

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

THE BLENDED LEARNING MODEL TO DEVELOP CRITICAL THINKING AND
LEARNING ACHIEVEMENT FOR VOCATIONAL STUDENTS AT THE
INSTITUTES OF VOCATIONAL EDUCATION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

● KMITL-2019-ED-D-219-042

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

THE BLENDED LEARNING MODEL TO DEVELOP CRITICAL THINKING AND
LEARNING ACHIEVEMENT FOR VOCATIONAL STUDENTS AT THE
INSTITUTES OF VOCATIONAL EDUCATION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2562
KMITL-2019-ED-D-219-042

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE BLENDED LEARNING MODEL TO DEVELOP CRITICAL THINKING
AND LEARNING ACHIEVEMENT FOR VOCATIONAL STUDENTS AT
THE INSTITUTES OF VOCATIONAL EDUCATION



THE THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF INDUSTRIAL EDUCATION (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2019

KMITL-2019-ED-D-219-042

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบัน การอาชีวศึกษา
นักศึกษา	ว่าที่พันตรี วิเชียร ดีฉาย
รหัสประจำตัว	56603007
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชา	สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมี
วิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-
DE Model กลุ่มตัวอย่างระยะที่ 1 คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษาปีการศึกษา 2561
จำนวน 445 คน ระยะที่ 2 คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิค
อ่างทอง จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินความต้องการจำเป็นซึ่งมีความสอดคล้อง
ระหว่าง .60-1.00 และมีความน่าเชื่อถือได้ =.94, รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model
มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.49, SD=.77$), มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2=81.26/82.63$, แบบทดสอบวัดการ
คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสอดคล้องระหว่าง .80 - 1.00 มีความน่าเชื่อถือได้ =.88 มีความยาก
ง่าย (p) ระหว่าง .47-.77, มีอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.53, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนมีความสอดคล้องระหว่าง .80-1.00 มีความน่าเชื่อถือได้ =.89 มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .53-
.80 มีอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.53 แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
($\bar{X}=4.38, SD=.84$) และใบความรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด($\bar{X}=4.80, SD=.47$) การวิเคราะห์ข้อมูลโดย
การวิเคราะห์เนื้อหา, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ความถี่, ร้อยละ, ดัชนีความสำคัญของความ
ต้องการจำเป็นและวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว ผลการวิจัย พบว่า

(1) นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมี
วิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีค่า $PNI_{(modified)} = 0.10$

(2) รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.49$
, $SD=.77$) มีองค์ประกอบ 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) ชั้นที่ 2
การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) ชั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Co
operation Thinking: C) ชั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) ชั้นที่ 5 การประเมิน
(Evaluation: E) ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ($E_1/E_2=81.26/82.63$)

(3) นักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE
Model มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบ
ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ รูปแบบการเรียนรู้, รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ,
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The blended learning model to develop critical thinking skill and learning achievements of vocational students at the institutes of vocational education
Student	Acting Maj. Wichian Deeshine
Student ID.	56603007
Degree	Doctor of Industrial Education
Program	Industrial Education (Education Technology)
Year	2019
Thesis Advisor	Assistant Professor. Dr. Thanongsak Sovajassatakul
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor. Dr. Sirirat Petsangri

ABSTRACT

This research was conducted for the following purposes: 1) to study need of critical thinking and blended learning model, 2) to develop a blended learning PIC-DE Model. Using simple random sampling in phase 1, were 445 students and teachers at Vocational Institute in year 2018, and cluster random sampling in Phase 2, Select 80 first year vocational students at Anghong Technical College to participate in experimental group and control group. Research tools were: 1) The need assessment questionnaire which had validity between .60 - 1.00, reliability at .94, 2) Blended learning PIC-DE model which appropriate at high level ($\bar{X}=4.49$, $SD=0.77$), efficiency at $(E_1/E_2) = 81.26/82.63$., the critical thinking test validity between .78 - 1.00, reliability at .88, difficulty at .53 - .77, discrimination at .20 - .53., 3) The achievement test validity between .89 -1.00, reliability at .89, difficulty at .53 - .80, discrimination at .20 - .53. 4) Lesson plans were appropriate at high level ($\bar{X} = 4.38$, $SD = .84$), and work sheets were appropriate at highest level at ($\bar{X} = 4.80$, $SD = .47$). Data were analyzed by content analysis, mean, standard deviation, frequency, percent, $PNI_{(Modified)}$ and one-way MANOVA. The results were as follows:

1. Students and teachers of vocational education institutions had the need for critical thinking and blended learning model, with $PNI_{(modified)} = 0.10$
2. The blended learning PIC-DE Model was appropriate at high level ($\bar{X}= 4.49$, $SD = .77$) and five components, were: Problem (P), Individual Thinking (I), Cooperation Thinking (C), Discussion (D) and Evaluation (E), with efficiency met specified criteria, efficiency was $(E_1/E_2) =81.26/82.63$.
3. Students of vocational education institutions studying with PIC-DE model have critical thinking and learning achievement higher than normal learning with statistical significance at level of .05.

Keyword; Learning management, blended learning model, critical thinking and achievement.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสมตกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะจนทำให้วิทยานิพนธ์นี้จบสำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบพระคุณ ดร.วัชระ เกิดสิน ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาส่งเสริมประสานงานกิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ ดร.สมพร ชูทอง ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพการงานาภิเชกหนองจอก ดร.พงศ์ศิลป์ รัตนอุดม ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดร.จิราวรรณ บุตรราช รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพการงานาภิเชกหนองจอก ดร.ภาราดา วงษ์สมบัติ ครูเชี่ยวชาญ (คศ.4) ครูวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ดร.มงคล เพ็ญขจร ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ครูวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ดร.ประสันตา ไสมอินทร์ ครูชำนาญการ (คศ.2) โรงเรียนพรตพิทยัต และดร.นิพนธ์ แก้วเกิด ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ที่ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยให้มีคุณภาพ ขอขอบคุณผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษาที่กรุณาให้ข้อมูล ขอขอบคุณนายไพบูลย์ เพ็ชรหงษ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทองที่กรุณาให้ผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนและขอบคุณนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

คุณค่าที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นการบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัย พี่น้องทุกคนและผู้มีพระคุณทุกท่านและครอบครัวมา ณ โอกาสนี้

วิเชียร ดีฉาย

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.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557.....	10
2.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น.....	12
2.3 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	21
2.4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	48
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	71
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	76
ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	76
ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	79
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	94
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model.....	98

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	104
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	104
5.2 อภิปรายผล.....	107
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	112
บรรณานุกรม.....	113
ภาคผนวก.....	124
ก หนังสือราชการ.....	125
ข คุณภาพเครื่องมือ.....	131
ค เครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	144
ง ประวัติผู้วิจัย.....	185



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557.....	11
3.1 แบบแผนการทดลอง.....	92
4.1 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบประเมินความต้องการจำเป็น.....	94
4.2 ความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI _(modified)) เกี่ยวกับการคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	95
4.3 ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้านการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ.....	96
4.4 ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสาน.....	97
4.5 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model.....	101
4.6 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model.....	102
4.7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุของ CRI และ ACH.....	102
4.8 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา.....	103
1 ค่าความตรง (Validity) ของแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับ การคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	132
2 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบประเมินความต้องการจำเป็น เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	133
3 ความตรง (Validity) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ (n=5).....	134
4 ความค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการคิด อย่างมีวิจาร์ณญาณ.....	135
5 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ.....	136
6 ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	137
7 ค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	139
8 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน....	140
9 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบผสมผสาน PIC-DE Model (ภาพรวม).....	141
10 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบผสมผสาน PIC-DE Model.....	142
11 ความเหมาะสมของใบความรู้ (เนื้อหา) ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการ เรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model.....	143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2.1 รูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การแก้ปัญหาของ Ennis.....	60
2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	64
4.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model.....	100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมเป็นอย่างมากประกอบกับเทคโนโลยีก็มีการพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการใฝ่หาความรู้เพิ่มขึ้นและต่อเนื่องตลอดเวลาจึงเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งทำให้คนในสังคมมีการพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เมื่อคนในสังคมมีการพัฒนาตนเองแล้วจะส่งผลให้สังคมมีการพัฒนาตามไปด้วย (สุพัตรา ชาติบัญชาชัย.2548: 26-28) การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญของการพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะแก้ปัญหาและดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข การจัดการศึกษาปัจจุบันมีจุดเน้นที่สำคัญ คือ การฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็นแก้ปัญหาเป็นไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาในระดับใดเพราะการที่คนเราจะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข จำเป็นต้องรู้จักคิดวิเคราะห์ และเลือกสรรสิ่งที่เหมาะสมกับตัวเองมากที่สุดโดยเฉพาะสังคมและสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลาจำเป็นต้องมีศักยภาพที่จะพัฒนาตนเองให้มากยิ่งขึ้น และในอนาคตยิ่งต้องเน้นพัฒนาคนให้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีทักษะในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2579) (สภาการศึกษา.2560: 16) และวิจารณ์ พานิช (2555: 3) ที่ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย 3Rs ได้แก่ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (WRiting) คิดเลขเป็น (ARithmetics) และ 8Cs ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration Teamwork & Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information & Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing & ICT Literacy) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career & Learning Skills) ความมีเมตตา กรุณา วินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion)

การเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมฐานความรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันด้วยศักยภาพความรู้และภูมิปัญญาสานกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดและทันสมัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีการสร้างความรู้และการเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในแนวทางของตนเองตามความสนใจด้วยการสำรวจตรวจค้น และทดลองเรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วม เรียนรู้จากการสะท้อนความคิดและการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งชฎาภรณ์ สงวนแก้ว (2551: 1) กล่าวว่าทักษะทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบร่วมมือการคิดสร้างสรรค์ การเป็นผู้นำการนำไปประยุกต์ใช้การติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2579) ที่กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ (Critical thinking) นั้นเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลโดยการพิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ปรากฏโดยอาศัยความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของตนเองประกอบการคิดนั้น สอดคล้องกับ Norris.(1985: 40-45) ที่กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเป็นสาระสำคัญของจุดมุ่งหมายทางการศึกษาและเป็นเงื่อนไขจำเป็นสำหรับการจัดการศึกษาและเป็นสิทธิอันชอบธรรมของผู้เรียนที่จะได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเนื่องจากเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในตนเองและเป็นเครื่องหมายของบุคคลที่ได้รับการศึกษา สอดคล้องกับความคิดของ Skinner (1976: 12-13) ที่กล่าวว่าการพัฒนาความสามารถทางความคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเป็นนโยบายหลักทางการศึกษาและโรงเรียนทั้งหลายไม่ว่าจะมีปรัชญาการศึกษาในแนวใดจำเป็นต้องเน้นจุดมุ่งหมายในเรื่องนี้เพราะทางการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเป็นพื้นฐานที่สำคัญของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาอื่น ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของ Miller and Bad cock (1996: 25-26) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมและเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาในปัจจุบัน

โดยการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณนั้น จากการศึกษาเอกสารจำนวนมาก พบว่า ในปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มประมวลข่าวสารข้อมูลเป็นทฤษฎีในกลุ่มปัญญานิยมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเน้นถึงการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าเป็นองค์ประกอบที่เป็นกระบวนการทางสมองที่ทำงานสัมพันธ์กันโดยมีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสารสนเทศหรือข้อมูล (Information) และส่วนที่เป็นกระบวนการจัดการกระทำข้อมูลหรือส่วนประมวลผลข้อมูล (Processing) โดยประสาทสัมผัสจะทำหน้าที่รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าเข้ามาแล้วส่งให้สมองจัดการกระทำกับข้อมูลอย่างสลับซับซ้อน ซึ่งความสามารถทางสมองน่าจะมีลักษณะของการแปรและขนาดของความสัมพันธ์กับความคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของมนุษย์ด้วยเพราะการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเป็นการทำงานของสมองที่ต้องใช้โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) และกิจกรรมทางสมอง (Activities of mind) เป็นกลไกทางปัญญาของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ (สมพร หมายมา. 2549 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่เน้นบทบาทให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผสมผสานกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ให้มีการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ คิดค้น สร้างและสรุปความรู้ขึ้นด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงเรียกว่า “แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์” ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีมาก่อนโดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และประสบการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา โดย Cognitive constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget (1970: 78-85) ที่เชื่อว่าการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความคิดขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สมดุลโดยใช้วิธีการดูซึมและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาจนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้จากการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาดังกล่าว เป็นสิ่งเริ่มต้นสำหรับการฝึกฝนการคิดความชำนาญ การพิจารณาไตร่ตรอง การศึกษาข้อเท็จจริงการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในการแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2546: 25) สอดคล้องกับ Whearley Grayson H. (1991: 9-21) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เมื่อได้เผชิญกับงานหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์ที่เป็นปัญหาด้วยตนเองและหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งงานหรือปัญหาอาจมาจากชีวิตประจำวันของผู้เรียนก็ได้ การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มทำให้ผู้เรียนมีโอกาสอธิบายและเสนอความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่ม ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้วยตนเองและเกิดความเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ Kaye Thorne (2003: 1-2) ที่เขียนหนังสือ Blended Learning How to Integrate Online and Traditional Learning ว่าแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในแนวใหม่ แสดงถึงศักยภาพที่สามารถปฏิวัติการเรียนรู้และพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว เป็นการผสมผสานการเรียนรู้ออนไลน์และแบบดั้งเดิม การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นพัฒนาการทางตรรกะและธรรมชาติของการเรียนรู้ที่สามารถแนะนำวิธีการแก้ปัญหาได้สมบูรณ์และเพื่อให้เกิดความท้าทายของการเรียนรู้และพัฒนาความต้องการของบุคคล การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานจึงแสดงให้เห็นถึงโอกาสที่จะรวมความก้าวหน้าทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่นำเสนอโดยการเรียนรู้ออนไลน์และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่ดีที่สุด เพราะสามารถสนับสนุนและปรับปรุงให้เกิดใช้ภูมิปัญญาในการเรียนรู้แบบหนึ่งต่อหนึ่งเสมือนเป็นโค้ชส่วนตัว และ Kaye Thorne (2003: 18) ได้สรุปเหตุผลว่าทำไมต้องใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน เพราะความสำคัญที่แท้จริงของการเรียนรู้แบบผสมผสานอยู่ที่ศักยภาพของตัวกระบวนการการเรียนรู้เพราะจะเป็นโอกาสที่แท้จริงในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่สามารถให้การเรียนรู้ที่ถูกต้องกับผู้เรียนในเวลาที่เหมาะสมและในสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลทุกคนไม่ใช่แค่ที่ทำงาน มหาวิทยาลัย หรือแม้แต่ที่บ้าน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้สากลอย่างแท้จริงก้าวข้ามขอบเขตของโลกและนำกลุ่มผู้เรียนเข้าด้วยกันก้าวผ่านวัฒนธรรมและเขตเวลาที่แตกต่างกัน และบริบทปัจจุบันนี้การเรียนรู้แบบผสมผสานจึงเป็นหนึ่งวิธีการพัฒนาคนที่สำคัญที่สุดในศตวรรษที่ 21

จากที่กล่าวมาข้างต้นสะท้อนถึงความสำคัญในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาชั้นเพื่อใช้สำหรับจัดการเรียนรู้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สถาบันการอาชีวศึกษาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา
 - 2.1 ยกร่างและศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา
 - 2.2 ทาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การประเมินความต้องการจำเป็น ใช้แนวคิดของ Kaufman (1987) ที่นิยามความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ควรจะเป็นกับที่เป็นอยู่ การจัดลำดับความสำคัญจำเป็นใช้แนวคิดของสุวิมล ว่องวานิช (2548: 275-279) โดยการใช้วิธี Priority Need Index Modified (PNI_(Modified)) โดยหาค่าผลต่างของ (I-D) แล้วหารด้วย D ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยการหาความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต”

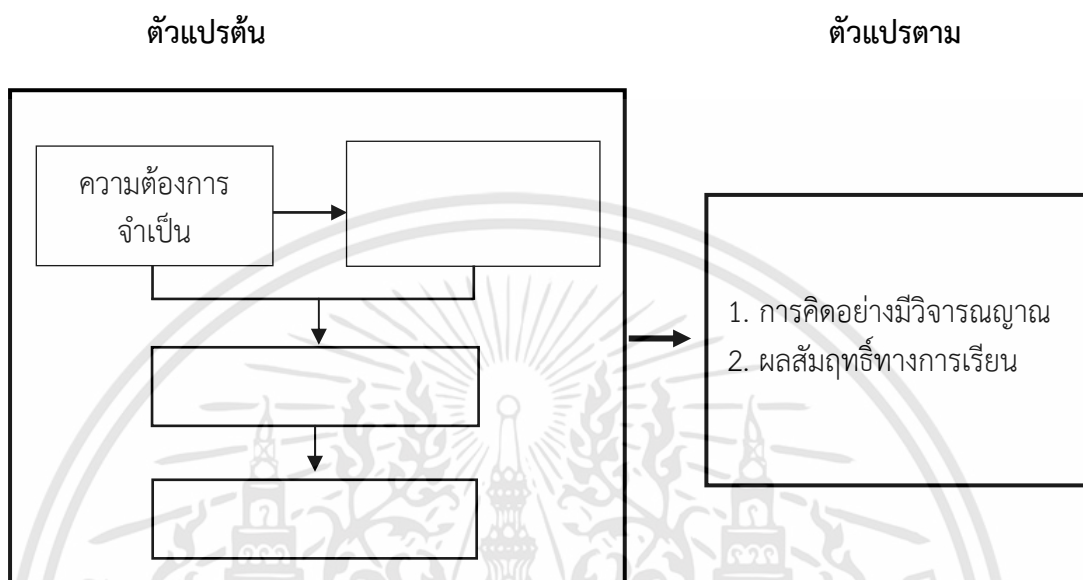
2. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ใช้แนวคิดของ Allen & Seaman (2005: Online), Graham (2012: Online), Bernath (2012: Online) ซึ่งสรุปว่าการเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผสมการเรียนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน หรือการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) ประเภทของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ใช้แนวคิดของ Prokop (2008: 23-32) และ Sankey & Smith (2005: 20) ที่สรุปว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานมี 2 ประเภท คือ ออฟไลน์ (Offline) ได้แก่ การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน (Workplace Learning) การสอนเสริมแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Tutoring) และการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom Learning) เป็นต้น และออนไลน์ (Online) ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นวัตกรรม การสอนและวิธีการที่ใช้งานร่วมกันหลายคน ทั้งผู้สอน ผู้เรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะเข้ามาพบปะกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning) การสอนแบบการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Tutoring) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้ผ่านเว็บ (Web) และการเรียนรู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Mobile Learning) เป็นต้น โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ทั้งประเภทออฟไลน์และออนไลน์

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้แนวคิดของ Ennis (1985: 46) ที่สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ 5 ประการ คือ ความสามารถในการระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้ศึกษาองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้ ความสามารถในการระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย การระบุข้อตกลงเบื้องต้น

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แนวคิดของ Anderson, et al. (2001: 67-8) ที่สรุปพฤติกรรมทางปัญญาไว้ 6 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ใน

การวิจัยครั้งนี้วัดพฤติกรรมทางปัญญาใน 5 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ และประเมินค่า

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษา 5 จังหวัด จำนวน 11,436 คน ในปีการศึกษา 2561 แบ่งเป็นนักเรียน จำนวน 10,387 คน และครู จำนวน 1,049 คน (ศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (2561: ออนไลน์.)

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2561 จำนวน 450 คน ได้จากการคำนวณด้วยสูตรของ Yamane (1973: 1088) ความเชื่อมั่นที่ 95 % ดำเนินการสุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) โดยการจับสลากได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 376 คน และครู จำนวน 69 คน

(2) ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้ (พรรณี สীগิจวัฒน์.2559: 163)

ครั้งที่ 1 สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) กำหนดสถานศึกษาเป็นหน่วยการสุ่มและสุ่มด้วยวิธีการจับสลาก (lottery method) ได้กลุ่มตัวอย่าง คือ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ครั้งที่ 2 สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) กำหนดห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มและสุ่มด้วยวิธีการจับสลาก (lottery method) ได้กลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง มีนักเรียน จำนวน 40 คน และห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม มีนักเรียน จำนวน 40 คน (พรรณี สীগิจวัฒน์.2559: 156)

(2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา PIC-DE Model และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) เนื้อหาที่ใช้ คือ เนื้อหาวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2557 จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวมทั้งสอบก่อนและหลังเรียน ใช้เวลารวม 16 ชั่วโมง ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ดังนี้

สอบก่อนเรียน		จำนวน	ชม.
หน่วยที่ 1	เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม	จำนวน 2	ชม.
หน่วยที่ 2	เรื่อง วัสดุโลหะและอโลหะ	จำนวน 2	ชม.
หน่วยที่ 3	เรื่อง วัสดุเชื้อเพลิง	จำนวน 2	ชม.
หน่วยที่ 4	เรื่อง วัสดุหล่อขึ้นและวัสดุหล่อเย็น	จำนวน 2	ชม.
หน่วยที่ 5	เรื่อง วัสดุก่อสร้าง	จำนวน 2	ชม.
หน่วยที่ 6	เรื่อง วัสดุไฟฟ้า	จำนวน 2	ชม.
สอบหลังเรียน		จำนวน 2	ชม.

(4) สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ความต้องการจำเป็น หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการในอนาคตกับในปัจจุบัน ซึ่งได้จากการประเมินด้วยแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยสอบถาม “สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้น โดยมีองค์ประกอบเป็นชั้นการจัดการเรียนรู้ 5 ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) มีกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การระบุเหตุผล การตั้งคำถามให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นได้

ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) มีกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การสืบค้น การอ้างอิง การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคาดการณ์ การระบุเหตุผล

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) มีกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การอ้างอิง การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การสรุปแบบนิรนัยและการคาดการณ์

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) มีกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ การรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตัดสินใจสมเหตุสมผล การเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

3. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model หมายถึง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา (PIC-DE Model) แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยแบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย ดังนี้

(1) ยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

(2) หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

(3) หาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ การระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น วัดจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย (Multiple Choice) ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากวัดพุทธิพิสัย 5 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์และประเมินค่า ได้มาจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย (Multiple Choice) ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก แต่ละข้อประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่ถูก 1 ข้อ และข้อผิดหรือตัวลวง 3 ข้อ กำหนดเกณฑ์ให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน ครอบคลุมเนื้อหาวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม วัสดุโลหะและอโลหะ วัสดุเชื่อมเหล็ก วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น วัสดุก่อสร้างและวัสดุไฟฟ้า

6. ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ที่ได้จากการทดลองโดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีรายละเอียด ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนรวมของแบบฝึกกิจกรรมหรืองานระหว่างเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือออนไลน์ โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง คะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

7. ประสิทธิผล หมายถึง ประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยวัดจากระดับการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

8. สถาบันการอาชีวศึกษา หมายถึง สถาบันการอาชีวศึกษา 5 จังหวัด ได้แก่ ลพบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2561

9. ครู หมายถึง ครูผู้สอนในสถาบันการอาชีวศึกษา 5 จังหวัด ปีการศึกษา 2561 ได้แก่ ลพบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา

10. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สถาบันการอาชีวศึกษา 5จังหวัด ปีการศึกษา 2561 ได้แก่ ลพบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี สุพรรณบุรีและพระนครศรีอยุธยา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปตามลำดับ ดังนี้

2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557

2.1.1 หลักการของหลักสูตร

2.1.2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

2.1.3 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557

2.1.4 คำอธิบายรายวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม (2100-1002)

2.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น

2.2.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น

2.2.2 นิยามของความต้องการจำเป็น

2.2.3 การจัดประเภทของความต้องการจำเป็น

2.2.4 การประเมินความต้องการจำเป็น

2.2.5 การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น

2.2.6 การจัดลำดับความสำคัญจำเป็น

2.3 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.3.3 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

2.4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.2 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.3 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.4 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.5 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.4.6 รูปแบบการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.7 การวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.8 บทบาทของครูผู้สอนที่เสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.9 ประโยชน์และความสำคัญของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.10 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.11 ลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษาและสรุปส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ครั้งนี้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ.2557: ออนไลน์)

2.1.1 หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557 กำหนดหลักการของหลักสูตร ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติและประชาคมอาเซียน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวางเน้นสมรรถนะเฉพาะด้านการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียนเทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยากร สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ
3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ได้อนุมัติประกาศใช้ในปี 2557 โดยกำหนดประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 18 สาขาวิชา ดังนี้ สาขาวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สาขาวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล สาขาวิชาช่างซ่อมบำรุง สาขาวิชาช่างต่อเรือ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาโทรคมนาคม สาขาวิชาแมคคาทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สาขาวิชาช่างเครื่องเรือน และตกแต่งภายใน สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสำรวจ สาขาวิชาโยธา สาขาวิชาช่างพิมพ์ สาขาวิชาเทคนิคแว่นตาและเลนส์ และ สาขาวิชาอุตสาหกรรมยาง

2.1.3 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557

ผู้สำเร็จหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยกำหนดโครงสร้าง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557

หมวดวิชา	กลุ่มวิชา	หน่วยการเรียนรู้
1. หมวดวิชาทักษะชีวิต		รวม 22 นก.
	กลุ่มวิชาภาษาไทย	ไม่น้อยกว่า 3 นก
	กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ	ไม่น้อยกว่า 6 นก.
	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 4 นก.
	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 4 นก.
	กลุ่มวิชาสังคมศึกษา	ไม่น้อยกว่า 4 นก.
	กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	ไม่น้อยกว่า 2 นก.
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ		ไม่น้อยกว่า 71 นก.
	กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน	18 นก.
	กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ	24 นก.
	กลุ่มทักษะวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า 21 นก.
	ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	4 นก.
	โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	4 นก.
3. หมวดวิชาเลือกเสรี		ไม่น้อยกว่า 10 นก.
4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร		2 ชั่วโมง/สัปดาห์
รวม		ไม่น้อยกว่า 103 นก.

