ไข]; J --> B; G -- ไม่ผ่าน --> K[แก้ไข]; K --> G;
```

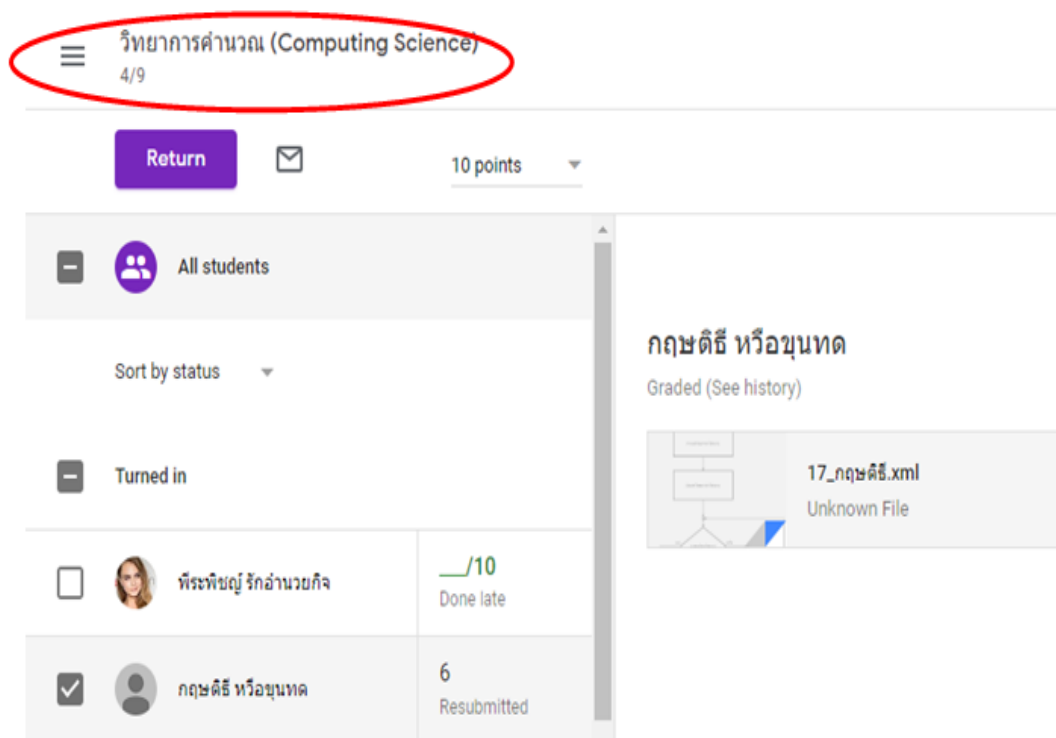
 **ภูติษฐ์ บรรจงการ** 5:33 PM Feb 3  
เส้นหาย

 **ภูติษฐ์ บรรจงการ** 5:34 PM Feb 3  
ลูกศรกับสัญลักษณ์ต้องเชื่อมกัน

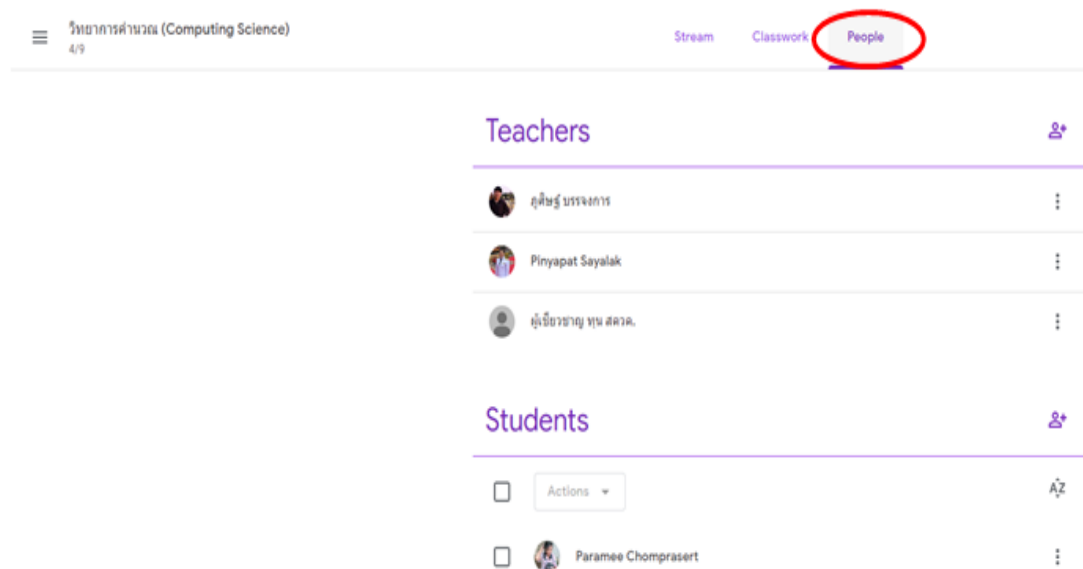
18. เมื่อตรวจสอบชิ้นงานนักเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนสามารถส่งคืนชิ้นงานเพื่อแจ้งคะแนน หรือแจ้งข้อมูลว่าต้องแก้ไขส่วนใด ซึ่งระบบจะส่งอีเมลเข้าไปที่อีเมลของนักเรียนด้วย



19. หากต้องการเข้าถึงข้อมูลของครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ให้ไปที่หน้าหลัก โดยคลิกที่ชื่อวิชา ด้านซ้ายบน



20. ไปที่แถบ People เพื่อดูข้อมูลของครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยครูสามารถทำการส่งอีเมลหาบุคคลในชั้นเรียนของตนเองได้



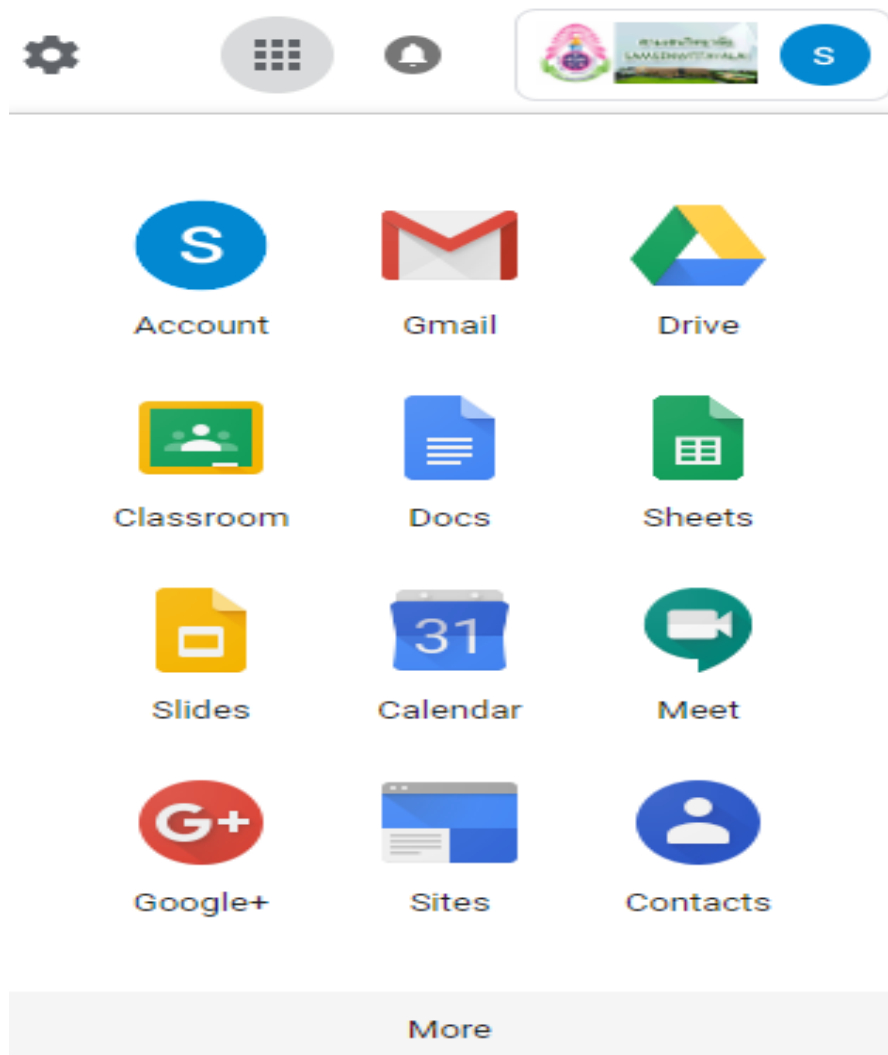
The screenshot shows a course page for 'วิทยาการคำนวณ (Computing Science)'. The 'People' tab is selected and circled in red. Below the tabs, there are two sections: 'Teachers' and 'Students'. The 'Teachers' section lists three individuals: สุสิทธิ์ บรรจงการ, Pinyapat Sayalak, and ผู้ช่วยชาญ หุน สดว. The 'Students' section shows a list with a checkbox, an 'Actions' dropdown menu, and one student named Paramee Chomprasert.

Teachers	
	สุสิทธิ์ บรรจงการ
	Pinyapat Sayalak
	ผู้ช่วยชาญ หุน สดว.

Students	
<input type="checkbox"/>	Actions
<input type="checkbox"/>	Paramee Chomprasert

นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถเข้าถึง Google Drive หรือ Google Application อื่น ๆ ได้  
อีกด้วย โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ที่ Application Menu มุมขวาบน ซึ่ง Application อื่น ๆ ที่ใช้  
ในการเรียนการสอนก็จะมีทั้ง Drive, Docs, Sheets, Slides, Sites, Forms และ Youtube



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นายภูศิษฐ์ บรรจงการ  
 วัน เดือน ปีเกิด 21 กุมภาพันธ์ 2535  
 สถานที่เกิด จังหวัดจันทบุรี  
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 64/3 หมู่1 ตำบลพลี อำเภอสทิงพระ จังหวัดจันทบุรี 22190

### ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วศ.บ.)  
 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (วศ.บ.)  
 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### ได้รับทุนสนับสนุน

จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์  
 และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium)  
 จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)