2.1.4 คำอธิบายรายวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม (2100-1002)

รายวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม (2100-1002) เป็นรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐานที่นักเรียนระดับ ปวช. ทุกคนต้องเรียน โดยรายวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมได้กำหนดจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ไว้ ดังนี้

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการจำแนก ชนิด คุณลักษณะ สมบัติ มาตรฐานการใช้งานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม

2. สามารถเลือกวัสดุอุตสาหกรรมมาใช้และการจัดเก็บได้ตรงตามมาตรฐาน

3. มีเจตคติและตระหนัก เห็นคุณค่าของวัสดุและนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการจำแนก ชนิด ลักษณะ สมบัติ มาตรฐานการใช้งานวัสดุอุตสาหกรรม

2. เลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรมได้ตรงตามลักษณะงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะ ชนิด มาตรฐาน กรรมวิธีการผลิต การใช้งาน การจัดเก็บ การเลือกวัสดุในงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย โลหะ อโลหะ โลหะผสม อิทธิพลของธาตุที่มีต่อโลหะผสม วัสดุเชื่อมและสารหล่อลื่น วัสดุหล่อเย็น วัสดุก่อสร้าง วัสดุสังเคราะห์ วัสดุงานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ การกัดกร่อนและการป้องกัน หลักการตรวจสอบวัสดุเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้

ได้แก่ เนื้อหาวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ดังนี้ หน่วยที่ 1 เรื่อง วัสดุในงานช่าง หน่วยที่ 2 เรื่อง วัสดุโลหะและอโลหะ หน่วยที่ 3 เรื่อง วัสดุเชื้อเพลิง หน่วยที่ 4 เรื่อง วัสดุหล่อขึ้นและวัสดุหล่อเย็น หน่วยที่ 5 เรื่อง วัสดุก่อสร้าง และหน่วยที่ 6 เรื่อง วัสดุไฟฟ้า

2.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น (Need Assessment) จากหนังสือ “การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น” (สุวิมล ว่องวานิช.2548) และสรุปข้อมูลเป็นแนวทางในการประเมินความต้องการจำเป็น ตามลำดับ ดังนี้

2.2.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2554 ให้ความหมาย “ความต้องการ” ว่า หมายถึง ความปรารถนา ความอยากได้ ใคร่ได้ ประสงค์ และ “ความจำเป็น” หมายถึง ต้อง จำต้อง จำเป็นต้อง จำเป็นจะต้องและความต้องการจำเป็น หมายถึง เหตุจำเป็น

พจนานุกรมแปลอังกฤษ - ไทย ของ สอ เสถบุตร (2559: ออนไลน์) ให้ความหมายของ Need หมายถึง ของจำเป็น คราวจำเป็น ความจำเป็น จำเป็นจะต้อง ควรจะต้อง ควรได้รับต้องการ สิ่งที่ขาดแคลน สิ่งที่ต้องการ และ Assessment หมายถึง กำหนด ประเมิน

พจนานุกรมแปลอังกฤษ-ไทยของ NECTEC's Lexitron Dictionary ให้ความหมายของ Need ว่าหมายถึง ความต้องการ ความจำเป็น ความขาดแคลน และ Assessment หมายถึง การประเมินค่า

จึงสรุปความหมายของความต้องการจำเป็น หมายถึง ความต้องการให้สิ่งที่มีความจำเป็นให้เกิดขึ้น

2.2.2 นิยามของความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2548: 33-39) ได้สรุปนิยามความต้องการจำเป็นในมุมมองการประเมิน มี 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่ 1 ความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่าง/ความขาดแคลน เป็นการให้ความสำคัญกับการศึกษาผลต่างของสภาพที่เกิดขึ้นจริงกับสภาพที่พึงประสงค์อยากให้เกิดโดยมี Scriven and Roth เป็นผู้นำในการกำหนดนิยาม ซึ่งจำแนกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม 1 นิยามความต้องการจำเป็นตามมิติของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็น เช่น Kaufman and English (1981) ได้กล่าวว่า “ความต้องการจำเป็น เป็นความขัดแย้งระหว่างสิ่งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและสิ่งที่ปรารถนาจะเกิดขึ้นหรือต้องการให้เกิดขึ้น” และ Witkit (1984) ได้ให้คำนิยามของความต้องการจำเป็นไว้ว่า “เป็นความแตกต่างหรือช่องว่างระหว่างสิ่งที่เป็นอยู่/สภาพที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับสิ่งที่ควรจะเป็น/สภาพที่พึงปรารถนา

กลุ่ม 2 นิยามความต้องการจำเป็นตามมิติของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นที่เพิ่มมิติสภาวะความเสียหายที่เกิดขึ้นตามมา หากความขาดแคลนที่เกิดขึ้นไม่ได้รับการตอบสนอง เช่น Scriven & Roth (1968) กล่าวว่า needs หมายถึง “ช่องว่างระหว่างความเป็นจริงกับความพึงพอใจ” นิยามนี้จะเห็นว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างสภาพที่เป็นอยู่จริงกับสภาพที่พึงพอใจต้องมีมากถึงระดับที่ทำให้เกิดปัญหาตามมา หากความแตกต่างโดยยังไม่รุนแรงพอที่จะทำให้ประสพภาวะที่ไม่น่าพึงพอใจ ความแตกต่างนั้นก็ยังไม่ถึงขั้นที่จะเรียกว่า “ความต้องการจำเป็น” และ Roth (1977) กล่าวว่า ความต้องการจำเป็น หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับสภาพที่เป็นอยู่จริง อธิบายเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$NC = T - A$$

โดย NC (needs candidates) หมายถึง ความต้องการจำเป็นที่เป็นไปได้ทั้งหมด
 T (target state) หมายถึง เป้าหมายที่ต้องการบรรลุ
 A (actual state) หมายถึง สภาพที่เป็นอยู่จริง

Scriven and Roth กล่าวว่า “สิ่งที่ถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นต้องเป็นไปตามเงื่อนไข 2 ประการ คือ ถ้าได้ NC คน หรือองค์กรจะได้ประโยชน์ ถ้าไม่ได้ NC คนหรือองค์กรนั้นจะอยู่ในสภาพที่ไม่พึงพอใจ” การนิยามตามประโยคสัญลักษณ์ $N = T - A$ จะเห็นว่าอิมเพดเมนต์ความแตกต่าง และดูเงื่อนไขสิ่งที่ถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นต้องมีคุณลักษณะ 2 ประการ คือ “อะไรก็ตามที่หากได้มาแล้วก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากสิ่งนั้นถือว่าเป็นความต้องการจำเป็น” และ “อะไรก็ตามที่หากไม่ได้รับแล้วจะก่อให้เกิดสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ สิ่งนั้นถือว่าเป็นความต้องการจำเป็น” นิยามที่เป็นส่วนขยายนี้ทำให้วิเคราะห์ได้ว่าความต้องการจำเป็น คือ สิ่งที่น่าไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสิ่งที่ทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้

Roth (1978) ได้เสนอระดับของสภาพที่ควรจะเป็นไว้ 5 ระดับ ดังนี้ ระดับอุดมคติ (ideal) ซึ่งเป็นระดับที่สูงมากเหมือนยากจะปฏิบัติได้สำเร็จ ระดับที่พึงปรารถนา (desired) ถ้าสามารถทำได้ก็จะดี ระดับที่คาดว่าจะทำได้ (expected) เป็นระดับที่อยู่ในวิสัยที่จะทำได้สำเร็จ ระดับปกติวิสัย (norm) เป็นระดับที่โดยทั่วไปสามารถเป็นไปได้อยู่แล้วและระดับขั้นต่ำสุด (minimal sufficiency) เป็นระดับที่จำเป็นมาก หากไม่ได้น่าจะเกิดภาวะวิกฤติมาก เมื่อนำระดับที่คาดหวังไปเปรียบเทียบกับระดับของสภาพที่เป็นอยู่จริงโดยการวิเคราะห์ความแตกต่าง ผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่า ความขาดแคลน (deficit) ซึ่งตั้งแต่ระดับน้อยสุดที่เรียกว่าความขาดแคลนระดับสำคัญ (essential deficit) จนถึงการขาดแคลนระดับสูงสุด คือ ระดับเป้าหมาย (goal deficit)

Kaufman, Rojas and Mayer (1993) ได้แปลความหมายความสำคัญของความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็น เป็น 6 ระดับ ดังนี้ ระดับวิกฤติ (critical) เป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นมาก ต้องแก้ไขโดยเร็วที่สุด (เช่น ภายใน 6 เดือนจากนี้ไป) ระดับสำคัญมาก (very important) จำเป็นต้องแก้ไขให้เสร็จภายใน 1 ปี ระดับสำคัญ (important) สำคัญและควรแก้ไขให้เสร็จ อาจภายใน 2 ปี ระดับสำคัญน้อย (minimal) เป็นปัญหาบ้างแต่รอได้ค่อยทำเมื่อมีเวลาหรือทรัพยากรเพียงพอ ระดับไม่สำคัญ (not important) ไม่มีความจำเป็นต้อง

แก้ไข ละเอียดไม่ให้ความสำคัญได้ ระดับไม่เป็นความต้องการจำเป็น (not a need) ไม่ต้องทำอะไรเลย ไม่มีอะไรเป็นปัญหาให้แก้ไข (อ่างในสุวิมล ว่องวานิช. 2548: 39)

2. กลุ่มที่ 2 ความต้องการจำเป็น คือ ประโยชน์ที่ได้รับ โดย Scriven (1991) แสดงความคิดเห็นว่านิยามของความต้องการจำเป็นที่เหมาะสมกว่า คือ นิยามเชิงวินิจฉัย (diagnostic needs) เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นสำหรับอะไรก็ตามที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ (satisfaction) และระดับความพอใจนี้ขึ้นอยู่กับบริบท (context dependent) ความต้องการจำเป็นของคนกลุ่มหนึ่ง อาจไม่ใช่สิ่งจำเป็นของคนอีกกลุ่มหนึ่งก็ได้ แต่ต้องมาหาวิธีเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุด

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปนิยามความต้องการจำเป็นได้ว่าเป็นความแตกต่างของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นนิยามในการประเมินความต้องการจำเป็นครั้งนี้ สอดคล้องกับสุวิมล ว่องวานิช (2548: 41-46) ที่สรุปประเภทของนิยามความต้องการจำเป็นไว้ 2 ประเภท คือ 1) การนิยามตามโมเดลความแตกต่าง (Discrepancy Model) หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มุ่งหวังกับสิ่งที่เป็นอย่างจริง จำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 กำหนดความต้องการจำเป็นในลักษณะของความแตกต่างของผลที่เกิดขึ้น แต่ไม่ได้กำหนดว่าต้องมีความแตกต่างกันเท่าใด จึงจะถือว่าเป็น “ความต้องการจำเป็น” และ กลุ่ม 2 กำหนดความต้องการจำเป็นว่าเป็นความแตกต่างของผลที่เกิดขึ้นก็ได้หรือไม่ก็ได้ หรือ เรียกว่า “performance needs” และ 2) การนิยามตามโมเดลการแก้ไขปัญหา (Solution Model) ซึ่ง Scriven ให้ข้อเสนอว่า ความต้องการจำเป็นไม่จำเป็นต้องกำหนดในรูปของความแตกต่างเสมอไป แต่สามารถกำหนดเป็นสิ่งที่หากไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดสถานะที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น หรือสิ่งที่แสดงให้เห็นแล้วว่ามีความจำเป็นและประโยชน์ซึ่งจะต้องเสริมให้กับส่วนที่ขาดหายไปให้มีความสมบูรณ์ขึ้น ทำให้ความต้องการจำเป็นตามนิยามนี้จัดอยู่ในกลุ่มของนิยามตามโมเดลการแก้ไขปัญหา ซึ่งหมายความว่าสิ่งที่ต้องการและจำเป็นต้องทำให้ได้หรือทำให้เกิด หรือทำให้มี ซึ่งหากไม่ได้รับจะอยู่ในสถานะที่ไม่พึงประสงค์นิยาม หรือ เรียกว่า “treatment needs” ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้นิยามความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ควรจะเป็นกับที่เป็นอยู่

2.2.3 การจัดประเภทของความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2548: 47-56) ได้สรุปประเภทของความต้องการจำเป็นไว้ ดังนี้

1. จัดตามช่วงระยะเวลาในการดำเนินงานขององค์กร จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้ ประเภทเตรียมการ (preparatory type) และประเภทย้อนหลัง (retrospective type)

2. จัดตามวิธีการประเมินจำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้ ความต้องการจำเป็นปกติฐาน (normative needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่เปรียบเทียบสภาพที่เป็นอยู่จริงกับมาตรฐาน (standard) ความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (perceived needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่กำหนดหรือนิยามโดยในทัศนะของผู้ถูกประเมิน ความต้องการจำเป็นที่แสดงออก (expressed needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่แสดงด้วยจำนวนของกลุ่มที่ต้องการได้รับการบริการอย่างแท้จริง และความต้องการจำเป็นเชิงสัมพัทธ์ (relative needs) เป็นความต้องการจำเป็นตามที่วัดจากความแตกต่างของบริการที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่ที่ต่างกัน เน้นที่ความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือพื้นที่ ไม่ใช่ความแตกต่างจากมาตรฐานที่ควรจะเป็น

3. จัดตามแนวความคิดความขาดแคลนหรือการแก้ปัญหา จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้ ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับผลงานหรือความสามารถในการปฏิบัติงาน (performance needs) และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสิ่งทดลอง (treatment needs)

4. จัดตามผลลัพธ์ของการดำเนินงาน จำแนกได้ 3 ระดับ ดังนี้ ระดับกลาง เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นปัจจัยป้อนกระบวนการหรือวิธีการ ผลผลิตที่เกิดขึ้นโดยทันที ระดับรวบยอด เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นที่เกี่ยวกับผลิตผลหรือบริการเป็นความต้องการจำเป็นระดับองค์กรซึ่งได้ให้บริการกับลูกค้าขององค์กร โดยรวมความต้องการจำเป็นระดับกลางไว้ด้วย และระดับกลยุทธ์ เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นระดับองค์กรรวมโดยรวมความต้องการจำเป็นที่เกี่ยวกับผลิตผลเป็นความต้องการจำเป็นระดับรวบยอดและผลลัพธ์ซึ่งองค์กรได้ให้บริการที่ส่งผลต่อสังคม

5. จัดตามลักษณะข้อมูล จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้ ความต้องการจำเป็นเชิงปริมาณ (quantitative needs) และความต้องการจำเป็นเชิงคุณภาพ (qualitative needs) ความต้องการจำเป็นเชิงคุณภาพ สามารถเก็บข้อมูลจากกลุ่มจำนวนน้อย สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายไม่เท่ากับความต้องการจำเป็นเชิงปริมาณ ซึ่งเก็บข้อมูลในวงกว้างกว่า มีข้อดีที่สามารถสรุปอ้างอิงผลการประเมินไปยังประชากรได้ดีกว่าการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากคนกลุ่มเล็ก

6. จัดตามแหล่งที่มาของข้อมูล จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้ ความต้องการจำเป็นจริง (true needs) และความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (perceived needs) การประเมินความต้องการจำเป็นส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็นตามการรับรู้เนื่องจากใช้ประสบการณ์ การสังเกตหรือความรู้สึกของผู้ที่มีส่วนร่วมในการกำหนดความต้องการจำเป็น ความต้องการจำเป็นแบบนี้เรียกว่าความต้องการจำเป็นที่ได้รับการรายงาน (reported needs) ถือว่าเป็นแหล่งข้อมูลปฐมภูมิที่สำคัญ การกำหนดความต้องการจำเป็นตามการรับรู้อาจจะไม่เป็นที่ยอมรับมากนัก เพราะไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของหลักฐานข้อมูลเชิงประจักษ์

7. จัดตามองค์กรผู้รับหรือผู้ให้บริการ จำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้ ความต้องการจำเป็นระดับปฐมภูมิ (primary needs) เป็นความต้องการจำเป็นของผู้รับบริการ (service receivers) หรือลูกค้า ในทางการศึกษาส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็นของนักเรียน ความต้องการจำเป็นระดับทุติยภูมิ (secondary needs) เป็นความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการ (service providers) เช่น ความต้องการจำเป็นของบุคลากรในหน่วยงาน ความต้องการจำเป็นของผู้บริหารและความต้องการจำเป็นระดับตติยภูมิ (tertiary needs) เป็นความต้องการจำเป็นด้านทรัพยากรและการแก้ไขปัญหา (resources needs) ซึ่งช่วยในการดำเนินงานของหน่วยงาน ในบรรดาความต้องการจำเป็นทั้งหมด Witkin (1984) เห็นว่าความต้องการที่มีความสำคัญที่สุด คือ ความต้องการจำเป็นระดับปฐมภูมิ เนื่องจากเป็นกลุ่มเป้าหมายที่องค์กรต้องรับใช้

8. จัดตามสาระของความต้องการจำเป็น จำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้ เกี่ยวกับบทบาททั่วไปหรือบทบาทเฉพาะ (General Role-Related Needs) เป็นความต้องการจำเป็นทั่วไปที่เกิดขึ้นแต่ละหน้าที่ เช่น เจ้าหน้าที่ธุรการหรือเลขานุการต้องมีทักษะด้านพิมพ์ดีด ผู้บริหารต้องมีความรู้ด้านการวางแผน การจัดทำงบประมาณ อาจารย์มีทักษะด้านวิธีการสอน การประเมินผล เกี่ยวกับองค์กร (Organization-Related Needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งหน้าที่ที่รับผิดชอบแต่อาจเกิดจากการปรับเปลี่ยนการดำเนินงานขององค์กรทำให้ต้องมีการอบรมบุคลากรให้มีความรู้เพิ่มเติมขึ้น เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในหน่วยงาน จำเป็นต้องมีการฝึกฝนทักษะแก่เจ้าหน้าที่ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Inter-personal Needs) เป็นความต้องการจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะด้านการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานซึ่งถือว่าเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับบุคลากรทุกระดับ เพราะมีผลให้การทำงานในมีความก้าวหน้าคล่องตัวขึ้น และส่วนบุคคล (Personal Needs) เป็นความต้องการจำเป็นหรือปัญหาส่วนบุคคลซึ่งบางครั้งคนทั่วไปอาจคิดว่าไม่เกี่ยวกับสถาบัน แต่โดยความเป็นจริงปัญหาส่วนตัวที่เกิดขึ้นกับบุคลากรอาจส่งผลกระทบต่อที่ทำงานได้ นอกจากนี้ยังสามารถจำแนกความต้องการจำเป็นตามเนื้อหาสาระในแบบอื่นได้อีก เช่น ความต้องการจำเป็นด้านการพัฒนาบุคลากร ความต้องการจำเป็นด้านการฝึกอบรม ความต้องการจำเป็นด้านการพัฒนา ความต้องการจำเป็นด้านการพัฒนาหลักสูตร เป็นต้น

9. จัดตามกลุ่มเป้าหมายที่ต้องกำหนดความต้องการจำเป็น จำแนกได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ ความต้องการจำเป็นระดับบุคคล (personal needs) โดยบุคคลแต่ละคนอาจมีความต้องการจำเป็นไม่เหมือนกัน เช่น ความต้องการจำเป็นของนักเรียนแต่ละคนที่ครูจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์เพื่อจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมตามสภาพของแต่ละบุคคล แนวทางที่ใช้ในการสนองความต้องการจำเป็นของนักเรียนแต่ละคนอาจไม่เหมือนกัน ความต้องการจำเป็นของกลุ่ม (group needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่กำหนดจากบุคคลที่รวมตัวกันเป็นกลุ่ม เช่น ความต้องการจำเป็นของครูคณิตศาสตร์ ความต้องการจำเป็นของเด็กพิการ ความต้องการจำเป็นประเภทนี้จะไม่สนใจการนำเสนอข้อมูลเป็นรายบุคคลแต่ใช้ประโยชน์ในวางแผนและพัฒนากลุ่มบุคคลทั้งหมด แนวทางที่ใช้ในการสนองความต้องการจำเป็นจะเป็นแบบเดียวกันและความต้องการจำเป็นขององค์กร (organizational needs) เป็นความต้องการของกลุ่มบุคคลหรือองค์กร เช่น ความต้องการจำเป็นของสถานศึกษาในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญความต้องการจำเป็นที่ได้รับจะสะท้อนภาพรวมขององค์กร การวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหามักเป็นการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาองค์กรมากกว่าการเสนอแนวทางการแก้ไขความต้องการจำเป็นของครูเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

10. จัดตามช่วงเวลาที่ต้องกำหนดความต้องการจำเป็น จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้ ความต้องการจำเป็นในปัจจุบัน (present/current needs) เช่น ความต้องการจำเป็นของครูปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนและความต้องการจำเป็นในอนาคต (future needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่กำหนดล่วงหน้าว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้างเพื่อการเตรียม การรับมือหรือป้องกันปัญหาที่คาดว่าจะเกิด

11. จัดตามขอบเขตการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ จำแนกเป็น 3 ชั้น ดังนี้ การระบุความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญที่สุด (needs identification) การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (needs analysis) และการกำหนดทางเลือกของการแก้ไขปัญหา (needs solution)

2.2.4 การประเมินความต้องการจำเป็น

ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2548: 58-62) ได้สรุปความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) จากนักวิชาการคนสำคัญ ดังนี้

Kaufman, et al. (1993) ให้ความหมายความต้องการจำเป็น คือ กระบวนการที่ใช้เพื่อระบุช่องว่างระหว่างผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับที่ปรารถนาจะให้เกิดขึ้นแล้ว จัดลำดับความสำคัญของช่องว่างดังกล่าวแล้วเลือกช่องว่างที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นที่ต้องดำเนินการต่อไป

Revire, et al. (1996) ให้ความหมายความต้องการจำเป็น คือ กระบวนการที่มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบสำหรับการคัดเลือกหรือวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายและการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินโครงการทุกขั้นตอน ผลการประเมินใช้ได้เฉพาะกลุ่มประชากรแต่มีความเป็นระบบบนฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์และเน้นที่ผลลัพธ์และสุวิมลได้สรุปการประเมินความต้องการจำเป็นว่าเป็นกระบวนการการประเมินเพื่อกำหนดความแตกต่างของสภาพที่เกิดขึ้นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น โดยระบุสิ่งที่ต้องการให้เกิดว่ามีลักษณะเช่นใดและประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่ามีลักษณะเช่นใด จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ประเมินและสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่าสมควรเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง การประเมินความต้องการจำเป็นทำให้ได้ข้อมูลที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดการศึกษา/การเปลี่ยนแปลงผลที่เกิดขึ้นปลายทาง การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการประเมินความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงสร้างสรรค์และเป็นการเปลี่ยนแปลงทางบวก

สารบบจำแนกของการประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2548: 62-75) ได้สรุปสารบบจำแนกของการประเมินความต้องการจำเป็นจาก Kaufman and English (1981) ดังนี้ ใช้กระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นทุกขั้นตอนของการดำเนินงานในองค์กร โดยเสนอแนวคิดเชิงระบบ (system approach) ซึ่งเป็นระบบที่จำแนกความแตกต่างระหว่างวิธีการปฏิบัติงานและผลที่ได้รับอย่างชัดเจน เน้นให้เห็นว่าจุดเริ่มต้นของการวางแผนต้องรู้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้น คือ อะไร เรียกความต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่กับสภาพที่เกิดขึ้นว่า “ความต้องการจำเป็น” เมื่อพบ “ความแตกต่าง” ซึ่งหมายถึง “ความต้องการจำเป็นก็ต้องวางแผนหาวิธีการเติมเต็มมัน

แนวคิดเชิงระบบ มีการปฏิบัติงาน 6 แบบ ดังนี้

1. แบบ Alpha เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นในรูปของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการกำหนดสภาพที่ควรจะเป็นในระดับเมกะหรือระดับสังคม (mega level) หรือมีความต้องการจำเป็นภายนอก (external needs assessment) เน้นผลที่เกิดขึ้นในระดับสังคม
2. แบบ Beta เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นเพื่อระบุทางเลือกและเงื่อนไขต่าง ๆ สำหรับแนวทางการแก้ไขปัญหา นั้น เป็นการกำหนดความแตกต่างระหว่างผลการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริงกับที่ควรจะเป็นในระดับองค์กร (macro and micro level)
3. แบบ Gamma เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นเพื่อระบุทางเลือกที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ มีการพิจารณาถึงความคุ้มค่าของการลงทุนเพื่อการปฏิบัติงาน เพื่อนำไปสู่การเลือกแนวทางที่ดีที่สุด
4. แบบ Delta เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นเพื่อนำวิธีการแก้ไขปัญหาสู่การปฏิบัติ
5. แบบ Epsilon เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นเพื่อระบุประสิทธิผลของการปฏิบัติงานว่าบรรลุตามเป้าหมายในระดับใดถือเป็นการประเมินผลแบบสรุปรวม (summative evaluation)
6. แบบ Zeta เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานหากพบว่าไม่ได้ผลตามที่มุ่งหวังซึ่งเป็นการประเมินความก้าวหน้า (formative evaluation)

2.2.5 การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2548: 79 -130) ได้สรุปการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ว่ามี 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) ชั้นวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (needs analysis) และชั้นกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาความต้องการจำเป็น (needs solution) ในทางปฏิบัติขอบเขตของการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นอาจดำเนินการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงบางส่วน ขั้นตอนการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นจึงขึ้นอยู่กับประเด็นคำถามและขอบเขตของการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. หลักการของการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น นักวิชาการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญหลัก 2 ประการ คือ หลักความแตกต่าง (discrepancy) หมายความว่าในกระบวนการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นผู้วิจัยอาจออกแบบการวิจัยให้มีการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นหรือออกแบบการวิจัยโดยมีนัยของความแตกต่างแฝงอยู่ด้วยการระบุสถานะที่ไม่พึงประสงค์ แต่ไม่ได้เก็บข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบ เนื่องจากสภาพที่พึงประสงค์กำหนดได้โดยไม่จำเป็นต้องเก็บข้อมูล เช่น ความหิว การเจ็บป่วย อย่างไรก็ตามความแตกต่างไม่ใช่จะบ่งบอกความต้องการจำเป็นเสมอไปขึ้นอยู่กับข้อกำหนดระดับความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายที่พึงประสงค์ หากกำหนดไว้สูงมากความแตกต่างนั้นก็อาจไม่ใช่ความต้องการจำเป็น เพราะฉะนั้นในการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นต้องมีการกำหนดเป้าหมายให้อยู่ในระดับต่ำสุดที่จะขาดแคลนไม่ได้มิฉะนั้นจะเกิดผลเสียหาย และหลักความสำคัญ (important) คือ สิ่งที่เป็นความต้องการจำเป็นมีความสำคัญมาก ต้องได้รับการตอบสนองนั้น ต้องมีลำดับความสำคัญ (needs prioritization) ไม่ว่าผู้วิจัยจะดำเนินการในกิจกรรมการระบุความต้องการจำเป็น กิจกรรมการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นหรือกิจกรรมการกำหนดวิธีการแก้ไขความต้องการจำเป็นที่เกิดขึ้นทุกกิจกรรม

2. ขอบเขตของการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น สามารถกำหนดได้หลายแบบ เช่น กำหนดขอบเขตเฉพาะการระบุความต้องการจำเป็นแล้วนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ กำหนดขอบเขตเฉพาะกำหนดสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น กำหนดขอบเขตเฉพาะการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหา กำหนดขอบเขตการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) เพื่อให้ได้คำตอบเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นสาเหตุของความต้องการจำเป็นและวิธีการแก้ไขปัญหาที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น

3. ขั้นตอนการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น ซึ่งสุวิมล ว่องวานิช ได้สรุปจากนักวิชาการคนสำคัญ ดังนี้

McKillop (1987 อ้างในสุวิมล ว่องวานิช. 2548: 87) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นมีการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการระบุกลุ่มผู้ใช้และลักษณะการใช้ผลการประเมินความต้องการจำเป็น ขั้นการระบุกลุ่มเป้าหมายและสภาพแวดล้อมของการให้บริการ ขั้นการระบุรายละเอียดของความต้องการจำเป็น ขั้นการประเมินความต้องการจำเป็นที่สำคัญ และขั้นการเผยแพร่ผลการประเมินความต้องการจำเป็น ซึ่งเน้นการกำหนดกลุ่มผู้ใช้ผล ลักษณะการใช้ผลการประเมินตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในกระบวนการ การให้ความสำคัญกับการกำหนดความต้องการจำเป็นที่มีการบรรยายสภาพของปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นและการเผยแพร่ผลการประเมินความต้องการจำเป็น

Kaufman (1987 อ้างในสุวิมล ว่องวานิช. 2548: 90) เสนอการประเมินความต้องการจำเป็นแบบองค์รวม 10 ขั้นตอน ดังนี้ การกำหนดหลักการและเหตุผล การกำหนดระดับความเข้มในการประเมิน การระบุและคัดเลือกกลุ่มบุคคลที่จะวางแผนและประเมิน การสร้างบรรยากาศ การทำงานแบบมีส่วนร่วม การสร้างความตกลงร่วมกันในทุกขั้นตอนของการประเมิน การเก็บรวบรวมข้อมูล การระบุความต้องการจำเป็น การวิเคราะห์จัดเรียงลำดับความสำคัญ การสร้างข้อสรุปร่วมกันในการระบุความต้องการจำเป็นที่เกิดขึ้น และการระบุปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและจำเป็นต้องได้รับการแก้ไข

Rouda and Kusy (1995 อ้างในสุวิมล ว่องวานิช.2548: 98) ได้เสนอขั้นตอนการศึกษาความต้องการจำเป็น 6 ชั้น ดังนี้ การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เกิดขึ้นกับที่ควรจะเป็น การจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น การระบุสาเหตุของปัญหาและหรือโอกาสในการเกิดปัญหา การระบุทางแก้ไขที่เป็นไปได้และโอกาสในการพัฒนา การเปรียบเทียบให้เห็นผลที่ตามมา หากไม่มีการดำเนินงานแก้ไขปัญหาใดๆ และการให้ข้อเสนอแนะสำหรับการฝึกอบรมหรือพัฒนาองค์กร

Witkin and Altschuld (2000 อ้างในสุวิมล ว่องวานิช.2548: 100) เห็นว่าการประเมินความต้องการจำเป็นมี 3 ระยะ (Three-Phase Plan) ดังนี้ ระยะที่ 1 ระยะก่อนการประเมินหรือระยะการสำรวจ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินความต้องการจำเป็น มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นที่มีอยู่ วางแผนการดำเนินงานโดยกำหนดขอบเขตและประเด็นของความต้องการจำเป็น กำหนดจุดมุ่งหมายของความต้องการจำเป็น แหล่งข้อมูล การใช้ประโยชน์ข้อมูลและพัฒนาแผนการดำเนินงานสำหรับระยะที่สองรวมทั้งกำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินความต้องการจำเป็นในแต่ละขั้นตอน ระยะที่ 2 การประเมิน/ระยะการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะกรรมการประเมินความต้องการจำเป็นทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น จัดลำดับความต้องการจำเป็นและวิเคราะห์สาเหตุ และ ระยะที่ 3 หลังการประเมิน/ระยะการนำผลไปใช้ประโยชน์ คณะกรรมการประเมินความต้องการจำเป็นนำผลการประเมินความต้องการจำเป็นไปใช้ประโยชน์โดยการเชื่อมโยงข้อมูลและแผนการดำเนินงานที่ได้รับ

NCREL (2002 อ้างในสุวิมล ว่องวานิช.2548: 102-103) เสนอว่าการประเมินความต้องการจำเป็นมี 10 ชั้น ดังนี้ การวางแผนการประเมินความต้องการจำเป็นโดยอาศัยการมีส่วนร่วมของตัวแทนของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ การกำหนดเป้าหมายของการทำงานโดยยึดวิสัยทัศน์ การจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานขั้นต้น การกำหนดข้อมูลที่ต้องจัดหาเพิ่ม การเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการเก็บข้อมูล การกำหนดช่วงเวลาการทำงาน การมีความไวพอที่จะพบว่าการประเมินความต้องการจำเป็นอาจมีความจำเป็นที่ต้องอาศัยใช้ทรัพยากรหรือเวลาของคนบางกลุ่ม การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นระดับต่าง ๆ และจัดเรียงลำดับความสำคัญ การรายงานผลการดำเนินงานลำดับความสำคัญ การปฏิบัติเพื่อสร้างฉันทามติในการตัดสินใจเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นและการเคารพต่อคุณค่าของกลุ่มเป้าหมายที่ถูกประเมินความต้องการจำเป็น

CARE ACT (WHITE. 2002 อ้างในสุวิมล ว่องวานิช.2548: 103-105) เสนอกระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นมี 4 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นการวางแผนการประเมิน ได้แก่ การกำหนดขอบเขต การกำหนดผู้ใช้ประโยชน์จากผลการประเมิน การกำหนดงบประมาณและเวลาดำเนินงาน การกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบแบบร่วมมือ แนวทางและวิธีการกำกับกระบวนการดำเนินงาน การวางแผนสร้างกระบวนการดึงชุมชนให้รับรู้และสนับสนุนกระบวนการดำเนินงาน การออกแบบการประเมิน ได้แก่ การศึกษาข้อมูลทั้งข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) และข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) การกำหนดขอบข่ายข้อมูล การระบุกลุ่มผู้ใช้ข้อมูล การออกแบบวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ข้อมูล การเลือกวิธีการที่ใช้ในการประเมิน การออกแบบเครื่องมือเก็บข้อมูล

2. ชั้นการกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและมีคำถามที่น่าสนใจสำหรับการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ ดังนี้ มีข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้อง ต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเติมอะไรบ้าง ใครรับผิดชอบทำเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเก็บข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ มีเครื่องมืออะไรบ้างที่มีอยู่แล้วและสามารถนำมาใช้ได้เลยหรือไม่ ตั้งข้อคำถามอะไรบ้างในการเก็บข้อมูลใครเป็นผู้จัดเก็บ จัดเก็บอย่างไร เมื่อไร ใช้คำถามกี่ข้อ ถามเรื่องอะไรบ้าง ใช้วิธีใดตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของข้อคำถาม มีการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพข้อมูลอย่างไร เก็บรักษาความลับของข้อมูลอย่างไรเมื่อไรและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลควรทำอย่างไรและจะเสนอผลให้คณะทำงานทราบอย่างไร

3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามแผนการที่ได้ออกแบบไว้แล้ว โดยทั่วไปเป็นการดำเนินการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนจากประชากรกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด โดยอาจใช้การเจาะจงเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาข้อมูลเป็นรายบุคคล วิธีการรวบรวมข้อมูลใช้ได้ทั้งการถามด้วยแบบสอบถามการสัมภาษณ์ การใช้กระบวนการกลุ่ม

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศ การจัดระบบและการนำเสนอผล โดยมีหลักการว่าวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ได้ควรสอดคล้องกับธรรมชาติของข้อมูลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลควรเป็นวิธีที่เข้าใจง่าย

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการประเมินความต้องการจำเป็น แบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้ ช่วงที่ 1 ช่วงก่อนการประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น และวางแผนการดำเนินงาน โดยกำหนดขอบเขตและประเด็นของความต้องการจำเป็น กำหนดจุดมุ่งหมายของความต้องการจำเป็น แหล่งข้อมูล การใช้ประโยชน์ข้อมูล และกำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินความต้องการจำเป็น ช่วงที่ 2 ช่วงประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความต้องการจำเป็น โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น จัดลำดับความต้องการจำเป็น และวิเคราะห์ข้อมูลและช่วงที่ 3 ช่วงหลังการประเมิน ผู้วิจัยนำผลการประเมินความต้องการจำเป็นไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

2.2.6 การจัดลำดับความสำคัญจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2548: 275-279) ได้สรุปเทคนิคการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสำหรับข้อมูลแบบการตอบสนองคู่ (dual-response format) คือ แบบสอบถามจะมีข้อคำถามให้ตอบในรูปมาตราประมาณค่า โดยให้ระบุข้อมูลทั้งสองชุด คือ ระดับของ “สภาพที่เป็นอยู่จริง” และ “สภาพที่ควรจะเป็น” ที่สร้างขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานการนิยามความต้องการจำเป็นตามโมเดลความแตกต่าง (discrepancy model) วิธีการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นใช้หลักประเมินความแตกต่าง ซึ่งมีการรวบรวมข้อมูลแบบการตอบสนองคู่มาจากมาตรวัดที่แสดงระดับความสำคัญ (I = Importance) ของข้อความนั้น เปรียบเสมือนค่าที่บอกระดับของ “What to be” และมาตรวัดที่แสดงระดับที่ข้อรายการนั้นได้รับการตอบสนอง (D = Degree of Success) ที่เป็นอยู่ขณะนั้น โดยมีสูตรในการคำนวณความต้องการจำเป็น ดังนี้

1. วิธี Mean Deference Method (MDF) โดยการหาค่าผลต่างของค่าเฉลี่ย I และ D หรือเรียกว่า “rank order of deference scores” ดังนี้

$$MDF = I - D$$

ข้อดี คือ สามารถวิเคราะห์ได้ง่าย ไม่ต้องใช้สถิติขั้นสูง สามารถวิเคราะห์ด้วยมือแล้วเข้าใจเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย คือ บางครั้งความต้องการจำเป็นมีความแตกต่างกันเท่ากัน ทำให้มีการตีความความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญเท่ากัน โดยไม่ได้ให้ความสนใจกับระดับสภาพเป็นจริงที่มีอยู่จริงกับสภาพที่ควรจะเป็นว่ามากหรือน้อย เนื่องจากวิธีนี้มีข้อจำกัด จึงมีนักวิชาการคิดวิธีที่เหมาะสมมากกว่า คือ Priority Need Index (PNI)

2. วิธี Priority Need Index (PNI) เป็นวิธีการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่พัฒนาขึ้นมาโดยใช้ค่าสถิติในรูปดัชนีที่สามารถบอกค่าต่ำสุดและสูงสุดได้ ซึ่งดัดแปลงมาจากวิธีเรียงตำแหน่งความต้องการจำเป็นจากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริง โดยถ่วงน้ำหนักของผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง I และ D ด้วยน้ำหนักความสำคัญของ I ดังนี้

$$PNI = (I-D) \times I$$

3. วิธี Priority Need Index (PNI) แบบปรับปรุง โดยนงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิชเป็นการหาค่าผลต่างของ (I-D) แล้วหารด้วย D เพื่อควบคุมขนาดความต้องการจำเป็นให้อยู่ในพิสัยไม่กว้างเกินไป และให้ความหมายเชิงเปรียบเทียบเมื่อใช้ระดับของสภาพที่เป็นอยู่เป็นฐานในการคำนวณค่าอัตราการพัฒนาเข้าสู่สภาพที่คาดหวังของกลุ่ม ดังนี้

$$PNI_{(modified)} = (I-D)/D$$

จากที่กล่าวทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นของ Kaufman (1987) ซึ่งนิยามความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ควรจะเป็นกับที่เป็นอยู่ ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็นใช้แนวคิดของ Altschuld (1984 - 1985) มี 4 ขั้น ดังนี้ ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินก่อนว่าต้องกระทำไปเพื่อใช้ประโยชน์ในเรื่องใด ขั้นการกำหนดว่าความต้องการประเมินความต้องการจำเป็นนั้นเป็นของใคร ขั้นเนื้อหาสาระของความต้องการจำเป็นในเรื่องใด และขั้นมีการนิยามความต้องการจำเป็นนี้อย่างไร ใครจะเป็นผู้นิยาม ผู้ให้ข้อมูล ส่วนการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นใช้แนวคิดของสุวิมล ว่องวานิช (2548: 275-279) โดยใช้วิธี $PNI_{(modified)}$ ของนงลักษณ์ วิรัชชัยและสุวิมล ว่องวานิช โดยการหาค่าผลต่างของ (I - D) แล้วหารด้วย D เพื่อควบคุมขนาดความต้องการจำเป็นให้อยู่ในพิสัยไม่กว้างเกินไป

2.3 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากนักวิชาการหลายคน และสรุปนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

2.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักการศึกษาหลายคนและสรุปนำเสนอ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปารีสสา ผ่องพันธุ์งาม (2550: 33) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านวิชาการและทักษะที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ภายหลังจากได้ศึกษาอบรมในเรื่องนี้มาแล้ว และเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ศักดิ์ชัย จันทะแสง (2550: 38) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านความรู้และทักษะทางการเรียน โดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบหรือผลงานที่ครูกำหนดให้ทำหรือทั้งสองอย่าง

เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551: 33) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็น ความรู้ความเข้าใจและความสามารถของนักเรียนที่บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน วัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ ทักษะทางการเรียนที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน เกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน

2.3.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักการศึกษาหลายคนแล้วสรุปนำเสนอ ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552: 96) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใดโดยแบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ (1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่วัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นใช้ทั่วไปในสถานศึกษา เน้นผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน (2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2552: 62) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนรับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด แบ่งประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) ประเภทที่ครูสร้างขึ้นมาเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน และในสถาบันการศึกษา (2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไปแบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดีมีมาตรฐาน คือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบและมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายของคะแนน

เยาวดี ราชชัยกุลวิบูลย์ศรี (2552: 16–25) กล่าวว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้วัดความรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาที่ได้จัดการเรียนรู้ในระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียนแบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน สร้างขึ้นโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมากกว่าที่สร้างขึ้นโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพียงบุคคลเดียวเท่านั้น ผู้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐานมักประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การวัดและประเมินผล รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐานไม่จำเป็นต้องครอบคลุมเนื้อหาและทักษะที่มีในหลักสูตรเนื้อหา โดยทั่วไปจะเป็นทักษะและความรู้ในระดับกว้าง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ ได้ ขั้นตอนการสร้างต้องมีการวางแผนอย่างมีระบบมีการระบุหลักการและเหตุผลในการสร้างแบบทดสอบมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างที่ชัดเจน มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์ระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก มีการหาค่าความตรง (validity) ความเที่ยง (reliability) โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐานมีความมุ่งหมายเพื่อนำไปเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละบุคคล หรือเปรียบเทียบระหว่างชั้นเรียนต่าง ๆ หรือระหว่างระบบของโรงเรียนต่าง ๆ กับกลุ่มประชากรที่กว้างขึ้น อันถือว่าเป็นกลุ่มปกติของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ มาแล้ว (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้ในชั้นเรียนเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยเฉพาะใช้วัดความก้าวหน้าเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียน ค้นหาความบกพร่องของระบบการจัดการเรียนรู้ใช้ตัดสินเป้าหมายของหลักสูตรในแต่ละหน่วยว่าได้บรรลุผลตามผลที่คาดหวังหรือไม่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นถือเป็นแบบทดสอบที่มีคุณค่าทางการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 73–79) สรุปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 6 แบบ ดังนี้ (1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (subjective or easy test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน (2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (true-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เป็นต้น (3) ข้อสอบแบบเติมคำ (completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค/ข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์และถูกต้อง แล้วให้เติมคำหรือประโยค/ข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (4) ข้อสอบแบบตอบสั้น (short answer test) คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (5) ข้อสอบแบบจับคู่ (matching test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำ/ข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ (6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะมี 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือกในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ตินิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกจะถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักรู้น้อยต่างกัน

จึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วัดความรู้เนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ที่ได้จัดการเรียนรู้ว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใดซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองและแบบทดสอบมาตรฐาน

2.3.1.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552: 97–99) สรุปการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่ามีขั้นตอน ดังนี้ (1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ในการสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้ (2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (3) กำหนดชนิดข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยศึกษาดารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ (4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3 (5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนข้อสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป (6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองเมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม (7) ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้าย คลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริง ข้อการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป และ(8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

2.3.1.4 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

นวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2551: 223-225) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคุณภาพต้องสร้างให้มีคุณลักษณะที่ดี ดังนี้ (1) ความตรง หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัดหรือวัดในสิ่งที่แบบทดสอบนั้นจะวัด กล่าวคือ ถ้าแบบทดสอบมีคุณลักษณะของความตรง แสดงว่าแบบทดสอบนั้นสามารถวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและครอบคลุมพฤติกรรมที่กำหนดไว้ (2) ความเที่ยง หมายถึง ลักษณะความคงเส้นคงวาของแบบทดสอบไม่ว่าจะสอบวัดกี่ครั้งก็ตาม ข้อสอบที่มีความเที่ยงสูงจะเป็นข้อสอบที่ให้คะแนนในแต่ละครั้งสอดคล้องกัน (3) ความเป็นปรนัย หมายถึง ลักษณะที่แบบทดสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งแบบทดสอบจะมีความเป็นปรนัยสูงก็ต่อเมื่อคำถามที่ถามมีความแจ่มชัดใช้ภาษารัดกุมไม่กำกวมผู้สอบมีความเข้าใจคำถามตรงกันและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแน่ชัด ไม่ว่าจะตรวจเมื่อใด ใครเป็นผู้ตรวจจะได้คะแนนเท่ากันเสมอ วิธีการให้คะแนนที่เป็นปรนัยมากที่สุด ได้แก่ ตอบถูกได้ 1 คะแนนตอบผิดได้ 0 คะแนน (4) ความยาก หมายถึง แบบทดสอบควรมีความยากพอเหมาะเพราะถ้าข้อสอบยากหรือง่ายเกินไปก็ไม่สามารถทำให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกมาได้ กล่าวคือข้อสอบยากเกินไปก็ไม่มีใครทำได้แต่ถ้าข้อสอบง่ายเกินไปทุกคนก็ทำได้หมดก็ไม่เกิดประโยชน์อะไรโดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตัวถูกควรมีค่าความยากระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 (5) มีอำนาจจำแนก หมายถึง คำถามในแบบทดสอบจะต้องสามารถจำแนกประเภทผู้สอบได้เป็นคนเก่งและไม่เก่งได้ กล่าวคือคนเก่งจะตอบถูกและคนไม่เก่งจะตอบผิดซึ่งโดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตัวถูกควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (6) มีประสิทธิภาพ หมายถึง การประหยัดเวลา เงิน แรงงานในการสร้างแบบทดสอบที่มีความตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด รวมถึงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจให้คะแนนทำได้ง่ายมีความเหมาะสมระหว่างจำนวนข้อในแบบทดสอบและเวลาที่ใช้
แบบทดสอบ รวมถึงการพิมพ์แบบทดสอบต้องพิมพ์ให้ชัดเจน

2.3.1.5 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจาก

กระทรวงศึกษาธิการ (2550: 178) กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลการจัดการ
เรียนรู้แนวใหม่ต้องวัดทักษะ เจตคติ ความสามารถเชิงพฤติกรรมไม่ได้วัดความรู้เพียงอย่างเดียว
วิธีการวัดทำได้หลายวิธี สรุปได้ ดังนี้ (1) การสังเกตจากความประพฤติ การเล่น การทำงานร่วมกับ
เพื่อน การรักษาสาธารณสุขสมบัติ การไม่ดูตายในการทำงาน การแสดงออกทางความคิด ความ
รับผิดชอบและสำเร็จในการทำงาน (2) การตรวจผลงานในภาคปฏิบัติ การทำแผนที่ การทำแผนผัง
ภาพจำลอง การจัดชั้นเรียน การปรับปรุงบริเวณโรงเรียน การรายงาน การตรวจสอบจุดงานและ
กิจกรรมทุกอย่างในการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (3) การสัมภาษณ์เมื่อจบ
เรื่องหรือกิจกรรมหนึ่งๆ โดยใช้วิธีซักถามเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเจตคติ ความคิดเห็นและการ
ประเมินตนเอง กิจกรรมต่าง ๆ (4) การทดสอบข้อเขียน ทดสอบด้วยการตั้งคำถามให้ครอบคลุมสิ่งที่
เรียนไปและในระยะหนึ่งๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจและความคิดเห็นของ
ผู้เรียน

Bloom (1956: 139) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ (1) ด้านความรู้ความคิด (cognitive domain) พฤติกรรมด้าน
นี้เกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง มี 6 ด้าน ดังนี้ (1.1) ด้านความรู้ความจำ
หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา (1.2) ด้านความเข้าใจ หมายถึง
ความสามารถในการจับใจความการแปลความ ตีความ การขยายความของเรื่องได้ (1.3) ด้านการ
นำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาที่เรียนมาแล้วในการสร้างสถานการณ์
จริง ๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน (1.4) ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ
เรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุสิ่งของ เพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้นหาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ
ระหว่างส่วนรวมระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง (1.5) ด้านการสังเคราะห์
หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมาย
และประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม (1.6) ด้านการประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล
เรื่องราว วัสดุ สิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์ (2) ด้านความรู้รู้สึก (affective domain) พฤติกรรมด้านนี้
เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่าความซาบซึ้งและเจตคติของ
นักเรียน และ (3) ด้านการปฏิบัติการ (Psychomotor Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการ
พัฒนาทักษะในการปฏิบัติและการดำเนินการ เช่น การทดลอง

2.3.1.6 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักการศึกษา
หลายคน ดังนี้

Klausmeier (1985: 29) กล่าวว่า องค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของผู้เรียน ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน คุณลักษณะของผู้สอน คุณลักษณะทางกายภาพ
พฤติกรรมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน คุณลักษณะกับกลุ่ม และแรงผลักดันภายนอกและได้สรุปว่า
คุณลักษณะของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดในการอธิบายถึงประสิทธิภาพทางการเรียน

Prescott (1961: 4-16) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน ได้แก่ องค์ประกอบทางร่างกาย คือ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย
ข้อบกพร่องทางร่างกายและลักษณะท่าทาง องค์ประกอบด้านความรัก คือ ความสัมพันธ์ของบิดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุตรและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว องค์ประกอบทางวัฒนธรรม คือ ขนบธรรมเนียมความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมเลี้ยงดูและฐานะทางเศรษฐกิจทางบ้าน องค์ประกอบทางการพัฒนาตนเอง คือ สติ ปัญญาความสนใจ ทักษะคิดของผู้เรียนต่อการเรียน องค์ประกอบด้านการปรับตัว คือ การปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ เป็นต้น

Gagne (1970: 42-45) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประการ คือ องค์ประกอบด้านพันธุกรรมเป็นส่วนที่บุคคลได้รับปัจจัยทางชีววิทยาซึ่งมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่หลายองค์ประกอบด้วยกัน ซึ่งนักจิตวิทยามีความสนใจเป็นพิเศษ ได้แก่ สติปัญญาความถนัด สติปัญญาเป็นความสามารถในการปรับตัวสถานการณ์ใหม่และเป็นที่ยอมรับกันว่าสติปัญญาของคนได้รับการถ่ายทอดมาทางพันธุกรรมแต่ยังมีองค์ประกอบบางอย่างที่เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ประสบการณ์การเรียนรู้ และความสนใจและองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนที่บุคคลได้รับมาจากการเรียนรู้สังคมซึ่งมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้เรียน ด้านบุคลิกภาพของผู้สอน ด้านอิทธิพลต่อคุณภาพการศึกษา

Bloom (1956: 167-176) กล่าวว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 3 ลักษณะ ดังนี้ พฤติกรรมด้านความรู้ คือ ความสามารถในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน พฤติกรรมด้านจิตพิสัย คือ สภาพการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ คือ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน การยอมรับความสามารถของบุคคล อาจเปลี่ยนแปลงหรือคงอยู่ได้ และพฤติกรรมด้านคุณภาพการสอน คือ ผลที่ผู้เรียนจะได้รับความสำเร็จในการเรียนรู้ ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากผู้สอน การแก้ไขข้อผิดพลาดและผลย้อนกลับของการกระทำ

จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยได้รับอิทธิพลจากด้านต่าง ๆ ทั้งพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมและการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม

2.3.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.3.2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

(1) ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของ Piaget (1970: 78-85) ได้สรุปโครงสร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญามี 4 ระยะ ดังนี้ (1) ขั้นการเคลื่อนไหวและประสาทสัมผัส (Sensorimotor Stage) อายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ขวบ (2) ขั้นก่อนการปฏิบัติการ (Preoperational Stage) อายุ 2-7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษาและสัญลักษณ์อย่างอื่น การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว (3) ขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (Concrete Operation Stage) อายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพแทนในใจได้ การคิดมีลักษณะยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง สามารถแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้ เข้าใจหลักการคงอยู่ของสสาร สามารถคิดย้อนกลับได้ สามารถจัดประเภทและการเปรียบเทียบสิ่งของได้ (4) ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม (Formal Operation Stage) อายุ 12-15 ปี เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ มีการคิดอย่างสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้หลายๆ ทางสามารถคิดแบบวิทยาศาสตร์ได้ รู้จักคิดได้ด้วยการสร้างภาพในใจขึ้น สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งทีนอกเหนือไปจากสิ่งปัจจุบัน มีความพอใจที่จะคิดวิจารณ์ญาณเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมสามารถคิดสร้างทฤษฎีและทดสอบแบบวิทยาศาสตร์ได้ การคิดของเด็กจะไม่ยึดติดอยู่กับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเพียงอย่างเดียวแต่เป็นการคิดที่อยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner (1963: 1-54) โดยเชื่อว่ามนุษย์เลือกที่รับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery Learning) จึงมีแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้ 1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก 2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะกับระดับความพร้อมของนักเรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ 3) การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ 4) แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ 5) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner แบ่งเป็น 3 ขั้น คือ ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) ขั้นการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำ ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stag) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้ และขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stag) เป็นขั้นที่เด็กมีการถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาษาซึ่งภาษาเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความคิดเป็นขั้น Bruner ถือว่าเป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางความรู้ ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่เป็นามธรรมได้และสามารถแก้ปัญหาได้ 6) การเรียนรู้เกิดได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสามารถสร้างหรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และ 7) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(3) ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel (1968: 57) ซึ่งเน้นความสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีความเข้าใจและมีความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รวมหรือเชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่ (ข้อมูลใหม่) ซึ่งอาจจะเป็นความคิดรวบยอด (Concept) กับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของนักเรียนอยู่แล้ว โดย Ausubel ได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning) การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่คิด (Rote Reception Learning) การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย (Meaningful Discovery Learning) การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่คิด (Rote Discovery Learning)

2.3.2.2 ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2554 ให้ความหมายรูปแบบว่า หมายถึง รูปแบบที่กำหนดขึ้นเป็นหลักหรือเป็นแนวซึ่งเป็นที่ยอมรับหรือสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าเป็นเช่นนั้น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2554 ให้ความหมายการเรียนรู้ หมายถึง เข้าใจความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยประสบการณ์ ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้จึงเป็นลักษณะของของการเรียนที่บุคคลหนึ่งๆ ใช้หรือทำเป็นประจำ เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ความสามารถของตนที่มีอยู่ในจัดการเรียนรู้ด้วยลักษณะใดลักษณะหนึ่ง มากกว่าอีกลักษณะหนึ่งหรือลักษณะอื่น ๆ ที่ตนมีอยู่และเป็นลักษณะทางกายภาพ ความคิดความรู้สึกที่บุคคลใช้ในการรับรู้ ตอบสนองและมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างค่อนข้างคงที่

ทิตนา แชมมณี (2555: 222) กล่าวถึงรูปแบบการสอนว่า หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญาทฤษฎีแนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ ได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นแบบแผนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Joyce and Weil (1996: 161-168) กล่าวถึงรูปแบบการสอนว่า เป็นการอธิบายถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ผลการใช้รูปแบบการสอนที่ควรเน้นคือการเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีสามารถค้นหาความรู้ด้วยตนเองรูปแบบการสอนพัฒนามาจากทฤษฎีการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือเป้าหมายขั้นตอนการจัดกิจกรรมระบบทางสังคมหลักการโต้ตอบและตอบสนองและระบบการสนับสนุนการเรียนการสอน

Jones et.al. (1989: 20-25) กล่าวถึงรูปแบบการสอนว่า เป็นรูปแบบผังกราฟฟิกประกอบด้วยทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนวัตถุประสงค์ของรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

จากที่กล่าวมาสรุปความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนได้ว่าเป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยอาศัยวิธีระบบทฤษฎีการเรียนรู้และเทคนิคการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้เน้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ

2.3.2.3 ประเภทของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยศึกษาประเภทของรูปแบบการเรียนการสอนจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

Smith et al. (1980: 108) ได้แบ่งรูปแบบการเรียนการสอนเป็น 2 ประเภท คือ รูปแบบเชิงกายภาพ (Physical model) ได้แก่ รูปแบบคล้ายจริง (Iconic model) เป็นรูปแบบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับของจริงเช่นเครื่องบินจำลองหุ่นไล่กาหุ่นตามร้านตัดเสื้อผ้า เป็นต้น และรูปแบบเสมือนจริง (Analog model) เช่น การทดลองทางเคมีในห้องปฏิบัติการก่อนจะทำการทดลอง เป็นต้น รูปแบบเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic model) ได้แก่ รูปแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative model) เป็นรูปแบบที่ใช้ข้อความปกติธรรมดาในการอธิบายโดยย่อเช่นคำพรรณนาลักษณะงานคำอธิบายรายวิชา เป็นต้น รูปแบบเชิงปริมาณ (Quantitative model) เป็นรูปแบบที่ใช้ตัวเลขสมการทางคณิตศาสตร์และโปรแกรมเชิงเส้น เป็นต้น

Keeves (1988: 223) ได้แบ่งรูปแบบการสอนเป็น 4 ประเภท คือ (1) รูปแบบ Analogue model คือ รูปแบบการอุปมาอุปไมยปรากฏการณ์ที่เป็นรูปธรรม (2) รูปแบบ Semantic model คือ รูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษาแผนภูมิ/รูปภาพ (3) รูปแบบ Mathematical model คือ รูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร (4) รูปแบบ Causal model คือ รูปแบบที่พัฒนามาจากเทคนิค Path Analysis/ หลักการสร้าง Semantic model โดยการนำเอาตัวแปรมาสร้างความสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น เช่น The standard deprivation model เป็นรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจ สังคมของบิดามารดา สภาพแวดล้อมทางการศึกษาและระดับสติปัญญาของเด็ก

Steiner (1988: 154) ได้แบ่งรูปแบบการเรียนการสอนเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบเชิงกายภาพ (Physical model) มี 2 รูปแบบย่อย ได้แก่ รูปแบบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Model of) คือ รูปแบบที่สร้างขึ้นมาให้เหมือนกับของจริงแต่มีขนาดย่อเช่นรูปแบบเครื่องบินที่สร้างเหมือนจริง และรูปแบบสำหรับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Model for) คือ รูปแบบที่สร้างขึ้นมากเท่ากับของจริงเพื่อใช้เป็นแบบจำลองของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเช่นรูปแบบจำลองของสินค้าต้องสร้างรูปแบบเท่าของจริงขึ้นมาก่อนแล้วจึงผลิตสินค้าตามรูปแบบนั้น และรูปแบบเชิงแนวคิด (Conceptual model) มี 2 รูปแบบย่อย ได้แก่ รูปแบบเชิงแนวคิดของสิ่งหนึ่งสิ่งใด (Conceptual model of) คือ รูปแบบที่สร้างขึ้นโดยจำลองมาจากทฤษฎีที่มีอยู่แล้วเช่นรูปแบบที่สร้างจากทฤษฎีการคงอยู่ของนักเรียนในโรงเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ รูปแบบเชิงแนวคิดเพื่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด (Conceptual model for) คือ รูปแบบที่สร้างขึ้นมาเพื่ออธิบายทฤษฎีหรือปรากฏการณ์เช่นรูปแบบที่สร้างขึ้นจากทฤษฎีการคัดสรรตามธรรมชาติเพื่อนำไปอธิบายทฤษฎีการคงอยู่ของนักเรียนในโรงเรียน เป็นต้น

จึงสรุปรูปแบบการเรียนการสอนได้ว่า มี 2 ประเภท คือ รูปแบบทางกายภาพ (Physical model) เป็นรูปแบบที่สร้างขึ้นมาเพื่อเลียนแบบสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สามารถสัมผัสหรือจับต้องได้ และรูปแบบทางความคิด (Conceptual model) เป็นรูปแบบที่สร้างขึ้นมาจากความคิดเพื่อใช้อธิบายเหตุการณ์เรื่องราวที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ

2.3.2.4 องค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยศึกษาจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

วาโร เฟ็งส์วสต์ (2553: 78) ได้เสนอองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Brown and Moberg (1980 : 125) ที่ได้สังเคราะห์จากแนวคิดเชิงระบบ (System approach) กับหลักการบริหารตามสถานการณ์ (Contingency approach) มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ สภาพแวดล้อม (Environment) เทคโนโลยี (Technology) โครงสร้าง (Structure) กระบวนการจัดการ (Management process) และ การตัดสินใจสั่งการ (Decision making)

Keeves (1988: 225) ได้เสนอองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ประโยชน์ได้มี 4 ลักษณะ คือ ควรประกอบด้วยความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง (Structural relationship) มากกว่าความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันแบบรวม (Associative relationship) ควรใช้เป็นแนวทางการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นสามารถถูกตรวจสอบได้โดยการสังเกตซึ่งเป็นไปได้ที่จะทดสอบรูปแบบพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ ควรจะต้องระบุหรือชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา และควรเป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างมโนทัศน์ใหม่และสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในลักษณะใหม่ซึ่งเป็นการขยายในเรื่องที่กำลังศึกษา

2.3.2.5 ขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553: 78) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อ 2 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การสร้างหรือพัฒนารูปแบบเป็นขั้นตอนการพัฒนารูปแบบตามสมมติฐานซึ่งได้จากการศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีแนวคิดที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วในเรื่องหรือประเด็นเดียวกันโดยผลที่ได้จากการศึกษาหรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องของการวิเคราะห์สภาพสถานการณ์เพื่อจะช่วยให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรในรูปแบบรวมทั้งลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือตัวแปรหรือลำดับก่อน-หลังของแต่ละองค์ประกอบโดยในรูปแบบการพัฒนารูปแบบนี้จะต้องมีหลักเหตุผลเป็นฐานและศึกษาค้นคว้าเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบในการวิจัยสามารถที่จะคิดโครงสร้างของรูปแบบขึ้นก่อนแล้วปรับปรุงโดยอาศัยข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีแนวคิดรูปแบบหรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องขององค์ประกอบในรูปแบบซึ่งหมายถึงตัวแปรหรือกิจกรรมเพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบที่เหมาะสม (2) การทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบเป็นขั้นตอนการทดสอบความตรงรูปแบบ เพราะว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นแม้ว่าจะพัฒนาโดยมีฐานมาจากทฤษฎีแนวคิดและผลการวิจัยที่ผ่านมาแล้วหรือแม้กระทั่งได้รับการพิจารณากลั่นกรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้วก็ตามแต่ก็เป็นเพียงรูปแบบตามสมมติฐานจึงจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์จริงหรือทำการทดลองในสถานการณ์จริงเพื่อทดสอบดูว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536: 54) สรุปขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ไว้ดังนี้

(1) การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) เป็นการระบุส่วนประกอบขององค์ประกอบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งภายในและภายนอกโดยเรียงตามลำดับ ดังนี้ วิเคราะห์ปณิธาน จุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ หน้าที่ ภารกิจเครื่องมือหรือช่องทาง วิธีการวิเคราะห์ การตรวจสอบ ควบคุม ประเมิน (2) การสังเคราะห์ระบบ (System synthesis) เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการสร้างระบบใหม่โดยทำองค์ประกอบความสัมพันธ์ทิศทางและลำดับขั้นตอนระบบใหม่ (3) การสร้างแบบจำลอง (System model) เป็นขั้นตอนการสื่อสารระบบที่สร้างใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้โดยการเขียนแบบจำลองแบบใดแบบหนึ่ง ดังนี้ รูปภาพหรือหุ่นจำลองของจริง เช่น ภาพวาด หุ่นจำลอง แบบจำลองเปรียบเทียบ เช่น นาฬิกาเป็นแบบจำลองของเวลาหรือสีแดงขาวนำเงินของธงชาติไทยเป็นแบบจำลองของชาติศาสนาและพระมหากษัตริย์ แบบจำลองสัญลักษณ์ เช่น สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และ แบบจำลองแนวคิด ได้แก่ แบบจำลองระบบ ซึ่งจะช่วยอธิบายขั้นตอนสำคัญของระบบช่วยในการสื่อสารให้ทราบขั้นตอนการควบคุมและสามารถที่จะทำนายได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อได้ดำเนินตามระบบ และ(4) การทดสอบระบบ (System testing) เป็นขั้นตอนที่นักจัดระบบนำต้นแบบระบบไปทดสอบระบบในสถานการณ์จำลอง คือ นำระบบไปใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงความจริง ทั้งนี้เพราะหากนำไปทดลองในสถานการณ์จริงมีปัญหามากด้านค่าใช้จ่ายเวลาและความเสี่ยง โดยเฉพาะระบบที่เกี่ยวข้องกับคนและทรัพย์สิน

ศิริดา บุรชาติ (2554 : 34) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ (1) กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ มี 2 ส่วนย่อย ดังนี้ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบและกำหนดกรอบแนวคิดการพัฒนารูปแบบ (2) ร่างรูปแบบการและร่างคู่มือการใช้รูปแบบพร้อมทั้งตั้งชื่อรูปแบบ และ(3) ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ มี 2 ขั้นตอน ดังนี้ ระบบผู้เชี่ยวชาญด้วยการประเมินเชิงเหตุผล ในด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ ทดลองภาคสนามเพื่อยืนยันความเหมาะสม ความเป็นไปได้

จากที่กล่าวมาสรุปขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่สำคัญมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ ขั้นที่ 3 รวบรวมศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน และ ขั้นที่ 5 ประเมินรูปแบบที่เหมาะสม

2.3.2.6 การประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 1-19) ซึ่งสรุปในวารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย (2556: 5) ดังนี้

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

1. ความหมายของประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม ค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, Process and Output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี คำว่า “ประสิทธิภาพ” มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำคลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณและมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์ เน้นการกระทำที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อ/ชุดการเรียน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการเรียนแต่ละขั้น คือ การทดสอบคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อ/ชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือการทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน และทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นเป็นการนำสื่อ/ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบแล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อ/ชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์ และการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อ/ชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น หนึ่งภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อยเพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมากซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงเพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอนสื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดีในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (เช่นในโรงเรียนเดี่ยวครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) คือ เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่มตั้งไว้ 70/70 แบบสนามตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ย่อมมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนดการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) โดยประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการหรือทำรายงานเป็นกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้และประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ และประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมดนั้นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิหิตพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิหิตพิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมา คือ 90/90 85/85 80/80

ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียนจึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่าน คือ 50% ผลจึงปรากฏว่าคะแนนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51% เท่านั้น

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ มีสูตร ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E_1	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียนนอกห้องเรียนหรือออนไลน์
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชั้นรวมกัน
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{F}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย
	B	คือ คะแนนเต็มของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณ หาค่า E_1/E_2

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดาสำหรับ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละหาค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุด การสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ

2.3.2.7 การตีความหมายผลการคำนวณหลังจากคำนวณหาค่า E_1/E_2 ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทาง ดังนี้

(1) ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1/E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

(2) หากคะแนน E_1/E_2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่างานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบหรือหาค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้ หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา และการประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1/E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทำงานอย่างต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจากค่า E_1 คือ กระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือ กระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการกลั่นกรอง บุคลากรเข้าทำงาน

2.3.2.8 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ มีขั้นตอนต่อไปนี้

(1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนั้นจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

(2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 -10 คน โดยใช้เด็กคละระหว่างผู้เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ในระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วคะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 จะมีค่าประมาณ 70/70

(3) การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำปกติ ไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ และจะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลด

เกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพ ภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

2.3.2.9 การเลือกนักเรียนมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

(1) สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพ ครู 1 คน ต่อเด็ก 1-3 คน ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กก่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบกับเด็กปานกลาง และนำไปทดสอบกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลางโดยไม่ต้องทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่งก็ได้ แต่การทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กทั้งสามระดับจะเป็นการสะท้อนธรรมชาติการเรียนรู้ที่แท้จริง ที่เด็กเก่ง กลาง อ่อนจะได้ช่วยเหลือกันเพราะเด็กอ่อนบางคนอาจเก่งในเรื่องที่เด็กเก่งทำไม่ได้

(2) สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ครู 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็ก 6-12 คน โดยมีผู้เรียนคละกันเก่ง ปานกลาง เด็กอ่อนและห้ามทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนล้วนหรือเด็กเก่งล้วน ขณะทำการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องจับเวลาด้วยว่า กิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่กำหนดให้ใช้เวลาเท่ากัน คือ 10-15 นาที สำหรับระดับประถมศึกษา และ 15 - 20 นาที สำหรับระดับมัธยมศึกษา

(3) สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1: 100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ใช้ครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้นกับนักเรียน 30-40 คน (สำหรับสื่อหรือชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นเรียนที่เลือกมาทดสอบประสิทธิภาพจะต้องมีนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน สัดส่วนที่ถูกต้องในการกำหนดจำนวนผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ควรยึดจำนวนจากการแจกแจงปกติที่จำแนกนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม คือ นักเรียนเก่งมาก ร้อยละ 1.37 (1 คน) นักเรียนเก่ง ร้อยละ 14.63 (15 คน) นักเรียนปานกลาง ร้อยละ 68 (68 คน) นักเรียนอ่อน ร้อยละ 14.63 (15 คน) และนักเรียนอ่อนมาก ร้อยละ 1.37 (1 คน) เมื่อยึดการแจกแจงปกติเป็นเกณฑ์กำหนดจำนวนนักเรียนที่จะนำมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอนก็จะได้นักเรียนเก่งประมาณร้อยละ 16 นักเรียนปานกลางร้อยละ 68 และนักเรียนอ่อนร้อยละ 16 เนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนต้องใช้สถานที่ในการจัดกิจกรรมและใช้เวลามากกว่า สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียน โรงอาหารหรือสนามได้ร่วมไม้กันได้ ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามควรใช้ห้องเรียนจริงแต่นักเรียนที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพต้องสุ่มนักเรียนแต่ละระดับมาจากหลายห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างโรงเรียนเพื่อให้ได้สัดส่วนจำนวนตามการแจกแจงปกติในกรณีที่ไม่สามารถหานักเรียนตามสัดส่วนการแจกแจงปกติได้ ผู้ทดสอบประสิทธิภาพอาจสุ่มแบบเจาะจงโดยใช้ห้องเรียนใดห้องเรียนหนึ่งทำการทดสอบประสิทธิภาพ แต่จะต้องระบุไว้ในข้อจำกัดของการวิจัยในบทนำไปอภิปรายผลในบทสุดท้ายเพราะค่าประสิทธิภาพที่ได้แม้จะถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็ถึงอย่างมีเงื่อนไข เพราะกลุ่มตัวอย่างไม่ได้สะท้อนสัดส่วนที่แท้จริงตามการแจกแจงปกติ

2.3.2.10 ข้อควรคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพ มีดังนี้

(1) การเลือกผู้เรียนเข้าร่วมการทดสอบประสิทธิภาพ ควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่ใช้สื่อหรือชุดการสอน ตามแนวทางการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง

(2) การเลือกเวลาและสถานที่ทดสอบประสิทธิภาพ ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าวและควรทดสอบประสิทธิภาพในเวลาที่ยังนักเรียนไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้านหรือไม่ต้องพะวักพะวนไปเข้าเรียนในชั้นอื่น

(3) การชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการใช้สื่อหรือชุดการสอน

(4) การรักษาสถานการณ์ตามความเป็นจริง สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามในชั้นเรียนจริงต้องรักษาสภาพการณ์ให้เหมือนที่เป็นอยู่ในห้องเรียนทั่วไป เช่น ต้องใช้ครูเพียงคนเดียวห้ามคนอื่นเข้าไปช่วย ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่างๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้ทดสอบประสิทธิภาพสอนแก้ปัญหาด้วยเอง หากจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือก็ให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้เข้าไปช่วย มิฉะนั้นการทดสอบประสิทธิภาพสอนก็ไม่สะท้อนสถานการณ์จริงที่มีคนสอนเพียงคนเดียว

(5) ดำเนินการสอนตามขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนามหลังจากชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับสื่อชุดการสอนและวิธีการสอนแล้ว ครูจะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบการสอน

(5.1) สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีขั้นตอน 5 ขั้น คือ ขั้นสอบก่อนเรียน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มสรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน) และสอบหลังเรียน

(5.2) สำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ ขั้นประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ขั้นปฐมนิเทศ ขั้นเผชิญประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ตามภารกิจและงานที่กำหนด ขั้นรายงานความก้าวหน้าของการเผชิญประสบการณ์หลักและรอง ขั้นรายงานผลสุดท้าย ขั้นสรุปการเผชิญประสบการณ์ และขั้นประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

(5.3) สำหรับการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มี 7 ขั้น คือ ขั้นสอบก่อนเรียน ขั้นศึกษาประมวลการสอน แผนกิจกรรมและเส้นทางการเรียน ขั้นศึกษาเนื้อหาสาระที่กำหนดให้แบบออนไลน์บนwebsite หรือออฟไลน์ ในซีดีหรือตำรา คือ จากแหล่งความรู้ที่กำหนดให้ ขั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมเดี่ยว และกิจกรรมกลุ่มร่วมมือ ขั้นส่งงานที่มอบหมาย ขั้นสรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน) และขั้นสอบหลังเรียน

(5.4) สำหรับการสอนแบบบรรยาย มี 5 ขั้น คือ ขั้นสอบก่อนเรียน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นสรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน) และขั้นสอบหลังเรียน

2.3.2.11 บทบาทของครูขณะกำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ควรดำเนินการ ดังนี้

(1) บทบาทของครูในขณะที่ทดสอบแบบเดี่ยวและกลุ่ม ครูควรปฏิบัติ ดังนี้ คอยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อดูว่านักเรียนทำหน้าที่งาน เฝ้ายหรือสงสัยประการใด สังเกตและปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยายามรักษาสุขภาพจิต ไม่คาดหวังหรือเครียดกับความเหน็ดเหนื่อยที่ทุ่มเทในการผลิตชุดการสอน หรือเครียดกับการเกรงว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพจะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกรงว่าจะไม่ได้ ได้รับความร่วมมือ สร้างบรรยากาศอบอุ่นและเป็นกันเองครูต้องเป็นกันเองกับนักเรียน เวลาสอบก่อน เรียนยิ้มแย้มแจ่มใส สร้างบรรยากาศที่นักเรียนจะแสดงออกเสรี ไม่ทำหน้าเคร่งขรึมจนนักเรียนกลัว ต้องชี้แจงว่าการสอบครั้งนี้ไม่มีผลต่อการสอบไล่ปกติของนักเรียนแต่ประการใด ปล่อยให้ นักเรียน ศึกษาและประกอบกิจกรรมจากสื่อหรือชุดการสอนตามธรรมชาติ โดยทำที่ว่า ครูไม่ได้สนใจจับผิด นักเรียน ด้วยการทำให้ทำงานหรืออ่านหนังสือ หากสังเกตว่านักเรียนคนใดมีปัญหาระหว่างการ ทดสอบ อย่าให้ความสนใจเป็นพิเศษ แต่ให้บันทึกพฤติกรรมไว้เพื่อจําถามซักถามและพูดคุยกับนักเรียน ในภายหลัง

(2) บทบาทของครูภาคสนามกับนักเรียนทั้งชั้น ควรปฏิบัติดังนี้ ปฏิบัติตาม ข้อเสนอแนะที่นำเสนอทั้ง 7 ข้อ ครูต้องพยายามอธิบายประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการจะบอกนักเรียน อย่างชัดเจน เมื่อบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว ครูต้องหยุดพูดเสียงดัง หากประสงค์จะ ประกาศอะไรต้องรอนเปลี่ยนกลุ่ม หรือไปพูดกับนักเรียนคนนั้นหรือกลุ่มนั้น ด้วยเสียงที่พอได้ยิน เฉพาะครู กับนักเรียนครูต้องไม่พูดมากโดยไม่จำเป็น ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรม ครูจะต้องเดิน ไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อสังเกตพัฒนาการของนักเรียนดูการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ความเป็นผู้นำผู้ ตามและอาจให้ความช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มใดหรือคนใดที่มีปัญหา แต่ไม่ควรไปนั่งเฝ้ากลุ่มใดกลุ่ม หนึ่งโดยเฉพาะ เพราะจะทำให้เรียนอึดอัด เครียดหรือบางคนอาจแสดงพฤติกรรมเชิงเพื่ออวดครู เมื่อจะให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเดินช้า ๆ ไม่ต้องรีบเร่งและให้หัวหน้าเก็บสื่อ การสอนใส่ซองไว้ให้เรียบร้อยก่อนเปลี่ยนไปกลุ่มอื่น ๆ ห้ามหยิบชิ้นส่วนใดติดมือไปยกเว้น “แบบฝึก ปฏิบัติ” หรือ “กระดาษคำตอบ” ประจำตัวของนักเรียนเอง การเปลี่ยนกลุ่มกระทำได้ 3 วิธี คือ เปลี่ยนพร้อมกันทุกกลุ่มหากทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน กลุ่มใดเสร็จก่อนให้ไปทำงานในกลุ่มสำรอง และหากมี 2 กลุ่มทำเสร็จพร้อมกันก็ให้เปลี่ยนกันทันที หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพสิ้นสุดลง ขอให้แสดงความชื่นชมที่นักเรียนให้ความร่วมมือ และประสบความสำเร็จในการเรียนจากสื่อหรือชุด การสอน หากทำได้ ให้แจ้งผลการทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อให้ประสบการณ์ที่เป็น ความสำเร็จ

2.3.2.12 สิ่งที่ควรปฏิบัติหลังทดสอบประสิทธิภาพ สิ่งที่ควรปฏิบัติหลังทดสอบ ประสิทธิภาพ เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนเสร็จแล้ว ครูผู้สอนและสมาชิกใน กลุ่มฝึกปฏิบัติผลิตสื่อหรือชุดการสอน ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้ นำผลงานและแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียน มาตรวจ โดยการให้คะแนนกิจกรรมทุกชนิดแล้วหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นร้อยละ นำผลการสอบหลัง เรียนมาหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นค่าร้อยละ นำผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเขียนแผนภูมิ เปรียบเทียบเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการบรรยายผลการสอนและจัดนิทรรศการ (หากมี) ดังตัวอย่างใด ติดมือไป ยกเว้น “แบบฝึกปฏิบัติ” หรือ “กระดาษคำตอบ” ประจำตัวของนักเรียนเอง และนำสื่อการ สอน ซึ่ง มีบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ภาพชุด ฯลฯ มาปรับปรุงแก้ไขให้ ดีขึ้น

2.3.2.13 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุด การสอนภาคสนามแล้ว เทียบค่า E1/E2 ที่ได้จากสื่อหรือชุดการสอนกับ E1/E2 ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ เพื่อดู ว่าจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความแปรปรวน 25-5% นั้น คือ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% ถ้า

ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1 : 100 แล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์และต่ำกว่าเกณฑ์แต่ ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

2.3.3 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน และสรุป ดังนี้

2.3.3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

Prokop, Paul (2008: 23-32) ได้กล่าวถึงลักษณะสภาพแวดล้อมของการเรียนแบบ บูรณาการหรือการผสมผสานว่า เป็นการรวมกันของการสอนในชั้นเรียนและรูปแบบการเรียนรู้ หลากหลาย ได้แก่ การผสมผสานที่ดี ตามแนวคิดของการผสมผสานการเรียนรู้ผ่านเว็บเข้ากับการเรียน ในชั้นเรียน ดังนี้ การเรียนการสอนแบบบูรณาการและการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการ ออกแบบการเรียนการสอนใหม่ เป็นการนำเอาส่วนที่ดีที่สุดของการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน ปกติที่จัดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาที่หลากหลาย การทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ส่วนประกอบของการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการผสมผสานที่เน้นเรื่องเวลาในการเรียน เช่น การทำงานเป็นทีมแบบเสมือนจริง (Virtual Teamwork) การติดต่อสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) และช่องทางการสนทนา การออกแบบใหม่ของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการปรับตัวจากแนวคิดของการเรียนแบบดั้งเดิมในเรื่องเวลาในการเข้าชั้น เรียนและเวลาในการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ โดยการคำนวณด้วยชั่วโมงเรียนทั้งหมดการประเมินผล การเรียนรู้จะเป็นระบบการประเมินผลการเรียนแบบผสมผสานและการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เน้นความรับผิดชอบและการรู้จักหน้าที่ของผู้เรียนเป็นหลักสำคัญในการออกแบบการเรียนแบบ ผสมผสาน ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้เอง ทั้งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มและกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนบุคคลให้ผู้เรียนควบคุมชุมชนแห่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งที่สำคัญที่สุดของการเรียนแบบ ผสมผสาน

Kamel and wahba (2003: 331-346) ได้กล่าวว่า ส่วนสำคัญของการศึกษาคือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ และเทคโนโลยี สารสนเทศ การเปลี่ยนแปลงนั้นมีผลต่อแนวคิดในการสอบ เช่น วิธีการที่นำมาใช้ในห้องเรียน และ ในระบบออนไลน์ รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมแบบใช้ความรู้เป็นฐานสำหรับการเรียนการสอน การเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้น เหมาะสมกับการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาระดับสูง ซึ่งมี จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่จัดทำบทเรียนแต่ละเรื่องไว้ในซีดีรอมและจัดผ่านระบบเครือข่าย โดย ที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปจัดการกับเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เช่น การจัดทำปฏิทิน สำหรับโปรแกรมการเรียนแต่ละเรื่องไว้ใน ซีดีรอม การจัดทำผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ผู้เรียน สามารถเข้าไปจัดการกับเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้ เช่น การจัดทำปฏิทินสำหรับ โปรแกรมการเรียนการจัดทำข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนเป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการ ประเมินผล รวมทั้งเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือติดต่อกับผู้เรียนคนอื่น ๆ โดยใช้ E-mail แล การสนทนากลุ่ม และยังรวมถึงการเข้าถึงห้องสมุดในระบบออนไลน์ซึ่งจะช่วยในกระบวนการ เรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนอาจรับเนื้อหาบทเรียนจากซีดีรอมและจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจมีลักษณะเป็น ทั้งบทเรียน (Courseware) และตำราเรียน (Textbook)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sankey & Smith (2005: 20) ได้นำเสนอแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานสำหรับการเรียนการสอนทางไกลโดยมีสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญๆ ได้แก่ การใช้ซีดีรอมเป็นฐาน เนื่องจากซีดีรอมมีความเหมาะสมในการบรรจุเนื้อหาของบทเรียนแบบมัลติมีเดียที่สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลที่มีปริมาณมากเมื่อเทียบกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการลดอุปสรรคในเรื่องระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล อุปกรณ์ซีดีรอมเป็นอุปกรณ์ในการส่งมอบเนื้อหาของบทเรียนที่มีราคาถูกและมีประสิทธิภาพในการข้อมูลจำนวนมาก เนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นในรูปแบบมัลติมีเดียที่ใช้ซีดีรอมเป็นฐานเป็นแนวคิดที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญในการส่งมอบสารสนเทศสำหรับการเรียนรู้ และได้จัดประเภทของการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ 2 ประเภท ดังนี้ (1) ประเภทออฟไลน์ (Offline) หมายถึง การเรียนรู้ในแบบที่ใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมไม่มีการเชื่อมต่อกันโดยเทคโนโลยีเครือข่าย การเรียนรู้จึงเกิดขึ้นเฉพาะสถานที่ ได้แก่ การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน (Workplace Learning) หรือการเรียนรู้ในที่พักอาศัย ได้แก่ การศึกษาบทเรียนหรือการเรียนรู้จากงาน การทำโครงการ การติดตามผลการศึกษารายกรณีและการเรียนรู้จากการเยี่ยมชมการสอนเสริมแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Tutoring) ได้แก่ การสอนเสริม (Tutoring) การให้คำแนะนำ (Coaching) หรือการให้คำปรึกษา (Mentoring) ที่กระทำในลักษณะเผชิญหน้ากันและการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom Learning) เช่น การเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติ การสัมมนา การศึกษาในสถานการณ์จำลอง การปฏิบัติ การจำลอง บทบาทสมมติและการประเมินผล (2) ประเภทออนไลน์ (Online) หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมการสอน และวิธีการที่ใช้งานร่วมกันหลายคน ทั้งผู้สอน ผู้เรียน ผู้สอนเสริมหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาพบปะกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต) ดังนี้ การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning) เช่น e-Learning, Online Learning การสอนเสริมแบบการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Tutoring) เช่น e-coaching, e-Mentoring การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เช่น e-Learning, Video Conferencing การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge Management) ได้แก่ ระบบบริการการจัดการบทเรียน (Learning Management System: LMS) ระบบบริหารจัดการเนื้อหาบทเรียน (Content Management System: CMS) ระบบบริหารจัดการแบบทดสอบ (Testing Management: TMS) ระบบบริหารจัดการนำส่งบทเรียน (Delivery Management System: DMS) รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการ เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) และคลังข้อมูล (Data Mining) เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (Web) เช่น เว็บช่วยสอน (Web base Instruction: WBI/Web Base Training: WBT) และเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีบริการอยู่บนเว็บ ได้แก่ การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Chat) การประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย (Conferencing) การสัมมนาผ่านเว็บ (Webinars) เป็นต้น และการเรียนรู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Learning) เช่น บทเรียน m-Learning บน PDA (Personal Digital Assistants) เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรูปแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แนวใหม่ที่ใช้ได้ดีสอดคล้องกับบริบทของยุคที่มีเทคโนโลยีการสื่อสารสะดวก ง่ายดาย ใช้งานง่าย ราคาไม่แพง และเป็นที่น่าสนใจสำหรับคนในยุคศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการศึกษาผ่านเครื่องมือสื่อสารที่ตนเองมีและสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งการเรียนรูปแบบผสมผสานนี้มีทั้งออนไลน์และแบบออฟไลน์ ทั้งการเผชิญหน้าที่แบบสืบค้น ซึ่งการเรียนรูปแบบผสมผสาน (Blended Learning) ที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้จะบรรลุผลสำเร็จหรือไม่มีเกณฑ์การพิจารณา 7 ประเด็น ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Clark.2003) (1) เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนอย่างแท้จริง (2) มีความเหมาะสมกับสภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน (3) สอดคล้องกับวัฒนธรรมการเรียนรู้ขององค์กร (4) มีแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างพอเพียง (5) มีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบออนไลน์ได้อย่างดี ทั้งถึงและมีเสถียรภาพ (6) รองรับปริมาณผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นได้โดยไม่จำกัดจำนวน (7) มีความมั่นคงและรองรับกับเทคโนโลยีใหม่ๆที่กำลังจะเกิดขึ้นโดยไม่ผูกติดกับเทคโนโลยีทั้งฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์และสรุปถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ว่ามี 6 ชนิด คือ เทคโนโลยีการเขียน คือเอกสาร รายงานบทความหรือหนังสือที่เขียนขึ้นโดยผู้เรียนหรือผู้สอนในกระบวนการเรียนรู้ (2) เทคโนโลยีสิ่งพิมพ์ คือ เอกสาร รายงาน บทความ หนังสือที่ผ่านกระบวนการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ (3) เทคโนโลยีสื่อกระจายเสียง คือ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ หรือสื่อต่าง ๆ ที่ส่งไปยังผู้เรียนในลักษณะของการกระจายของสัญญาณ (4) เทคโนโลยีสื่อเก็บข้อมูล คือ เทปเสียง เทปวีดิทัศน์ ซีดีรอม ฮาร์ดไดรฟ์/สื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลทางการเรียน (5) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และซีดีรอม (Personal and CD-ROM Technology) คือ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ เครื่องพ่วงต่าง ๆ อุปกรณ์ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซีดีรอมที่อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำงานในลักษณะโดยลำพัง (6) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต (Internet Technology) คือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานบนเครือข่าย บทเรียนเว็บ e-Learning การสนทนาเครือข่าย การประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายและบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการเรียนรู้ในเวลาจริง (Real-Time)

2.3.3.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

Allen and Seaman (2005: ออนไลน์) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบผสมผสานมีสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอออนไลน์ระหว่างร้อยละ 30 ต่อร้อยละ 70 เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน โดยเนื้อหาส่วนใหญ่ส่งผ่านระบบออนไลน์ มีการอภิปรายออนไลน์ และมีการพบปะกันในชั้นเรียนบ้าง และมีส่วนที่น่าสนใจว่าการอภิปรายออนไลน์ถือเป็นการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์ เช่นกัน สำหรับการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ อย่างเช่น การเรียนแบบปกติจะไม่มี การส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์ การเรียนแบบใช้เว็บช่วยสอนจะมีการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์ร้อยละ 1 – 29 และการเรียนออนไลน์มีการส่งผ่านเนื้อหาร้อยละ 80 – 100

Charles R. Graham (2012: ออนไลน์) แห่งมหาวิทยาลัย Brigham Young University สหรัฐอเมริกา ได้ให้ความหมายว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Michael B. Horn and Heather Staker (2011: 1-18) แห่งสถาบัน Innosight Institute ได้นิยามเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานของผู้เรียนในระดับ K-12 ว่าหมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมวลประสบการณ์ทางการเรียนรู้ว่าเป็นอิสระผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยนักเรียนสามารถควบคุมตัวแปรทางการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านเวลา สถานที่ แนวทางการเรียนรู้ และอัตราการเรียนรู้ของตนเอง

Bernath, R. (2012: ออนไลน์) สรุปว่า การเรียนแบบผสมผสานหรือ Blended Learning หมายถึง โปรแกรมทางการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-learning กับการสอนในชั้นเรียน

Collis and Moonen (2001: 29 -432) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์เพิ่มเติม ช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน

Smith (2001: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต ข้อความเสียง (Voice mail) และการประชุมทางโทรศัพท์ ผสมผสานกับการจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม (traditional education)

Singh (2003 : 51 -54) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าเป็นการเรียนโดนใช้การผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

Thorne, K. (2003: 19 - 28) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ท้าทายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้เป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์บนการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้มีส่วนสนับสนุนและช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน

Voos (2003: 3) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าเป็นการผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนโดยใช้สื่อออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้ประหยัดเวลาและลดการใช้ทรัพยากรได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของการเรียนรูปแบบผสมผสาน (Blended learning) ได้ว่าหมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานกันหลากหลายทั้งแบบออนไลน์แบบเผชิญหน้าทั้งเรียนในห้องเรียน ได้ได้ทุกที่ โดยมีระบบสืบค้นและระบบสื่อสารเป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนรู้

2.3.3.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning)

Carman (2005: 19-12) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสานนั้นจะประกอบไปด้วยสิ่งบ่งชี้สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ (1) เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน (Live Events) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่เรียกว่า “การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous)” จากเหตุการณ์จริง(หรือจำลอง) เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น เหตุการณ์ในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เรียกว่า “ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)” เป็นต้น (2) การเรียนเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content) เป็นลักษณะการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพความพร้อมหรืออัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน (Self-paced Learning) รูปแบบการเรียน เช่น การเรียนแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive) (3) การเรียนจากการสืบค้น (Internet-Based) หรือการฝึกอบรมจากสื่อ CD-ROM เป็นต้น (4) การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Collaboration) เป็นสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารข้อมูลร่วมกันกับผู้อื่นจากระบบสื่อออนไลน์ เช่น e-Mail ,Chat , Blogs เป็นต้น (5) การวัดและประเมินผล (Assessment) การเรียนลักษณะดังกล่าวต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) การประเมินผลระหว่างเรียน (self-paced evaluation) และการประเมินผลหลังเรียน (Post-assessment) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้อีกต่อไป และวัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials) การเรียนหรือการสร้างงานในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้าและอ้างอิงจากหลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้อาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine จาก PDA, PDF Downloads เหล่านี้เป็นต้น

2.3.3.4 การออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544: 87-94) กล่าวถึงการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) โดยพัฒนาจากรูปแบบการออกแบบ ADDIE ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นวิเคราะห์และการวางแผน (Analysis and Planning) ได้แก่ การวิเคราะห์ผู้เรียน การปฏิบัติการ องค์กรรูปแบบการเรียนและความต้องการของระบบเพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวางแผน การนำไปใช้ การทดสอบและการประเมินผล การวิเคราะห์แผนงาน กระบวนการทำงานการนำไปใช้ในภาพรวม (2) ขั้นการออกแบบ (Design Solutions) ได้แก่ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (objectives) การออกแบบให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (personalization) การออกแบบประเภทของการเรียนรู้ (taxonomy) การออกแบบบริบทที่เกี่ยวข้อง (local context) ได้แก่ บ้าน การทำงาน (on-the-job) การฝึกปฏิบัติ (practicum) ห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการและการเรียนรู้ร่วมกัน (collaboration) การออกแบบผู้เรียน (Audience) ได้แก่ การเรียนด้วยการนำตนเอง (self-directed) การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (peer-to-peer) การเรียนแบบผู้ฝึกสอนและผู้เรียน (trainer-learner) และการเรียนแบบผู้ให้คำปรึกษากับผู้เรียน (mentor-learner) (3) ขั้นการพัฒนาการเรียนแบบผสมผสาน (Development) มี 3 องค์ประกอบคือ (3.1) องค์ประกอบแบบไม่ผสมเวลา (asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข้อความ เวทีเสวนาและการสนทนาแบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้องค์ความรู้เป็นฐาน ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียน (EPSS) ระบบบริหารจัดการเนื้อหาเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ เครื่องมืออินเทอร์เน็ต บราวเซอร์ ระบบติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน บทความ เว็บฝึกอบรม การติดตามงานที่มอบหมาย การทดสอบ การทดสอบก่อนเรียนการสำรวจ การชี้แนะแบบมีส่วนร่วม เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และการประชุมที่มีการบันทึกเสียงและฟังซ้ำได้ (3.2) องค์ประกอบแบบผสมเวลา (synchronous) ได้แก่ การประชุมผ่านเสียง การประชุมผ่านวีดิทัศน์ การประชุมผ่านดาวเทียม ห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ ห้องเรียนเสมือน การประชุมผ่านระบบออนไลน์ และการอภิปรายออนไลน์ และ (3.3) องค์ประกอบแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ได้แก่ ห้องเรียนแบบดั้งเดิม ห้องปฏิบัติการ การเผชิญหน้าการประชุม การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มหาวิทยาลัย ที่ปรึกษา กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทีมสนับสนุนและการแนะนำในการเรียน (4) ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) ต้องกำหนดประเด็นแนวทางการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้ การวางแผนการใช้เทคโนโลยีและการวางแผนในประเด็นอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องให้ชัดเจน (5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) การวัดและการประเมินผลโดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achieve objectives) ของผู้เรียนโดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการประเมินงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน และปัจจัยสำคัญในการออกแบบระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานมี 3 ปัจจัย ดังนี้ (1) ปัจจัยด้านผู้เรียน (audience) ที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนให้มีรูปแบบยืดหยุ่น หลากหลาย (2) ปัจจัยด้านเนื้อหา (content) ควรมีความความแตกต่างกัน นักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับลักษณะ (3) ปัจจัยด้านระบบโครงข่ายพื้นฐาน (infrastructure) ความสามารถในการเข้าถึงระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์แบบผสมผสานที่แตกต่างกัน นักออกแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงความสามารถของระบบโครงข่ายพื้นฐาน เช่น ความเสถียรของระบบการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ความเร็วในการส่งผ่าน รับ และส่งข้อมูล รูปแบบของสื่อสำหรับบทเรียนบนเว็บ เป็นต้น

Carman (2005: 9-12) กล่าวถึงองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ 5 ประการ ดังนี้ (1) เหตุการณ์สด/ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำโดยผู้สอน การบรรยายในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (2) การประชุมผ่านระบบวีดิทัศน์ การสนทนาแบบประสานเวลา โดยเน้นกิจกรรมและรูปแบบปฏิสัมพันธ์แบบประสานเวลาตามรูปแบบของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน (3) การเรียนด้วยตนเอง เนื้อหาการเรียนแบบออนไลน์ ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้และออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้องกับประสบการณ์ในการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถส่วนบุคคลด้วยอัตราความเร็วในการเรียนและระยะเวลาที่เรียนตามพึงพอใจของผู้เรียนแต่ละคน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต เว็บช่วยสอน และซีดีรอมเพื่อการสอน เป็นต้น (4) การเรียนแบบร่วมมือ ควรจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการติดต่อสื่อสารเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับที่ปรึกษา เครื่องมือที่ใช้ คือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนาและกระดานเสวนาโดยใช้กิจกรรมการอภิปรายและเทคนิคการคิดร่วมกัน (5) การประเมินผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียนแบบผสมผสาน ควรประกอบด้วย การประเมินก่อนเรียน โดยประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนที่ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาผ่านเว็บและการประเมินหลังเรียน โดยวัดการถ่ายโอนความรู้จากการเรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ทำได้โดยการใช้แบบทดสอบ การทดสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้าและการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงานและสนับสนุนการเรียน อุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการเรียนแบบผสมผสาน ได้แก่ แหล่งข้อมูลอ้างอิงทั้งทางกายภาพและแหล่งอ้างอิงเสมือน คำถามที่ถูกถามซ้ำบ่อย ๆ และมีสิ่งบ่งชี้สำคัญ 5 ประการ คือ (1) เหตุการณ์/ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน (Live Events) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่เรียกว่า “การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous)” จากเหตุการณ์จริง/สถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น เหตุการณ์ในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เรียกว่า “ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)” เป็นต้น (2) การเรียนเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content) เป็นลักษณะการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพของแต่ละคน (Self-paced Learning) รูปแบบการเรียน เช่นการเรียนแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive) การเรียนจากการสืบค้น (Internet-Based) หรือการฝึกอบรมจากสื่อ CD-ROM เป็นต้น (3) การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Collaboration) เป็นสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารข้อมูลกับผู้อื่นจากระบบสื่อออนไลน์ เช่น e-Mail , Chat , Blogs เป็นต้น (4) การวัดและประเมินผล (Assessment) การเรียนต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) การประเมินผลระหว่างเรียน (self-paced evaluation) และการประเมินผลหลังเรียน (Post-assessment) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้อีกต่อไป (5) วัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials) การเรียนหรือการสร้างงานในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้าและอ้างอิงจากหลากหลายแหล่งข้อมูล เพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้อาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine จาก PDA , PDF Downloads เหล่านี้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Singh (2001: 51 - 54) ได้สรุปองค์ประกอบในการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ 3 ประการ ดังนี้ (1) ผู้เรียน ควรพิจารณาว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไร ระดับความรู้ต่างกันเพียงใด และผู้เรียนมาเรียนด้วยความตั้งใจหรือจำต้องมาเรียน (2) เนื้อหา ซึ่งบางอย่างเหมาะกับการเรียนแบบออนไลน์ บางอย่างมีความซับซ้อน ควรเลือกว่าจะนำมาสอนแบบใดและ (3) โครงสร้างพื้นฐาน หากมีข้อจำกัดในด้านสถานที่อาจจำเป็นต้องจัดการเรียนแบบออนไลน์ แต่ถ้าการเรียนนั้นไม่มีความจำเป็นต้องมีการเกี่ยวข้องกับภายนอกมากนัก อาจไม่มีความจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนแบบออนไลน์

Clark (2003: 28 - 46) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานว่าเป็นการบูรณาการวิธีการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากับการเรียนรู้แบบออนไลน์เข้าด้วยกันตามสัดส่วนที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ และมีเกณฑ์ความสำเร็จ 7 ประเด็น คือ (1) เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนอย่างแท้จริง (2) มีความเหมาะสมกับสภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนและวัฒนธรรมการเรียนรู้ขององค์กร (3) มีแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างพอเพียง (4) มีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบออนไลน์ได้อย่างดี ทัวถึงและมีเสถียรภาพ (5) รองรับปริมาณผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นได้โดยไม่จำกัดจำนวน (6) มีความมั่นคง และ (7) รองรับกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นในการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่ง 6 ชนิด ได้แก่ เทคโนโลยีการเขียน (เอกสาร รายงาน บทความหรือหนังสือที่เขียนขึ้นโดยผู้เรียนหรือผู้สอนในกระบวนการเรียนรู้) เทคโนโลยีสิ่งพิมพ์ (เอกสาร รายงาน บทความ รายงาน หรือหนังสือที่ผ่านกระบวนการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการเรียนรู้) เทคโนโลยีสื่อกระจายเสียง (วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์หรือสื่อต่าง ๆ ที่ส่งไปยังผู้เรียนในลักษณะของการกระจายของสัญญาณ) เทคโนโลยีสื่อเก็บข้อมูล (เทปเสียง เทปวีดิทัศน์ ซีดีรอม ฮาร์ดไดรฟ์/สื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลทางการเรียน) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และซีดีรอม (คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ เครื่องพ่วงต่าง ๆ อุปกรณ์ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และซีดีรอมที่อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำงานในลักษณะโดยลำพัง) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต (สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานบนเครือข่าย บทเรียนเว็บ e-Learning การสนทนาเครือข่าย การประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายและบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการเรียนรู้ในลักษณะเวลาจริง (Real-Time))

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ได้ว่า เป็นรูปแบบการจัดการเรียนแบบใหม่ในยุคแห่งการสื่อสารไร้พรมแดนโดยนำระบบการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบการสืบค้นอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ (anytime anywhere) เป็นการสร้างโอกาสและความเสมอภาคในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และส่งข่าวสารถึงกันได้อย่างรวดเร็วเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า “การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)” ซึ่งเป็นการผสมผสานการเรียนรู้หลายรูปแบบเข้าด้วยกันทั้งการเรียนทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบเครือข่าย (Online) และแบบเผชิญหน้า (Face to Face) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ

2.3.3.5 ลักษณะของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) มีนักการศึกษา กล่าวไว้ ดังนี้

Throne (2003: 19-28) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้ประสบผลสำเร็จว่าต้องมีสิ่งที่เป็นพื้นฐาน ดังนี้ (1) การระบุความต้องการที่แท้จริงของการเรียนรู้ (2) การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดระดับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนและการกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา (3) การคำนึงถึงความแตกต่างของลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (4) การมองเห็นถึงศักยภาพด้านความสร้างสรรค์ของรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างกัน ผู้สร้างบทเรียนมักนำคำหรือข้อความมาใส่บนหน้าจอโดยไม่คำนึงถึงการใส่ความคิดสร้างสรรค์ (5) การประยุกต์ใช้วิธีการผสมผสานร่วมกันในการเรียนรู้ (6) กระบวนการพัฒนาและการจัดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นบทเรียนสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวก (7) การตรวจสอบเพื่อประเมินผลการนำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

Oliver and Trigwell (2005: 17 -26) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานมี 4 ลักษณะ คือ (1) การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนจากการเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (2) การผสมผสานในรูปแบบหรือวิธีการที่เน้นเชิงวิชาการในการสร้างผลผลิตทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยปราศจากเทคโนโลยีเพื่อการสอนอื่น ๆ เข้ามาช่วย (3) การผสมผสานรูปแบบวิธีการทางเทคโนโลยีทางการสอนผ่านหลักสูตรเฉพาะและ/ หรือการฝึกอบรม (4) การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนเข้ากับงานปกติ หรือการเรียนรู้ตามปกติที่กระทำอยู่

Horn and Staker (2011: ออนไลน์) ได้จำแนกคุณลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานสำหรับผู้เรียนระดับ K-12 ไว้ 6 รูปแบบ ดังนี้ Model 1: Face to Face Driver เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในชั้นเรียนโดยการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็นที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้ง Model 2: Rotation เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบหมุนเวียนตามหลักสูตรเนื้อหาในตารางที่กำหนดของการสอนปกติในชั้นเรียนภายใต้สถานการณ์ที่มีความหลากหลาย หลายและเป็นไปตามอัตราการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ Model 3: Flex เป็นลักษณะการเรียนแบบผสมผสานที่มีความยืดหยุ่นในการปรับใช้ภายใต้สถานการณ์ที่ต่างกันว่าครูสามารถจัดให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้หลายรูปแบบทั้งการเรียนแบบ tutoring หรือการเรียนแบบกลุ่มเล็กตามกลุ่มสนใจ เป็นต้น Model 4: Online Lab เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เน้นการเรียนในห้องเรียนออนไลน์ภายใต้สภาพการณ์ของการใช้ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเต็มรูปแบบโดยครูและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คอยควบคุมให้ความช่วยเหลือทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน Model 5: Self Blended เป็นรูปแบบของการเรียนแบบผสมผสานด้วยตัวของผู้เรียนเองตามประเด็นหรือหลักสูตรกำหนด ลักษณะดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลทางการเรียนระหว่างกันหรือระหว่างสถาบัน ลักษณะดังกล่าวนี้จะมีโปรแกรมควบคุมหลักอยู่ที่ห้องปฏิบัติการตาม Model 4 ที่จะคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนในการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยตนเอง และ Model 6: Online Driver เป็นลักษณะการเรียนแบบผสมผสานที่เต็มรูปแบบโดยมีการเรียนแบบออนไลน์ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจากหลักสูตรที่กำหนด เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศจะมีบทบาทค่อนข้างสูงต่อกระบวนการขับเคลื่อนในรูปแบบดังกล่าว

2.3.3.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning มีดังนี้ (1) การประเมินความต้องการทางการเรียนรู้และตัวผู้เรียน (2) การวิเคราะห์ผู้เรียน (3) การวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ (4) การพัฒนากลยุทธ์การประเมินผล (5) การเตรียมระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ (6) การดำเนินการตามแผน ซึ่งสามารถวัดและประเมินผลที่เกิดขึ้นทั้งจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการสอนภายในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้าและการเรียนการสอนภายนอกชั้นเรียน เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบกลับมาแก้ไขและพัฒนากระบวนการเรียนรู้และบทเรียนจนเกิดความสมบูรณ์ และเหมาะสม

2.3.3.7 เทคโนโลยีการศึกษากับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ (2548) กล่าวว่าเทคโนโลยีการศึกษากับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ดังนี้ (1) การใช้เทคโนโลยีการศึกษาในการช่วยให้การเรียนการสอนมีรูปแบบ วิธีการ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากเดิม (2) การใช้เทคโนโลยีการศึกษาเป็นเครื่องมือ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการนำเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แบบฝึกทักษะให้ผู้เรียน และเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยสร้างลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล (3) การใช้เทคโนโลยีการศึกษาช่วยสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนและผู้เรียนเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ รวมถึงความกล้าในการซักถามและช่วยสร้างบรรยากาศเพื่อลดความวิตกกังวลในการเรียน

2.3.3.8 ข้อดี ข้อเสีย ของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning)

อภิชาติ อนุกุลเวช (2012: ออนไลน์) ได้สรุปไว้ ดังนี้ (1) ข้อดี ได้แก่ แบ่งเวลาเรียนอย่างอิสระ เลือกลงสถานที่เรียนอย่างอิสระ เรียนด้วยระดับความเร็วของตนเอง สื่อสารอย่างใกล้ชิดกับครูผู้สอน การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบดั้งเดิมและแบบอนาคต เรียนกับสื่อมัลติมีเดีย เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง Child center ผู้เรียนสามารถมีเวลาในการค้นคว้าข้อมูลมาก สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้ดี สามารถส่งเสริมความแม่นยำ ถ่ายโอนความรู้จากผู้หนึ่งไปยังผู้หนึ่งได้ สามารถทราบผลปฏิบัติย้อนกลับได้รวดเร็ว สร้างแรงจูงใจในบทเรียนได้ ให้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ สามารถทบทวนความรู้เดิมและสืบค้นความรู้ใหม่ได้ตลอดเวลา สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งที่รบกวนภายในชั้นเรียนได้ทำให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน ผู้เรียนมีช่องทางในการเรียนสามารถเข้าถึงผู้สอนได้ เหมาะสำหรับผู้เรียนที่ค่อนข้างขาดความมั่นใจในตัวเอง และใช้ในบริษัทหรือองค์กรต่าง ๆ สามารถลดต้นทุนในการอบรม สัมมนาได้ (2) ข้อเสีย ได้แก่ ไม่สามารถแสดงความคิดเห็นหรือถ่ายทอดความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว มีความล่าช้าในการปฏิสัมพันธ์ การมีส่วนร่วมน้อยโดยผู้เรียนไม่สามารถมีส่วนร่วมทุกคน ความไม่พร้อมด้าน Software บางอย่างมีราคาแพง ใช้งานค่อนข้างยากสำหรับผู้ไม่มีความรู้ด้าน Software ผู้เรียนบางคนคิดว่าไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะราคา อุปกรณ์ค่อนข้างสูง ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพื่อเข้าถึงข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองอย่างสูงในการเรียนการสอนแบบนี้ ความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนเป็นอุปสรรคในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในการใช้เครือข่ายหรือระบบอินเทอร์เน็ต เกิดปัญหาด้านสัญญาณ และขาดการปฏิสัมพันธ์แบบ face to face

ฐิติชัย รักบำรุง (2555: ออนไลน์) ได้สรุป ดังนี้ (1) ข้อดี คือ ด้านความยืดหยุ่นทางการเรียนผู้เรียนสามารถเข้าร่วมอภิปรายในช่วงเวลา สถานที่ที่เอื้ออำนวยความสะดวกให้กับตนเอง ด้านการมีส่วนร่วมทางการเรียนผู้เรียนไม่รู้สึกรอคอย ด้านปลูกฝังการหาความรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนผู้เรียนมีเวลาในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบมากขึ้นในการจัดเตรียมหาความรู้อย่างลึกซึ้งและชัดเจนตลอดจนใส่ใจในการหาคำตอบ (2) ข้อเสีย คือ ด้านการมีส่วนร่วมทางการเรียนการเรียนลักษณะนี้ไม่สามารถสร้างหรือสนับสนุนการแลกเปลี่ยน การเชื่อมโยงทางความคิดระหว่างผู้เรียนรวดเร็วเท่ากับ

การเรียนรู้ภายในชั้นเรียน อาจก่อให้เกิดนิสัยการผัดวันประกันพรุ่งและขาดความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์

2.3.3.9 ผลกระทบของการเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning)

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี (2555: 1-5) ได้กล่าวถึงผลกระทบของการเรียนแบบผสมผสานของได้อย่างน่าสนใจ ดังนี้ การเรียนการสอนแบบชั้นเรียนจะน้อยลงสถาบันการศึกษาและครูผู้สอนมีความเครียดน้อยลงกับการสอนทุกเนื้อหาวิชาให้ครบตามแผนการสอนด้วยการบรรยายในชั้นเรียนเนื่องจากมีช่องทางอื่น ๆ ที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้ทดแทนได้ เนื้อหาต่าง ๆ มีการถ่ายโอนในรูปแบบผสมผสานโดยการสอนในชั้นเรียนจะมีการบรรยายน้อยลง ส่วนการปฏิสัมพันธ์มีมากขึ้น ภาพของนักปราชญ์บนเวทีน้อยลง ความเข้มข้นของประสบการณ์การเรียนรู้มีมากขึ้นจากการรวบรวมผลการประเมินพฤติกรรมนักเรียน พบว่า มีความถี่ของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครูฝึก และช่วงระยะเวลาของความสนใจมีเพิ่มขึ้นกว่าการเรียนด้วย e-learning หรือจากการเรียนในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวและภาระงานของครูเพิ่มมากขึ้น เมื่อเทียบกับการสอนแบบปกติ เนื่องจากครูต้องเตรียมวิธีการและสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในการเรียนรู้แบบใหม่นี้เพื่อตอบสนองความคาดหวังและความต้องการของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี โดยคำนึงถึงผู้เรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหา สถานการณ์ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยสามารถจัดการเรียนการสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบออนไลน์และออฟไลน์มาเป็นส่วนประกอบ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด เกิดทักษะและเกิดการเรียนรู้ที่ทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ประสงค์สำหรับข้อดีข้อเสียและผลกระทบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน ถือเป็นสิ่งที่ช่วยให้ นักพัฒนาการศึกษา บุคคลหรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้ใช้เพื่อประกอบการพิจารณา การปรับปรุงด้านการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยี ด้านหลักสูตร ด้านครูผู้สอน และด้านผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของแผนการศึกษาที่ต้องการให้คนไทยเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มีภูมิคุ้มกัน รู้เท่าทันเวทีโลก

2.3.3.10 การเรียนรู้ผ่านระบบสืบค้น Edmodo

(1) ความสำคัญของการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบ Edmodo ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการใช้เนื้อหาแบบออนไลน์ใน www.edmodo และนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดการเรียนรู้เป็นแบบผสมผสานระหว่างระบบ e-learning กับการเรียนในชั้นเรียนปกติ และ ใช้ edmodo ซึ่งเป็นประเภทเปิดรหัส (Open Source) ไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูงมีผู้ใช้มากกว่า 5,200,000 ทั่วโลก

คุณสมบัติของ edmodo สามารถเปิดการทำงานที่ไหน เมื่อไรก็ได้ ผู้สอนสามารถแนบเพิ่มข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ Power point ทั้งโดยการฟัง และเชื่อมโยงได้และสามารถใช้ในการเผยแพร่และแบ่งปันผลงานได้โดยง่ายมีปฏิทินเพื่อช่วยให้ผู้เรียน ปฏิบัติ ดำเนินการได้ทันในวันที่กำหนด เช่น การกำหนดส่งงานกำหนดสอบหรือบันทึกส่วนตัวของแต่ละบุคคลทั้งผู้เรียนและผู้สอน มีส่วนที่เป็นห้องสมุดดิจิทัลซึ่งทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถอัปโหลดเป็นไฟล์เก็บไว้ได้และสามารถดาวน์โหลดมาใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สอนสามารถเพิ่มไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นไปยังห้องสมุดของผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยเช่นกันสามารถลงข้อความโต้ตอบกันและกันได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน มีระบบการเชื่อมต่อกับผู้ปกครองผู้เรียนสามารถกำหนดรหัสผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองเฝ้าดูกับผู้สอนได้ในกรณีที่ต้องการตรวจสอบผลการศึกษา และสามารถเห็นข้อความระหว่างครูและนักเรียนในชั้นเรียนนั้น ๆ ได้

ผู้สอนสามารถสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ภายในกลุ่มใด ๆ ก็ได้ ซึ่งช่วยให้การสร้างงานเป็นกลุ่มทำได้ง่ายขึ้นผู้สอนสามารถมอบหมายงาน บันทึกแจ้งเตือน รวมทั้งตรวจงานให้คะแนน แจ้งผลให้ผู้เรียนทราบ ผู้สอนสามารถ ส่งข้อความไปยังผู้ปกครองโดยตรงได้ทุกคน ที่ได้มีการลงทะเบียนและแจ้งรหัสผู้ปกครองไว้

Edmodo เป็นเครือข่ายการเรียนรู้ที่ปลอดภัยทางสังคมสำหรับครู นักเรียนผู้ปกครองโดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ การลงทะเบียนเข้าใช้งานตามสถานะต่าง ๆ (ครู นักเรียนผู้ปกครอง)

(2) ขั้นตอนการใช้งาน www.edmodo มีดังนี้ (2.1) ขั้นตอนการใช้งานสำหรับครู คือ คลิกที่ I'm a Teacher กรอก E-mail Address และ Password แล้วคลิกที่ Sign Up for Free แล้วกรอกรายละเอียด คลิกที่ปุ่ม Login เพื่อเข้าใช้งานโดยกรอก E-mail or Username แล้วกด Login สร้างกลุ่มวิชาหรือกลุ่มผู้เรียนโดยคลิกที่ปุ่ม Create a Group แล้วกรอกระดับชั้นและวิชา จะหน้าจอที่สร้างกลุ่มผู้เรียนไว้ ดังนี้ ครูสามารถ Post และแนบไฟล์เนื้อหาใบงานตัวอย่างให้นักเรียนดูหรือส่งงานได้ที่ช่อง Note ลักษณะการทำงานคล้าย Facebook ครูสามารถสร้างแบบทดสอบได้ที่ Quiz ครูสามารถสร้างแบบสอบถามได้ที่ Poll และครูสามารถตรวจให้คะแนน Online และ Export คะแนนออกมาได้ (2.2) ขั้นตอนการใช้งานสำหรับนักเรียน คือ คลิกที่ I'm a Student กรอก E-mail address, Group Code ที่ครูให้และ Password แล้วคลิกที่ Sign Up for Free แล้วกรอกรายละเอียด นักเรียนสามารถพูดคุยซักถามครูเพื่อนในชั้นเรียนส่งงานด้วยการแนบไฟล์เปลี่ยนรูปโปรไฟล์ของตนเองสามารถลบหรือแก้ไขงานที่ส่งให้ครูหรือเพื่อนในกลุ่มได้ทุกที่ทุกเวลาทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (2.3) ขั้นตอนการให้คะแนน คือ คลิกที่ปุ่ม Progress แล้วเลือกห้องที่จะให้คะแนนซึ่งการให้คะแนนแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Grades ครูสามารถเพิ่มคะแนนของกิจกรรมต่าง ๆ โดยการคลิกที่ New Grade และสามารถนำคะแนนไปใช้ใน Excel ได้โดยการกดที่ปุ่ม Export และ Badgas ครูสามารถเพิ่ม Badgas ได้โดยการกดที่ปุ่ม Add Badge to this Group และสามารถนำคะแนนไปใช้ใน Excel ได้โดยการกดที่ปุ่ม Export ซึ่งการให้คะแนน Badgas ประกอบด้วย คะแนน ดังนี้ Profile Complete (ข้อมูลส่วนตัวสมบูรณ์) Good Citizen (คนดี) Good Question (ตั้งคำถามดี) Hard Worker (ขยันทำงาน) Homework Helper (ช่วยสอนที่บ้าน) Participant (มีส่วนร่วม) Perfect Attendance (เข้าเรียน) Star Performer (กล้าแสดงออก) และ Student of the month (นักเรียนดีประจำเดือน) การนำไปใช้ใน Excel โดยการคลิกที่ปุ่ม Export

2.4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของนักการศึกษาจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารออนไลน์ผ่านระบบสืบค้นอินเทอร์เน็ต และสรุปและนำเสนอ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

มีนักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

Ennis (1985: 45 -46) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดหาเหตุผล ไตร่ตรองอย่างมีสติ มีเหตุผล เน้นการตัดสินใจว่าอะไรควรไม่ควร ซึ่งเน้นประเด็นสำคัญ 4 ประการ คือ เป็นความคิดที่ใช้เหตุผล คือ เป็นความคิดที่ดี มีเหตุผลที่ตรองรับ เป็นการคิดที่ไตร่ตรอง โดยการตรวจสอบเหตุผลทั้งของตนเองและผู้อื่น เป็นการคิดที่เน้นความตั้งใจ มีสติสัมปชัญญะในการค้นหาเหตุผลที่ดี และ เป็นการคิดที่เน้นการตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อหรืออะไรควรปฏิบัติ

Bassham and others (2011: 9) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นทักษะความสามารถทางปัญญาที่จะสร้างความกระจ่างชัด วิเคราะห์และประเมินข้อโต้แย้ง การกล่าวอ้างอย่างปราศจากอคติ โดยสามารถกำหนดเหตุผลสนับสนุนข้อสรุปและตัดสินใจได้อย่างน่าเชื่อถือ

Black (2007: 7) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดวิเคราะห์อย่างหนึ่งที่มีเหตุผลและหลักฐานแสดงถึงรายละเอียดข้อความนั้นซึ่งมีลักษณะแน่นอนหนาและเชื่อถือได้

Boss (2010: 4) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการประยุกต์ใช้กฎของตรรกะ การประเมิน พิจารณา ตัดสิน เพื่อนำไปวางแผนการทำงาน

Critical Thinking Learning Development of Plymouth University (2010: 1) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดเพื่อถาม - ตอบ คำถามสำคัญในชีวิตประจำวัน มักเป็นในทางลบ ในทางวิชาการมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้รู้ความจริงโดยใช้ทฤษฎีและเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณพยายามที่จะถามและตอบคำถามอย่างเป็นระบบ

สมชาย รัตนทองคำ (2556: 2) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นกระบวนการคิดอย่างมีจุดประสงค์ของบุคคลโดยผ่านกระบวนการแปลความวิเคราะห์ ไตร่ตรอง สื่อสารและประเมิน ข้อมูลจากการสังเกตและใช้ประสบการณ์โดยอาศัยความรู้ เจตคติและทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและตัดสินใจผลการกระทำตามข้อสรุปที่ได้รับรวมทั้งสามารถแสดงเหตุผล อธิบายความและยกตัวอย่างประกอบเพื่อการตัดสินใจด้วยตนเองว่าสิ่งใดควรเชื่อสิ่งใดควรทำอย่างสมเหตุสมผล

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556: 110) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นกระบวนการคิดระดับสูงที่เป็นความสามารถทางปัญญาขั้นสูงและต้องใช้ความสามารถหลากหลายในการคิดเพื่อพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเพื่อการตัดสินใจเพื่อนำข้อมูลได้รวบรวมมาอย่างรอบด้านทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม ข้อมูลส่วนตัวของผู้คิดให้เกิดความชัดเจนถูกต้องแม่นยำ เกี่ยวกับข้อตรงประเด็น สม่่าเสมอคงเส้นคงวา มีหลักฐานตรวจสอบได้ มีเหตุผล มีความนุ่มลึกมีความกว้างขวาง และเป็นธรรมไม่ลำเอียง นำไปสู่การสรุปและตัดสินใจอย่างถูกต้องเหมาะสม

จากที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณตรงกับคำในภาษาอังกฤษ คือ (Critical thinking) หมายถึง การคิดไตร่ตรองรอบคอบ พิจารณา วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าอย่างสมเหตุสมผล มีความน่าเชื่อถือ นำไปสู่การตัดสินใจปฏิบัติอย่างถูกต้อง โดยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ หลักการและประสบการณ์แต่ละคนซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสมและการหาแนวทางในการนำไปใช้ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลไม่ลำเอียง ไม่อคติยึดข้อมูลที่เป็นจริงมากกว่าอารมณ์พิจารณาแยกแยะความเป็นไปได้ในแง่มุมต่าง ๆ

2.4.2 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

ลักขณา สรีวัฒน์ (2549: 102) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคนเราที่ใช้ในการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตอย่างมีคุณค่าในโลกข่าวสาร ข้อมูลและเต็มไปด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเช่นปัจจุบัน บุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณย่อมมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีหลักการ สามารถควบคุม จัดการและตรวจสอบความคิดตนเองได้รวมทั้งสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลอย่างถูกต้องเหมาะสมนอกจากนี้ ยังเป็นทักษะสำคัญที่จะพัฒนาบุคคลให้มีลักษณะ “คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น” ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดำเนินการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการ และศึกษาจากแบบวัดมาตรฐาน ดังนี้

Ennis R. H. (1985: 45) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ หาข้อความ วิทธานิพนธ์หรือคำถามที่ชัดเจน หาเหตุผล พยายามหาข้อมูลที่ดี ใช้ข้อมูลน่าเชื่อถือและอ้างอิงได้พิจารณาสถานการณ์โดยรวม พยายามมุ่งประเด็นหลัก จดจำความรู้พื้นฐานไว้ สร้างทางเลือก เปิดใจกว้าง แสดงจุดยืนเมื่อพยานหลักฐานและเหตุผลพอเพียง หาความชัดเจนให้มากที่สุด ดำเนินการไปตามลำดับขั้นตอนจากส่วนต่าง ๆ ของความซับซ้อนทั้งหมดและมีความรู้สึกไวต่อระดับความรู้และการอ้างเหตุผลของผู้อื่น

Alfaro Lefevre (1994: 10) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ มีความรอบรู้เกี่ยวกับความเชื่อ ความลำเอียงและอคติต่าง ๆ มีความเชื่อมั่น ความกระตือรือร้นและมีเจตคติที่ดีต่อคำถาม มีทักษะในการสื่อสารที่ดีเมื่อมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเห็นการทำความเข้าใจข้อเท็จจริง และการแสวงหาทางเลือก มีใจเปิดกว้างยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากตน และตัดสินใจเมื่อมีหลักฐานเชื่อถือได้ รู้จักถ่อมตัวและยอมรับความจริงว่าไม่มีใครรู้ทุกสิ่งทุกอย่าง มีการคิดเชิงรุกเน้นป้องกันมากกว่าการแก้ปัญหา มีระบบที่ดีในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ มีความยืดหยุ่นรู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการและทางเลือกเมื่อมีเหตุผลใหม่ที่ตีพอ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักตรรกศาสตร์ รู้จักค้นหาหลักฐานและรู้จักประเมินความเสี่ยงหรือผลที่ได้รับก่อนลงมือปฏิบัติ ยอมรับว่าคำตอบที่ดีที่สุดไม่ใช่คำตอบที่สมบูรณ์ที่สุดและการรู้จักสร้างสรรค์และผูกพันกับสิ่งที่ดีเลิศเพื่อหาทางเลือกในการปรับปรุงตนเองและปรับปรุงงาน

2.4.3 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักการศึกษาและสรุป ดังนี้

Sutton and Ennis (1985: ออนไลน์) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ (1) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง คือ การสรุปอ้างอิง การเข้าใจโครงสร้างข้อโต้แย้ง (2) การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล คือ การประยุกต์เกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจสอบการให้น้ำหนักและความสอดคล้องของเกณฑ์กับสถานการณ์ (3) การสังเกตและการตัดสินใจรายงานที่เกิดจากการสังเกต คือ การใช้เกณฑ์ของความน่าเชื่อถือ การใช้เกณฑ์อื่น ๆ (4) การนิรนัยและการตัดสินใจการนิรนัย คือ หลักการเบื้องต้น เนื้อหาสาระ ความซับซ้อน (5) การอุปนัยและการตัดสินใจการอุปนัย คือ การสรุปอ้างอิงทั่ว ๆ ไป การอธิบายข้อสรุปและสมมติฐานที่ดีที่สุด (6) การตัดสินใจคุณค่า คือ ข้อเท็จจริงเบื้องต้น ผลที่จะตามมา การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (7) การนิยามและการตัดสินใจจำกัดความ คือ รูปแบบการใช้ หน้าที่ของคำที่ใช้ (8) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น คือ เหตุผลที่ไม่ได้นำมาอ้างอิง ข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็น ข้อสมมุติล่วงหน้า (9) การอภิปราย คือ ความกระตือรือร้นในการใช้คำถาม การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงจุดยืน การให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้าน การมีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น และ (10) การนำเสนอข้อโต้แย้งทั้งการพูดและการเขียน คือ การมุ่งจุดสนใจที่ผู้ฟัง รูปแบบการนำเสนอ

Faccione, P.A. & Facione, N.C. (1996: 6 -11) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจรรณญาณไว้ ดังนี้

1. การตีความ แบ่งเป็น (1.1) การจัดหมวดหมู่ เพื่อเข้าใจและแยกแยะลำดับขั้นของกฎเกณฑ์ความชัดเจน โครงสร้างสำหรับความเข้าใจ การพรรณนาหรือการแสดงข้อมูลคุณลักษณะ และเพื่อพรรณนา ประสบการณ์ สถานการณ์ ความเชื่อ สถานการณ์ เพื่อให้เข้าใจความหมาย ความเหมาะสม ความชัดเจนของกลุ่ม หรือโครงสร้าง (1.2) การแปลความหมาย เพื่อสืบค้นรวบรวม และอธิบาย แหล่งข้อมูล ความหมายด้านความรู้สึก คำสั่งทำงาน ความตั้งใจ แรงจูงใจ จุดประสงค์ ความสำคัญทางสังคม คุณค่า ความเห็น กฎ พฤติกรรม กฎเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ของการประชุม ระบบการสื่อสาร เช่น ภาษา พฤติกรรมทางสังคม การวาด เลข กราฟ ตาราง แผนภูมิ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ (1.3) การทำความเข้าใจให้ชัดเจน เพื่อถอดความหรือทำให้ชัดเจน การระบุ พรรณนา การเปรียบเทียบหรือการอุปมา อธิบายเนื้อความ ระเบียบแบบแผน หรือความหมายของคำ แนวความคิด ความคิดรวบยอด แลกเปลี่ยน พฤติกรรม การบรรยาย จำนวน เครื่องหมาย แผนภูมิ กราฟ สัญลักษณ์ กฎ เหตุการณ์หรือพิธีการและเพื่อใช้การระบุ คำพรรณนา การเปรียบเทียบหรือการ แสดงออกเชิงอุปมาเพื่อขจัดความยุ่งยาก ความคลุมเครือที่ไม่ตั้งใจหรือกำกวม หรือเพื่อออกระเบียบ การกระทำ

2. การวิเคราะห์ แบ่งเป็น (2.1) การตรวจสอบความคิด เพื่อกำหนดการแสดงออกต่าง ๆ บทบาทการเล่นหรือได้ความตั้งใจในเนื้อความของการอภิปราย การให้เหตุผลหรือความคิดเห็น เพื่อกำหนดข้อตกลง เพื่อเปรียบเทียบหรือเทียบเคียงความคิดแนวความคิดหรือแลกเปลี่ยน เพื่อระบุประเด็นหรือปัญหาและกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ และยังระบุความสัมพันธ์ของแนวคิดขององค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือทั้งหมด (2.2) การระบุข้อโต้แย้งให้ชัดของแลกเปลี่ยน คำพรรณนา คำถามหรือการนำเสนอเพื่อกำหนดสิ่งที่บอกไว้หรือไม่หรือได้ความตั้งใจที่จะบอก เหตุผลในสนับสนุนหรือโต้แย้งการเรียกร้องความเห็นหรือจุดสำคัญ (2.3) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง ให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง ข้อเสนอ ความเห็นหรือจุดสำคัญเพื่อระบุความแตกต่างกัน

3. การประเมินผล แบ่งเป็น (3.1) การประเมินข้ออ้าง เพื่อรับรองประเด็นหรือระดับความน่าเชื่อถือในเหตุผลของข้อมูลหรือความเห็น เพื่อกำหนดประเด็นคำถาม คำแนะนำ หลักการ กฎ หรือทิศทางของพฤติกรรม และเพื่อกำหนดการยอมรับ ระดับความเชื่อมั่นของความน่าจะเป็นหรือความจริงของการนำเสนอประสบการณ์ สถานการณ์ การตัดสินใจ ความเชื่อหรือความเห็น (3.2) การประเมินข้อโต้แย้งเพื่อตัดสินการโต้เถียงที่ได้แสดงว่าถูกต้อง ยอมรับว่าเป็นจริงแค่ไหน เพื่อคาดว่าคำถามหรือการหักท้วงจะมีจุดอ่อนในการโต้แย้งหรือประเมินค่า เพื่อกำหนดหรือคาดการณ์ว่าข้อโต้แย้งนั้นมีผลกระทบอย่างไรเพื่อตัดสินระหว่างเหตุผลกับความผิดพลาดในการลงความเห็น เพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อโต้แย้ง เพื่อกำหนดและตัดสินข้อโต้แย้งและเพื่อกำหนดขอบเขตของความเป็นไปได้ของจุดเด่นและด้อยของข้อโต้แย้ง

4. การสรุปอ้างอิง แบ่งเป็น (4.1) การสงสัยในหลักฐาน เพื่อกำหนดรายละเอียด การสนับสนุน ยุทธศาสตร์และการประชุม คำแนะนำ การตัดสินใจคำแนะนำนั้นตรงประเด็นเพื่อการตัดสินใจ สามารถรับได้ มีเหตุผล หรือคุณค่าความเกี่ยวข้องของหัวข้อที่ให้ คำถาม ปัญหา ทฤษฎี สมมติฐาน หรือข้อมูลที่ต้องการ เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ (4.2) การคาดคะเนทางเลือก เพื่อกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการสรุปหลักฐานข้อสมมุติเกี่ยวกับคำถาม สมมุติฐานของเหตุการณ์ เพื่อสรุปสมมุติฐานและแสดงผลที่เป็นไปได้ของการตัดสินใจตำแหน่ง นโยบาย ทฤษฎี หรือความเชื่อ (4.3) การลงข้อสรุปเพื่อใช้สติปัญญาในการกำหนดตำแหน่ง ความคิด การมองเห็นของเรื่องราวหรือปัญหาให้ชุดของข้อมูลคำพรรณนาคำถามหรือรูปแบบของการนำเสนออื่น ๆ ให้เหมาะสมกับระดับเหตุผลความสัมพันธ์และผลที่ตามมาหรือสมมุติฐานที่สนับสนุนการรับประกันความเห็นหรือการวางเงื่อนไขเพื่อใช้เหตุผลที่สำเร็จเป็นแนวทางในการสรุปเหตุผลที่คล้ายกันความสมเหตุสมผลทางตัวเลข ท้องถิ่นทางวิทยาศาสตร์ฯลฯ และเพื่อการลงข้อสรุปที่เป็นไปได้หลายทางโดยการสนับสนุนจากหลักฐานที่พบ

5. การอธิบาย แบ่งเป็น (5.1) การระบุที่เกิดขึ้นเพื่อการสรุปผลที่แน่นอน การอธิบายหรือการนำเสนอผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ การประเมินผล ลงความเห็น หรือแสดงผลลัพธ์ (5.2) การให้เหตุผลในกระบวนการ เพื่อแสดงผลอย่างชัดเจนในแนวคิด ทฤษฎี การพินิจพิเคราะห์และการพิจารณาคำอธิบายเนื้อความซึ่งบุคคลใช้ในการตีความวิเคราะห์ ประเมินค่า หรือแสดง เพื่อให้การบันทึก ประเมินค่า อธิบายหรือการตัดสินใจ กระบวนการเหล่านั้นหรือเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทั่วไป ทำให้กระบวนการเหล่านั้นสำเร็จ (5.3) การเสนอข้อโต้แย้งเพื่อให้เหตุผลสำหรับการยอมรับข้ออ้าง เพื่อการพบทฤษฎี แนวความคิด หลักฐาน กฎเกณฑ์หรือข้อมูล วิเคราะห์แยกแยะหรือประเมินค่าการตัดสินใจ

6. การควบคุมตนเอง แบ่งเป็น (6.1) การตรวจสอบตนเอง เพื่อสะท้อนเหตุผล พิสูจน์ทั้งผลลัพธ์ความถูกต้องของการใช้เหตุผล ความเกี่ยวพันกันของความรู้เพื่อสร้างวัตถุประสงค์และการประเมินความรู้ของตนเองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจมีอิทธิพลทางความคิดของบุคคลหนึ่งที่มีต่อความรู้ของอีกคนหนึ่งหรือโดยข้อความที่เลียนแบบมา ความลำเอียง อารมณ์หรือปัจจัยอื่นใดซึ่งมีผลต่อวัตถุประสงค์และเหตุผล เพื่อสะท้อนแรงจูงใจ ค่านิยม ทศนคติ ความสนใจกับมุมมองที่ไม่ลำเอียง ไม่เข้าข้าง เป็นธรรม ความรังเกียจ วัตถุประสงค์ให้ความนับถือของความจริง มีเหตุผลและเหตุผลจากการวิเคราะห์ การตีความ ประเมินค่า การแสดงหรือการแสดงออก (6.2) การแก้ไขด้วยตัวเอง

Bruning, et al. (อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 133 -134) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ การระบุปัญหา การรวบรวมความรู้และข้อมูล การวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อการตัดสินใจประเมินและในการตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือควรทำสิ่งใด ซึ่งจะต้องใช้องค์ประกอบในการคิด ได้แก่ ความรู้ เป็นสิ่งสำคัญในการคิดอย่างมีวิจารณญาณใช้ในการตัดสินใจว่าข้อมูลใหม่หรือความคิดเห็นต่าง ๆ นั้น เชื่อถือได้หรือไม่เพียงใด ผู้ที่มีความรู้มาก จะคิดได้เร็วและคิดได้ดีกว่าผู้ที่ไม่มีความรู้ การสรุปอ้างอิง เป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลมีความเข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งและมีความหมายมากขึ้น คือ การนิรนัย การอุปนัย การประเมิน ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลต่าง ๆ และความรู้ที่เชื่อถือได้มาตัดสินใจและเปรียบเทียบโดยเลือกข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดนำมาจัดระบบอย่างสมเหตุสมผลเพื่อนำมาตัดสินใจคุณค่า และการประเมินความคิด เป็นการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของความคิดและการปรับความคิดให้ถูกต้อง เพื่อช่วยประเมินว่าความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือทำนั้นเพียงพอหรือไม่

Center for Critical Thinking (1966 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 159 - 160) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ 8 ประการ ดังนี้ จุดหมายหรือวัตถุประสงค์ของการคิด คือ คิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดเพื่อหาความรู้ ประเด็นคำถาม ผู้คิดสามารถระบุปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขหรือคำถามสำคัญที่ต้องการรู้ สารสนเทศ คือ ข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้มา ควรมีความกว้าง ลึก ชัดเจน ยืดหยุ่นและถูกต้อง ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลต้องมีความชัดเจน ถูกต้องและเพียงพอ แนวคิดอย่างมีเหตุผล เป็นแนวคิดที่ต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือคำถามที่ต้องการหาคำตอบและเป็นแนวคิดที่ถูกต้อง ข้อเสนอแนะผู้คิดต้องมีความสามารถในการตั้งข้อสันนิษฐานให้มีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้ การนำไปใช้และผลที่ตามมา ผู้คิดต้องคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมารวมทั้งการนำไปใช้ว่าได้หรือไม่ เพียงใด และการสรุปอ้างอิง

Angeli and Valaides (2009) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ การวิเคราะห์ปัญหา การหาแนวทางการแก้ปัญหา การให้เหตุผลกับแนวทางการแก้ปัญหาแต่ละแบบ

Ennis Milman & Tomko (1985) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ ทักษะการนิยามปัญหา ทักษะการตัดสินใจ

Paul and Elder (2005) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ การก่อให้เกิดเหตุการณ์ประเด็น สำรวจหาเหตุในการจัดหาและเตรียมข้อมูล

Watson & Glaser (2008) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ การสรุปอ้างอิงการยอมรับข้อสรุป การนิรนัย การตีความหมาย การประเมินข้อโต้แย้ง

Norris & Ennis (1989) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ ความกระฉับกระเฉง การสรุปข้ออ้างอิง การนิรนัย การอุปนัย การกระฉับกระเฉงชัดเจน มีข้อมูลสนับสนุน ยุทธวิธีและกลยุทธ์

จากที่กล่าวมาสรุปองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดังนี้ จุดหมาย ประเด็น คำถาม สารสนเทศ ข้อมูลเชิงประจักษ์ แนวคิดอย่างมีเหตุผลและข้อสรุปและประโยชน์

2.4.4 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากของนักวิชาการ ดังนี้

มิลวัลย์ สมศักดิ์ (2540: 34 – 36) ได้สรุปทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ประกอบด้วย การนิยามปัญหา คือ การกำหนดประเด็นปัญหาโดยพิจารณาจากข้อมูลข้อโต้แย้งเพื่อกำหนดปัญหา ซึ่งการนิยามปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะกระตุ้นให้คนเริ่มตระหนักถึงปัญหาข้อโต้แย้งเพื่อหาคำตอบที่สมเหตุสมผล การรวบรวมข้อมูล คือ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาข้อโต้แย้งที่คลุมเครือ รวมทั้งการดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้ เมื่อพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา การรวบรวมข้อมูลถือว่ามีความจำเป็นต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การจัดระบบข้อมูล คือ การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเพียงพอของข้อมูลและสามารถแยกแยะข้อมูลได้ว่า ข้อมูลใดเป็นความคิดเห็น ข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐาน คือ การนำข้อมูลที่จัดระบบแล้วมาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่ น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดหรือตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ คือ การพิจารณาทางเลือกที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่เพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล และการประเมินสรุปอ้างอิง คือ การประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุปอ้างอิง รวมทั้งพิจารณาว่าข้อสรุปนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ผลจะเป็นอย่างไรหากข้อสรุปนั้นมีการเปลี่ยนแปลงหรือได้รับข้อมูลเพิ่มเติมซึ่งจะนำไปสู่การรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่อีกครั้งหนึ่งหรือตั้งสมมติฐานและการสรุปอ้างอิงใหม่

ทิศนา ขัมมณี และคณะ (อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540: 15-18) ได้กล่าวถึงมิติด้านกระบวนการคิดไว้ว่า กระบวนการคิดเป็นการคิดที่ประกอบไปด้วยลำดับขั้นตอนในการคิด ซึ่งมีมากบ้างน้อยบ้างตามแต่ความจำเป็นของการคิด แต่ละลักษณะและในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการคิดจำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดขั้นพื้นฐานขั้นสูงตามความเหมาะสม กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการสำคัญที่ต้องนำไปใช้ในกระบวนการหรือสถานการณ์อื่น ๆ อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นจำนวนมาก เช่น กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดตัดสินใจ กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการวิจัย

Dessel and Mayhew (1957: 179 – 181) ได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้ ความสามารถในการนิยามปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อความ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาแล้วสามารถบอกลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นได้และการนิยามปัญหานั้นมีความสำคัญมากสำหรับการอ่านและการฟังเรื่องราวต่าง ๆ ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาและเลือกข้อมูลเพื่อนำมาแก้ไขปัญหได้อย่างถูกต้อง การพิจารณาความพอเพียงของข้อมูล การจัดระบบข้อมูล และความสามารถนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการคิดที่จะใช้ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีผลกับความสามารถในการมองเห็นว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริงความสามารถ ในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น เป็นความสามารถในการพิจารณาแยกแยะข้อความใดเป็น ข้อความเบื้องต้นและข้อความใดไม่ใช่ข้อความเบื้องต้นของข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้ว ความสามารถนี้มีความสำคัญเพราะทำให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลเพื่อลงความเห็นควรจะ ยอมรับหรือไม่ ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมุติฐาน เป็นความสามารถในการกำหนดหรือ เลือกสมมุติฐานจากข้อความหรือสถานการณ์ให้ตรงกับปัญหาในข้อความหรือสถานการณ์นั้น ๆ ความสามารถนี้มีความสำคัญเพราะทำให้มีความรอบคอบและมีความพยายามในการคิดถึงความ เป็นไปได้ของการแก้ปัญหาหรือความเป็นไปได้ของสมมุติฐานและความสามารถในการลงสรุปอย่าง สมเหตุสมผลเป็นความสามารถในการคิดพิจารณาข้อความที่เป็นเหตุเป็นผลกันโดยคำนึงถึงข้อเท็จจริง ที่เป็นสาเหตุและความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลทั้งหมดเพื่อลงสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล ความสามารถนี้ มีความสำคัญเพราะทำให้สามารถลงความเห็นตามความจริงของหลักฐานหรือข้อมูลที่มีอยู่

Decaroli (1973: 67 – 68) เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ การนิยาม เป็นการกำหนดปัญหา ทำความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำและข้อความและการกำหนดเกณฑ์ การกำหนดสมมุติฐาน การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หาทางเลือกและการพยากรณ์ การประมวล ผลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องหาหลักฐานและจัดระบบข้อมูล การ ตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน การใช้เหตุผล โดยระบุเหตุและผลความสัมพันธ์ เชิงตรรกศาสตร์การประเมินผล โดยอาศัยเกณฑ์ความสัมพันธ์สมเหตุสมผลและการประยุกต์ใช้/นำไปปฏิบัติ

Russell, Daniel and Others (1984) ได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ การวิเคราะห์ปัญหา และกำหนดทางแก้ (มากกว่าการด่วนสรุป) การใช้ความรู้เก่าในสถานการณ์ใหม่ การใช้กระบวนการขจัดกรณี (Method of Elimination) ชี้นำสู่ข้อสรุป การเห็นความขัดแย้งและ ความไม่คงเส้นคงวา การให้เหตุผลเชิงนิรนัย การตัดสินใจว่าข้อมูลมีเพียงพอต่อการตัดสินใจหรือไม่ การจำแนกได้ว่าการอ้างอิงเป็นไปได้ อาจเป็นไปได้หรือจำเป็นต้องเป็นไปตามนั้น การให้เหตุผลเชิง อุปนัย การเรียนรู้ว่าการแก้ปัญหาไม่ได้หลายทาง การสามารถหาจุดเริ่มต้นในลักษณะเข้าเคำของ เหตุผลในปัญหาที่ดูเหมือนจะแก้ไม่ได้ การสามารถจัดระบบข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจ การเห็นแบบ แผนการตรรกวิทยา การพิสูจน์โดยวิธีใช้ข้อขัดแย้ง การตระหนักว่าปัญหาหนึ่งๆ อาจจะมีทางแก้หรือ คำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ การให้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย การรู้จักลองวิธีอะไรบางอย่างในกรณีที่ ตรรกวิทยาช่วยอะไรไม่ได้ในการหาทางแก้ปัญหา และการขังใจว่าสารสนเทศที่ได้ควรเชื่อหรือไม่

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2549: 21) ได้เสนอว่า กระบวนการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ประกอบด้วย การนิยามปัญหา คือ การกำหนดปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหาโดย พิจารณาเพื่อกำหนดปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ รวมทั้งการนิยามความหมายของคำหรือ

ข้อความ ปัญหาเป็นสิ่งเร้าที่เป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การรวบรวมข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ ดังนั้นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้แก่ การสังเกต ทั้งการสังเกตด้วยตนเองและการรวบรวมข้อมูลจากการรายงานผลการสังเกตของผู้อื่น การจัดระบบข้อมูล คือ การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลพิจารณาความเพียงพอ ของข้อมูลและการจัดระบบของข้อมูล ขณะเดียวกันก็ต้องประเมินความถูกต้องและความเพียงพอของข้อมูลที่รวบรวมได้ว่าจะนำไปสู่การอ้างอิงได้หรือไม่ มีการจัดระบบข้อมูลที่รวบรวมได้โดยแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลคือ จำแนกความแตกต่าง ระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อนำมาจัดกลุ่ม และจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐาน คือ การพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหาข้อโต้แย้งโดยการนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาพิจารณาเชื่อมโยง หาความสัมพันธ์ เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ว่า จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถเป็นไปได้ในทิศทางใดบ้าง เพื่อที่จะได้พิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ คือ การพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ การใช้เหตุผลเป็นทักษะวิธีการคิดที่จำเป็นต่อการตัดสินใจสรุปและเป็นทักษะการคิดที่สำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงจำเป็นต้องใช้เหตุผลที่ดีเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและคุณลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กับการใช้เหตุผลแบบตรรกศาสตร์หรือใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน และการประเมินสรุปอ้างอิง คือ การประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุปอ้างอิงหลังจากการตัดสินใจสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ จะต้องประเมินข้อสรุปอ้างอิงว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ รวมทั้งพิจารณาว่าข้อสรุปนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ถ้าข้อมูลที่ได้รับมีการเปลี่ยนแปลงและค้นพบข้อมูลเพิ่มเติมต้องกลับไปรวบรวม ข้อมูลที่มีอยู่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อตั้งสมมติฐานและข้อสรุปอ้างอิงใหม่

Ennis (1985 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2540: 259) กล่าวถึงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี 3 ขั้นตอน คือ การนิยามปัญหา/สิ่งเกี่ยวข้องและการทำให้กระจ่างซึ่งประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ระบุประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่สำคัญระบุข้อสรุประบุเหตุผลที่ปรากฏและไม่ปรากฏตั้งคำถามให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ระบุข้อตกลงเบื้องต้น การพิจารณาตัดสินใจข้อมูลซึ่งประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตตัดสินใจความเกี่ยวข้องของข้อมูลกับปัญหาตระหนักในความคงเส้นคงวาของข้อมูล และการอ้างอิงเพื่อแก้ปัญหาและการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลซึ่งประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ตัดสินใจสรุปแบบอุปนัยและอ้างอิงการนิรนัยทำนายผลที่จะเกิดขึ้นตามมา

Kneedler (1987 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2540: 184) สรุปเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ การนิยามและทำความเข้าใจความกระจ่างปัญหาประกอบด้วยการระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหาการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างของความคิดวัตถุสิ่งของหรือผลลัพธ์ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปการตัดสินใจระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องข้อมูลที่จำเป็นกับข้อมูลที่ไม่จำเป็นการตั้งคำถามที่จะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องราวหรือสถานการณ์ การพิจารณาตัดสินใจข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาประกอบด้วยการจำแนกความ

แตกต่างกันระหว่างข้อเท็จจริงความคิดเห็นและการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลการตัดสินใจว่าข้อความหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสอดคล้องกับบริบททั้งหมดหรือไม่ การระบุข้อสมมติฐานที่ไม่ได้กล่าวไว้ในการอ้างเหตุผลการระบุความคิดที่คนยึดติดหรือความคิดดั้งเดิมเกี่ยวกับคนหรือกลุ่มคนการระบุความคิดที่ปัจจัยด้านอารมณ์การโฆษณาการเข้าข้างตัวเองการระบุความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์ที่แตกต่างกัน และ การแก้ปัญหา/การลงข้อสรุปประกอบด้วยการระบุความเพียงพอของข้อมูลและการพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้

Bruning, et al. (1995 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2540: 134) กล่าวถึงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ การระบุปัญหาเป็นการกำหนดปัญหาจากข้อความหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ การรวบรวมความรู้และข้อมูลเป็นการนำความรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีอยู่ทั้งหมดเพื่อนำมาใช้ในการตอบปัญหา การวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อการตัดสินใจประเมินเป็นการใช้ความรู้ที่มีอยู่มาใช้วิเคราะห์ข้อมูลและจัดระบบข้อมูลอย่างสมเหตุสมผลเพื่อเลือกข้อมูลที่น่าเชื่อถือไปใช้ในการตัดสินใจหรือประเมินคำตอบ และการประเมินการคิดเป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของความคิดและปรับความคิดให้ถูกต้องช่วยประเมินว่าความรู้ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำนั้นเพียงพอหรือไม่

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังนี้ (1) ขั้นตอนการตั้งสมมติฐานหรือการตั้งคำถาม เป็นการตั้งคำถามต่อข้อสงสัยของตนซึ่งอาจเป็นประโยคบอกเล่า เช่น ปลาออกลูกเป็นตัวหรือการตั้งเป็นประโยคคำถาม เช่น ปลาออกหรือเป็นตัวหรือไม่ คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างไร เป็นต้น การตั้งประเด็นคำถามนี้ เกิดได้ทั้งจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรือจากข้อมูลที่ได้อ่าน ได้ฟัง ซึ่งเป็นจุดเริ่มของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (2) ขั้นการรวบรวมและสืบหาข้อมูล การแสวงหาข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ ผู้รวบรวมจะต้องคัดเลือกข้อมูลให้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนค้นหาเป็นหลักข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ หนังสือตำราเรียน หนังสืองานวิจัย การสัมภาษณ์บุคคล ข่าวสารจากโทรทัศน์หรือวิทยุ สื่อออนไลน์ เช่น เนื้อหาในเว็บไซต์ วิดีโอบนเว็บไซต์ เป็นต้น (3) ขั้นการจัดระเบียบหมวดหมู่ของข้อมูล เป็นการคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญและจัดกลุ่มข้อมูลเป็นหมวดๆ เพื่อให้สามารถนำไปประกอบการพิจารณาได้อย่างเหมาะสม ถูกต้องและรวดเร็วโดยในขั้นนี้ จำเป็นต้องใช้ความรู้เดิมช่วยในการพิจารณาซึ่งเป็นทั้งการวิเคราะห์และสังเคราะห์ร่วมกัน (4) ขั้นการวิเคราะห์ การเปรียบเทียบและการทดสอบ หลังจากที่ได้ข้อมูลเป็นหมวดหมู่หรือได้ข้อมูลที่สำคัญแล้ว จะเป็นการพิจารณาและวิเคราะห์สิ่งที่เราต้องการคำตอบด้วยการนำข้อมูลมาเปรียบเทียบมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้รู้ข้อเท็จจริงให้รู้ถึงเหตุและผลของสิ่งที่เราค้นหา นอกจากนั้นแล้ว เพื่อความแน่ใจและชัดเจน อาจต้องทำการทดสอบหรือลองปฏิบัติดู (5) ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละส่วนที่สัมพันธ์กันแล้วก็จะได้สิ่งที่เรียกว่าประเด็นสัมพันธ์หรือประเด็นที่เกี่ยวข้องกันอันถูกต้องและชัดเจนซึ่งอาจเกิดได้ในหลายๆประเด็นที่เป็นไปได้ ดังนั้น จึงต้องทำการสังเคราะห์เพิ่มเติมว่า ประเด็นใดมีความน่าเชื่อถือที่สุด ประเด็นใดมีความน่าเชื่อถือน้อย พร้อมเรียงลำดับให้ชัดเจน และคัดเลือกประเด็นที่สำคัญที่สุด และ (6) ขั้นการสรุปผล หลังจากที่ได้ประเด็นที่น่าเชื่อถือหรือสำคัญที่สุดแล้วจึงนำประเด็นนั้นมาเป็นคำตอบของโจทย์ที่เราตั้งไว้พร้อมกับอธิบายความสัมพันธ์อย่างมีเหตุและผล

2.4.5 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้รายงานได้ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณจากนักการศึกษาจำนวนมาก ดังนี้

กรมวิชาการ (2539 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 214-215) ได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณไว้ดังนี้ ชั้นสังเกต เน้นให้ทำกิจกรรมรับรู้แบบปรนัยเข้าใจได้ความคิดรวบยอดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ สรุปลงเป็นใจความสำคัญครบถ้วน ชั้นอธิบาย ให้นักเรียนตอบคำถามแสดงความคิดเห็นเชิงเห็นด้วยไม่เห็นด้วยกับสิ่งที่กำหนดเน้นการใช้เหตุผลด้วยหลักการกฎเกณฑ์อ้างอิงหลักฐานข้อมูลประกอบให้น่าเชื่อถือ ชั้นรับฟัง ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ตอบคำถามวิพากษ์วิจารณ์จากผู้อื่นที่มีต่อความคิดของตนเน้นการปรับเปลี่ยนความคิดเดิมของตนตามเหตุผลหรือข้อมูลที่ตีโดยไม่ใช่อารมณ์หรือดื้อแพ่งต่อความคิดเดิม ชั้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความแตกต่างและความคล้ายคลึงของสิ่งต่าง ๆ ให้สรุปจัดกลุ่มสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันเชื่อมโยงเหตุการณ์เชิงหาเหตุผลหากฎเกณฑ์การเชื่อมโยงในลักษณะอุปมาอุปมัย ชั้นวิจาร์ณจัดกิจกรรม ให้วิเคราะห์เหตุการณ์คำกล่าวแนวคิดหรือการกระทำแล้วให้จำแนกหาจุดเด่นจุดด้อยส่วนดี-ส่วนเสียส่วนสำคัญ-ส่วนไม่สำคัญจากสิ่งนั้นด้วยการยกเหตุผลหลักการมาประกอบการวิจาร์ณ และชั้นสรุปจัดกิจกรรม ให้พิจารณาส่วนประกอบของการกระทำหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันแล้วให้สรุปผลอย่างตรงและถูกต้องตามหลักฐานข้อมูล

Paul (1992: 75-76) ได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณไว้ดังนี้ นักเรียนต้องมีสมรรถนะเพียงพอ มีประสบการณ์ แรงจูงใจ ความเชื่อ ค่านิยม และวัฒนธรรม ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกเป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นตัวแบบให้กับนักเรียน และการจัดสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ต้องบรรยากาศปลอดภัย มีการเปิดโอกาสให้กับนักเรียนการยอมรับคุณค่าความเป็นมนุษย์และมีการสร้างแรงจูงใจภายใน

McDonald (1993: 111-118) ได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณไว้ดังนี้ ผู้เรียนต้องมีสมรรถนะเพียงพอ มีประสบการณ์ แรงจูงใจ ความเชื่อ ค่านิยม และวัฒนธรรม ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกเป็นผู้เชี่ยวชาญ เป็นตัวแบบให้กับนักเรียน และการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยบรรยากาศที่ปลอดภัย เปิดโอกาส สะดวกสบาย การยอมรับคุณค่าความเป็นมนุษย์และมีการสร้างแรงจูงใจภายใน

2.4.6 รูปแบบการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณจากนักการศึกษาหลายคน ดังนี้

ทิสนา แชมมณี (2548: 221-296) ได้สังเกตและวิเคราะห์ผลงานของนักการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ พบว่า มีรูปแบบการเรียนการสอนที่สำคัญที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ ได้ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้ของ Simpson (1972) มี 7 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 การรับรู้ เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่กระทำโดยการให้ผู้เรียนสังเกตการทำงานนั้นอย่างตั้งใจ ชั้นที่ 2 การเตรียมความพร้อม เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้นทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ให้พร้อมที่จะเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้น ๆ ชั้นที่ 3 การสนองตอบภายใต้การควบคุม เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ ชั้นที่ 4 การให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถกระทำตัวเอง เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติและเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ ขั้นที่ 5 การกระทำอย่างชำนาญ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถทำได้คล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติและด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง ขั้นที่ 6 การปรับปรุงและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้น และ ขั้นที่ 7 การคิดริเริ่ม เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญและสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ๆ ในการกระทำหรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นไปตามที่ตนต้องการ

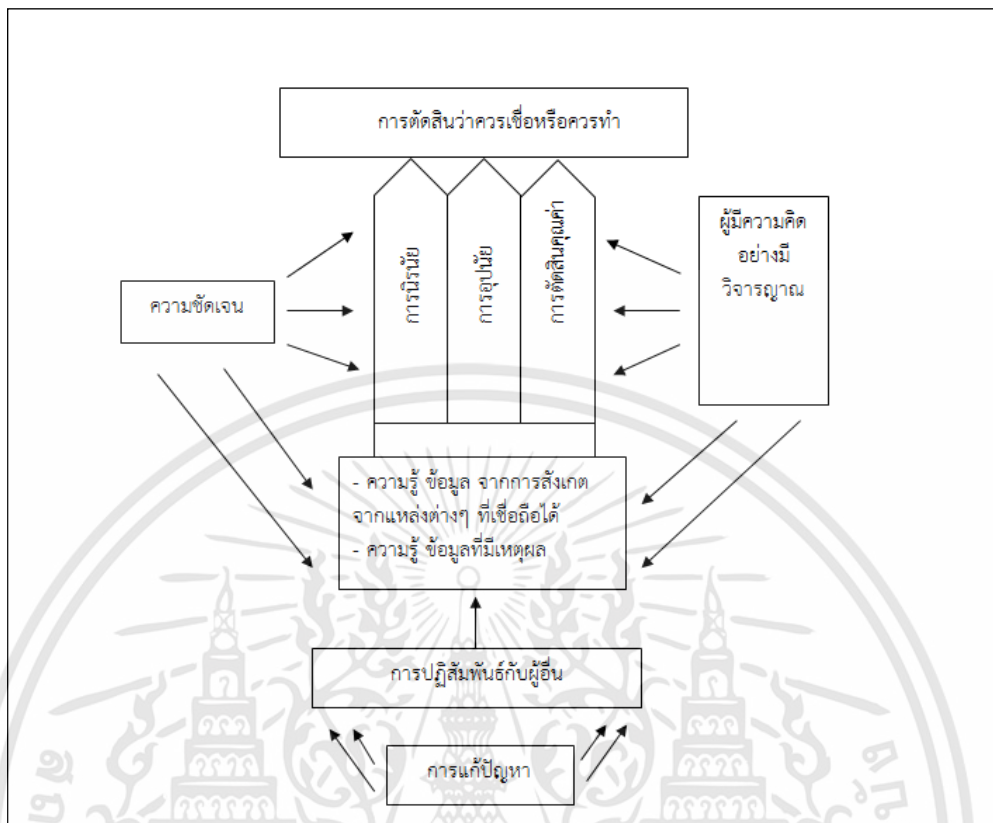
2. รูปแบบการเรียนรู้แบบ Harrow (1972: 96-99) มี 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเลียนแบบ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสังเกตการณ์กระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ซึ่งผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วนแต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่าขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 การลงมือกระทำตามคำสั่งเมื่อผู้เรียนเห็นและสามารถบอกขั้นตอนของการกระทำที่ต้องการเรียนรู้แล้วให้ผู้เรียนลงมือทำโดยไม่มีแบบอย่างให้เห็น ผู้เรียนอาจลงมือทำตามคำสั่งของผู้สอนหรือทำตามคำสั่งที่ผู้สอนเขียนไว้ในคู่มือก็ได้ ขั้นที่ 3 การกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนสามารถทำสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ แม่น ตรง พอดี สมบูรณ์แบบ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำได้ในขั้นนี้ ขั้นที่ 4 ขั้นการแสดงออก เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้น จนกระทั่งสามารถกระทำสิ่งนั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และด้วยความมั่นใจ ขั้นที่ 5 การกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ อย่างสบายๆ เป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยไม่รู้สึกรู้ว่าต้องใช้ความพยายาม

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบ Davies (1971: 50-56) มี 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 สาธิตทักษะหรือการกระทำ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ขั้นที่ 2 สาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปทีละส่วนอย่างช้า ๆ ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีสาธิตหรือมีแบบอย่าง ให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะและช่วยแก้ไขจนกระทั่งผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไปและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน ขั้นที่ 4 ให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้น ทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น และขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบและฝึกปฏิบัติหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่ชำนาญ

4. รูปแบบการเรียนรู้แบบ Joyce & Weil (1996: 80-88) มี 6 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้งุนงง สงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสอบและแสวงหาความรู้ต่อไปนั้น ควรเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน และจะต้องมีลักษณะที่ชวนให้งุนงงสงสัยเพื่อท้าทายความคิดและความใฝ่รู้ของผู้เรียน ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งหรือความแตกต่างทางความคิดขึ้น เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนพยายามหาทางเสาะแสวงหา

ข้อมูลหรือวิธีการพิสูจน์ทดสอบความคิดของตน เมื่อมีความแตกต่างทางความคิดเกิดขึ้น ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มีความคิดเห็นเดียวกันรวมกลุ่มกันหรืออาจรวมกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันก็ได้ ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้ เมื่อกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกันแล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนว่าจะแสวงหาข้อมูลอะไร กลุ่มจะพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมติฐานอะไร กลุ่มจำเป็นต้องมีข้อมูลอะไรและจะไปแสวงหาที่ไหนหรือจะได้ข้อมูลนั้นมาได้อย่างไร จะต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้างเมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว จะวิเคราะห์อย่างไรและจะสรุปผลอย่างไร ใครจะช่วยทำอะไร จะใช้เวลาเท่าใด ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการสืบสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการกลุ่มผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผนแหล่งความรู้และการทำงานร่วมกัน ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ผู้เรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของผู้เรียน ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผลเมื่อกลุ่มรวบรวมข้อมูลได้แล้ว กลุ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ต่อจากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผล อภิปรายผลร่วมกันทั้งชั้น และประเมินผลทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับและขั้นที่ 6 ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไปการสืบสอบและเสาะแสวงหาความรู้ของกลุ่มตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้กลุ่มได้รับความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบในเรื่องที่ศึกษาและอาจพบประเด็นที่เป็นปัญหาชวนให้มุ่งสงสัยหรืออยากรู้ต่อไป ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นวงจรการเรียนรู้ใหม่ตั้งแต่ขั้นที่ 1 เป็นต้นไป

5. Ennis (1985 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2540: 190) ได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา จะต้องใช้ความรู้ข้อมูลจากการสังเกตจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อถือได้ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ต้องมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้รับความรู้และข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีความสมเหตุสมผลเป็นที่ยอมรับ ผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเลือกใช้ความรู้หรือข้อมูลที่มีความชัดเจนมีเหตุผล มาใช้ในการสรุปอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผล โดยกระบวนการที่ใช้สรุป ประกอบด้วย การนิรนัย การอุปนัยและการตัดสินคุณค่าซึ่งไม่ได้เป็นการตัดสินอย่างไม่มีเหตุผลหากแต่ใช้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และเป็นข้อมูลที่มีเหตุผลมาตัดสินว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำซึ่งสามารถนำมาเขียนเป็นรูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การแก้ปัญหาดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การแก้ปัญหาของ Ennis

2.4.7 การวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการวัดความสามารถทางสมองของนักจิตวิทยาที่ว่า ความสามารถทางสมองของมนุษย์มีระดับที่แตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่ง Ennis and Millman (1985 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540: 259-261) พัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ 2 ชุด ดังนี้ (1.1) แบบทดสอบ Cornell Critical Think Test, Level X ใช้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษา มีข้อสอบแบบเลือกตอบ 71 ข้อ วัดการคิด 4 ด้าน คือ ด้านการคิดสรุปแบบอุปนัยและการอ้างอิง การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต การนิรนัยและการระบุข้อตกลงเบื้องต้น มีค่าความเที่ยงอยู่ในช่วง 0.67-0.79 มีเนื้อหาตรงตามเกณฑ์และการวิเคราะห์องค์ประกอบ (1.2) แบบทดสอบ Cornell Critical Think Test, Level L ใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักศึกษาระดับปริญญาตรีและบัณฑิตวิทยาลัยและผู้ใหญ่ มีข้อสอบแบบเลือกตอบ 52 ข้อ วัดการคิด 7 ด้าน คือ การนิรนัย การให้ความหมาย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การสรุปโดยอ้างอิงเหตุผลที่สนับสนุนด้วยข้อมูล การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย การนิยามและการใช้เหตุผลที่ไม่ปรากฏและการระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อตกลงเบื้องต้น มีค่าความเที่ยงอยู่ในช่วง 0.05-0.77 มีเนื้อหาตรงตามเกณฑ์และการวิเคราะห์องค์ประกอบ

Watson and Glaser (1964 อ้างในเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ 2537: 45) สร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี 2 ชุด คือ ชุด Ym และ Zm เป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงระดับผู้ใหญ่ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ฉบับ แต่ละฉบับวัดความสามารถแต่ละด้าน ลักษณะข้อสอบได้แก่ สถานการณ์ซึ่งอาจเป็นปัญหา ข้อความ ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันในสังคมระบบประชาธิปไตย ที่อาจได้จากการทำงาน การอ่านหนังสือพิมพ์หรือวารสารต่าง ๆ การได้ฟังหรือการมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหาข้อโต้แย้งและข้อสรุปที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ส่วนวิธีการตอบแบบทดสอบผู้ตอบต้องตัดสินใจความถูกต้องของข้อสรุปที่เสนอมาให้ในแต่ละสถานการณ์โดยใช้ความสามารถแต่ละด้าน คือ การอนุมาน การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความและการประเมินข้อโต้แย้ง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2547: 108) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (Psychometric) ซึ่งสนใจศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ โดยความเชื่อว่ามีลักษณะเป็นองค์ประกอบ มีระดับความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละคน สามารถวัดได้โดยการออกแบบทดสอบมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายความคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ บุคลิกภาพ ความถนัดและความสามารถด้านในการคิด และแนวทางการวัดจากการปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measurement) ซึ่งสนใจที่จะวัดการเรียนรู้ในบริบทที่เป็นธรรมชาติ โดยการเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อตัวผู้ปฏิบัติ มิติของการวัดสนมจที่ทักษะการคิดซับซ้อนในการปฏิบัติงานความร่วมมือในการแก้ปัญหาและการประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติจริงและการรวบรวมงานในแฟ้มผลงานเด่น

อรพิน พัฒนผล (2551: 27-28) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไปหรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา ขั้นกำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้างองค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการขององค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ ขั้นสร้างผังข้อสอบ ซึ่งต้องครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบขั้นเขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบและวิธีการตรวจให้คะแนน เมื่อกำหนดรูปแบบแล้วก็ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบ และภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป ขั้นนำแบบสอบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงหรือกลุ่มใกล้เคียงเพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นรายข้อในด้านความง่ายและอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น (Reliability) ความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบ และ ขั้นนำแบบวัดไปใช้จริง

ลดารัตน์ สงวรรณ (2553: 100) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถใช้เครื่องมือวัดได้ 2 ประเภท ได้แก่ แบบสอบข้อเขียนและแบบสอบปฏิบัติการ แบบสอบข้อเขียนนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะใช้ง่ายและสะดวกต่อผู้สอบทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ แบบสอบนั้นสามารถสร้างเองหรือเลือกซื้อจากต่างประเทศซึ่งจะมีหน่วยงานหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทผู้ผลิตที่จะมีกลุ่มวัดผลผู้เชี่ยวชาญทำการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามได้มาตรฐาน ทั้งนี้ต้องเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมด้วย

ชลธร เวชศาสตร์ (2554: 84) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณว่าสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเองโดยการกำหนดความมุ่งหมายในการวัด กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ จากนั้นสร้างผังข้อสอบเพื่อกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบแล้วเขียนข้อสอบแล้วนำไปทดลองก่อนใช้นำแบบทดสอบมาใช้จริง

Ennis (1990: 13 -16) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณสามารถวัดได้โดยใช้ The Cornell Critical Thinking Test : Level X (แบบวัดการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ) ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ ความสามารถในการอุปนัย (Inductive Thinking) ความสามารถในการตัดสินพิจารณาจากความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Judging Credibility of Observation Reports) ความสามารถในการคิดแบบนิรนัย (Deduction Thinking) และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปการวัดการคิดอย่างมีวิจรรณญาณได้โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยกำหนดมุ่งหมาย กรอบของการวัด นิยามเชิงปฏิบัติการ แล้วสร้างผังข้อสอบเพื่อเขียนข้อสอบได้ตรงกับที่ต้องการวัด โดยองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ 5 ด้าน ได้แก่ การนิยามปัญหา คือ ความสามารถในการกำหนดประเด็นปัญหาหรือสาระสำคัญของข้อความหรือสถานการณ์ เข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา การนิยามองค์ประกอบของปัญหาซึ่งมีความยุ่งยาก และเป็นนามธรรม การกำหนดเป้าหมายของการคิด คือ ความสามารถในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมมากที่สุดจากหลักฐานและข้อมูลที่มีอยู่โดยใช้เหตุผลสรุปอ้างอิง การระบุสมมติฐาน คือ ความสามารถในการบอกแนวทางความเป็นไปได้ ความเป็นไปไม่ได้ของปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วสรุปเลือกแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด การพิจารณาข้อมูลความรู้ประกอบการคิด คือ ความสามารถในการบอกถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยพิจารณาความเพียงพอ การจัดระบบข้อมูลเพื่อนำมาจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และการประเมินและตัดสินใจ หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปอ้างอิงได้อย่างเหมาะสมและบอกเหตุผลที่นำมาสู่การตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

Watson and Glaser (1980 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540: 257-258) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณฉบับปรับปรุงใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงผู้ใหญ่ แบบทดสอบมี 2 แบบ คือ แบบ A และ B ซึ่งคู่ขนานกันแต่ละแบบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ชุด รวม 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที แต่ละแบบทดสอบย่อยใช้วัดความสามารถในการคิดต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ลักษณะของแบบทดสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์ให้แล้วมีข้อสรุปของสถานการณ์ 3-5 ข้อสรุป จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปแต่ละข้อเป็นเช่นไรโดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นจริง น่าจะเป็นจริง ข้อสรุปที่ให้ไม่เพียงพอ น่าจะเป็นเท็จและเป็นเท็จ

2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นเป็นการวัดความสามารถในการตัดสินจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่าเป็นข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ลักษณะของแบบทดสอบย่อยนี้มี

การกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วมีข้อสรุปของสถานการณ์ 3-5 ข้อ ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อความในแต่ละข้อ ข้อใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นของสถานการณ์ทั้งหมด

3. ความสามารถในการนิรนัยเป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากข้ออ้างโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ ลักษณะของแบบทดสอบย่อยมีการกำหนดข้ออ้างมาให้ 1 ย่อหน้า แล้วมีข้อสรุปตามมาข้ออ้างละ 2-4 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่จำเป็น/เป็นไปได้หรือไม่เป็นไปตามข้ออ้างนั้น

4. ความสามารถในการแปลความเป็นการวัดความสามารถในการให้นำหนักข้อมูลหลักฐาน เพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป ลักษณะของแบบทดสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปตามสถานการณ์ละ 2-3 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปในแต่ละข้อ น่าเชื่อถือหรือไม่น่าเชื่อถือภายใต้สถานการณ์นั้น

5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้ เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล ลักษณะของแบบทดสอบย่อยนี้มีการกำหนดชุดของคำถาม เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสำคัญมาให้ ซึ่งแต่ละคำถามมีชุดของคำตอบพร้อมเหตุผลกำกับ จากนั้นผู้ตอบ ต้องพิจารณาว่าคำตอบใดมีความสำคัญเกี่ยวข้องโดยตรงกับคำถามหรือไม่และให้เหตุผลประกอบ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 88-91) สรุปขั้นตอนการดำเนินงานสร้าง แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดว่าแบบทดสอบต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป หรือวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะ

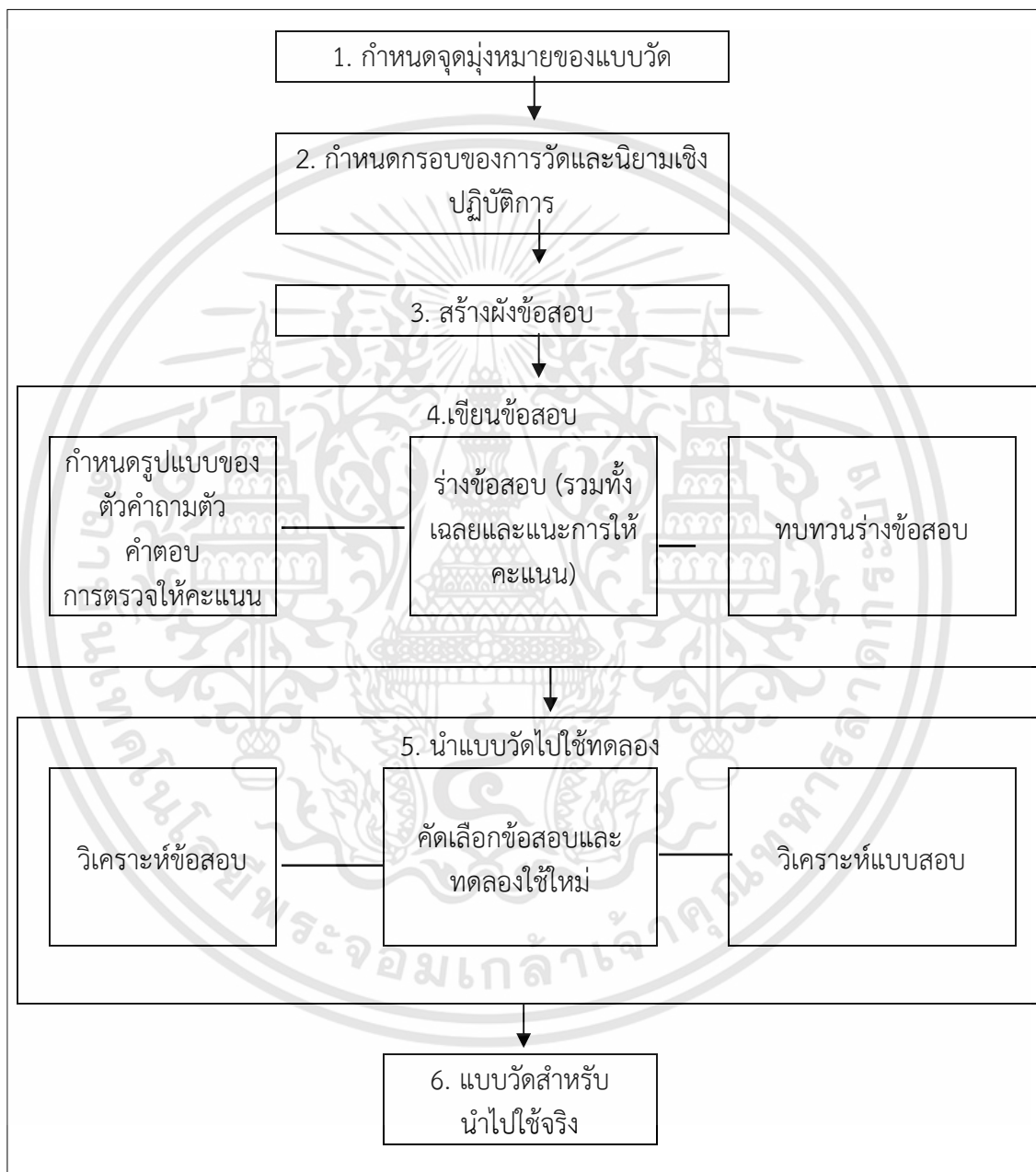
2. กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการโดยควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลัก และศึกษาให้เข้าใจลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้างของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการ

3. สร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญ มากน้อยเช่น ผังข้อสอบสำหรับวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป มี 4 ด้าน แต่ละด้าน ประกอบด้วยข้อสอบ 25 ข้อ ตามสัดส่วนความสำคัญถ้าต้องการข้อสอบ 40 ข้อ แต่ละด้านจะ ประกอบด้วยข้อสอบ 10 ข้อ ตามสัดส่วนความสำคัญที่กำหนดไว้ การกำหนดความยาวของแบบทดสอบควรพิจารณาให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่ต้องการใช้ในการทดสอบและลักษณะผู้สอบ

4. เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบและวิธีการตรวจให้ คะแนน เช่น ตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหาหรือข้อมูลสั้นๆ อาจได้จากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวันหรืออาจเขียนขึ้นเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของ สถานการณ์หรือปัญหานั้น 3-5 ข้อสรุป เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูก ตรงคำเฉลยได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่มีคำตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น

5. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยาก และอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุง ข้อที่ไม่เหมาะสมจากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม/และหรือข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้ จำนวนตามผังข้อสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและนำไปทดลองใช้ใหม่อีก ครั้งเพื่อวิเคราะห์แบบทดสอบในด้านความเที่ยงซึ่งควรมีความเที่ยงอย่างน้อย 0.05 จึงจะเหมาะที่จะ

นำไปใช้ได้ส่วนการตรวจสอบความตรง ถ้าสามารถหาเครื่องมือวัดทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปรียบเทียบก็ควรจะคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ (6) นำแบบทดสอบไปใช้จริงหลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้ว จึงนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริงสำหรับขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดแสดงได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.8 บทบาทของครูผู้สอนที่เสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

บทบาทของครูผู้สอนที่เสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีดังนี้

Clark and Biddle (1993: 25-27) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ เป็นนักวิจัย (Teacher as Researcher) ครูต้องเป็นผู้ที่มีนิสัยในการแก้ปัญหา พัฒนาสิ่งใหม่แล้วเป็นตัวอย่างให้กับนักเรียน เป็นนักออกแบบ (Teacher as Designer) ครูต้องเป็นผู้ที่มีความสร้างสรรค์ ค้นหาสิ่งแปลกใหม่มาให้กับนักเรียน เป็นผู้ให้คำปรึกษา (Teacher as Consultant) ครูต้องเป็นที่ปรึกษาที่ดีแนะนำในสิ่งที่นักเรียนควรรู้ไม่เป็นผู้สอน เป็นกรรมการ (Teacher as Referee) ครูต้องเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยคิดกับนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นนักวิเคราะห์ (Teacher as Analyst) ครูต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา รวมถึงวิเคราะห์ผู้เรียนในห้องเรียนได้อย่างถูกต้อง และเป็นผู้ตัดสิน (Teacher as Judge) ครูต้องสามารถประเมินได้ว่าสิ่งที่นักเรียนเลือกหรือปฏิบัติถูกหรือผิด สามารถประเมินและตัดสินใจได้ถูกต้อง

Bayer and Costa (2018: ออนไลน์อ้างในวิชา เล่าเรียนดี. 2553: 33) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันในระหว่างที่เรียนรู้และร่วมกันเรียนรู้ การฝึกเป็นกลุ่มจะช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ได้ดี ถามคำถามให้คิด ใช้คำถามปลายเปิดที่ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบจะทำให้การคิดอย่างมีวิจารณญาณถูกกระตุ้นและการกระตุ้นโดยการเสริมแรงทางบวกของครูจะทำให้นักเรียนกล้าตอบโดยไม่กลัวผิด ซึ่งจะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ ให้เวลานักเรียนคิดอย่างเพียงพอก่อนที่จะตอบคำถามหรือแก้ปัญหาเพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ได้เป็นการคิดที่รวดเร็วหรือคิดคล่อง และสอนให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ ความรู้หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพราะความรู้และทักษะควรมีการถ่ายโยงสู่เรื่องอื่น ๆ หรือการเรียนรู้สิ่งใหม่ สถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.9 ประโยชน์และความสำคัญของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษาประโยชน์และความสำคัญของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนักการศึกษาหลายคนและสรุปนำเสนอ ดังนี้

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และ คณะ (2551: 64) ได้สรุปประโยชน์และความสำคัญของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ ช่วยให้สามารถปฏิบัติการทำงานอย่างมีหลักการและเหตุผลและได้งานที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้สามารถประเมินงานโดยใช้เกณฑ์ที่สมเหตุสมผล ช่วยส่งเสริมให้รู้จักประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล รวมทั้งฝึกการตัดสินใจ ช่วยให้รู้เนื้อหาอย่างมีความหมายและเป็นประโยชน์ ช่วยฝึกทักษะการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา ช่วยฝึกการกำหนดเป้าหมายรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นหาความรู้ทฤษฎีหลักการข้อสันนิษฐาน ตีความหมายและลงข้อสรุป ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการใช้ภาษา ช่วยให้คิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้างและคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล ช่วยให้เป็นผู้มีปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตาและเป็นผู้ที่มีประโยชน์ ช่วยให้สามารถอ่าน เขียน พูด ฟังได้ดี และช่วยให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคข่าวสารข้อมูลสารสนเทศ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และ คณะ (2552: 71) ได้สรุปประโยชน์และความสำคัญของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ ผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นผู้ที่มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผลไม่ยึดถือความคิดเห็นของตนเอง ก่อนจะตัด สิ้นใจในเรื่องใดก็เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องมีข้อมูลหลักฐานเพียงพอ และสามารถเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองให้เข้ากับผู้อื่นได้ ถ้าพูดนั้นก็มีเหตุผลที่เหมาะสมถูกต้องกว่า เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลความรู้ กล่าวได้ว่าผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจะเป็นคนมีเหตุผล บุคคลผู้ที่รู้จักนำวิธีคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตย่อมเกิดประโยชน์หลายประการ เช่น มีความมั่นใจในการเผชิญต่อปัญหาต่าง ๆ และแก้ไขปัญหาที่นั้นนั้นได้ถูกทาง มีความสามารถตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล มีบุคลิกภาพดี เป็นคนสุขุมรอบคอบ ละเอียดลอบ ก่อนตัดสินใจในเรื่องใดจะต้องมีข้อมูลหลักฐานประกอบแล้ววิเคราะห์ด้วยเหตุผลก่อนตัดสินใจ มีความสามารถทำกิจการงานต่าง ๆ ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดอย่างมีคุณภาพ เนื่องจากมีระบบความคิดอย่างเป็นขั้นตอน มีทักษะในการสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีทั้งด้านการอ่าน เขียน ฟัง พูด มีการพัฒนาวิธีคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ อยู่เสมอ ส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลมพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และเป็นผู้ปฏิบัติงานอยู่บนหลักการและเหตุผล ส่งผลให้งานสำเร็จอย่างมีคุณภาพ

Paul et, al. 1984 (2000: 1) ได้สรุปประโยชน์และความสำคัญของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ดังนี้ ช่วยกำหนดเป้าหมายของการคิด โดยใช้เวลาในการกล่าวถึงเป้าหมายให้ชัดเจน วินิจฉัยข้อแตกต่างของเป้าหมายที่วางไว้กับเป้าหมายที่สัมพันธ์กันตรวจสอบให้แน่ใจว่าจะยังคงยึดเป้าหมายที่วางไว้เดิมและเลือกเป้าหมายที่สำคัญและมีความหมาย ช่วยจัดระเบียบของคำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่วางไว้โดยใช้เวลาในการเลือกปัญหาที่เป็นปัญหาจริง ๆ ให้ชัดเจน ระบุถึงปัญหาหลายๆด้านเพื่อให้มีความชัดเจนในความหมายและหัวข้อของปัญหานั้นกระจายคำถามให้เป็นคำถามย่อย ๆ วิเคราะห์ว่าถ้าคำถามนั้นมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบเป็นคำตอบที่เป็นส่วนหนึ่งของความคิดเห็นหรือต้องการเหตุผลจากทรศนะที่มากกว่าหนึ่งทรศนะ ช่วยวิเคราะห์ข้อตกลงเบื้องต้นให้ชัดเจน พิจารณาว่าข้อตกลงนั้นมีเหตุผลหรือไม่และข้อตกลงเบื้องต้นนั้นช่วยปรับทรศนะได้อย่างไร ช่วยการใช้เหตุผลสร้างขึ้นจากทรศนะบางทรศนะ วิเคราะห์ทรศนะของนักเรียนค้นหาทรศนะอื่น ๆ วิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนของทรศนะเหล่านั้น ประเมินทรศนะทั้งหมดอย่างเป็นกลางช่วยการใช้เหตุผลขึ้นอยู่กับข้อมูลข่าวสารและหลักฐานค้นหาข้อมูลที่สนับสนุนหรือข้อมูลที่คัดค้านต้องแน่ใจว่าข่าวสารข้อมูลทั้งหมดเป็นข้อมูลที่ชัดเจนถูกต้องเชื่อถือได้และมีจำนวนมากพอ ช่วยสรุปความคิดรวบยอดและวิเคราะห์ความคิดรวบยอดนั้นและอธิบายอย่างชัดเจน พิจารณาความคิดรวบยอดที่ตรงกันข้ามและนิยามความคิดรวบยอดนั้นต้องแน่ใจในการใช้ความคิดรวบยอดนั้นอย่างชัดเจนและแม่นยำ ช่วยอธิบายและให้ความหมายสิ่งซึ่งได้ลงข้อสรุปไว้แล้วสิ่งที่มีหลักฐานที่ไม่ชี้ชัดให้สรุปจากเกณฑ์ตรวจสอบการอนุมานเพื่อรวบรวมข้อสรุปวิเคราะห์ข้อตกลงเบื้องต้นซึ่งนำไปสู่การอนุมานนั้นและหาร่องรอยความเกี่ยวข้องและผลลัพธ์ที่เกิดจากเหตุผลของตนเองค้นหาความเกี่ยวข้องทางบวกและทางลบพิจารณาความเป็นไปได้ของผลลัพธ์

มลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540: 72-75) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือเพื่อเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้นักเรียนระบุประเด็นปัญหาหรือทำความเข้าใจกับปัญหาที่กำหนด โดยบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนแต่ละครั้งให้ชัดเจนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนก่อน ขั้นที่ 2 ฝึกการคิดเป็นรายบุคคลเป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนได้ฝึกการคิดตามสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด ให้นักเรียนพยายามนิยามปัญหารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจัดระบบข้อมูลระบุลักษณะของข้อมูล พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลตั้งสมมติฐาน สรุปอ้างอิง โดยใช้หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรรกศาสตร์ โดยผู้สอนต้องใช้คำถามกระตุ้นให้คิดโดยใช้คำถามระดับสูงซึ่งจะทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการคิดระดับสูงด้วย ขั้นตอนที่ 3 ฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย ทำให้ผู้เรียนลดการยึดตนเองเป็นศูนย์กลางและร่วมมือกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้มีการปรับปรุงความคิดของตนเองเป็นการฝึกการคิดโดยให้นักเรียนร่วมมือกันทำงานให้นักเรียนบอกผลที่ได้จากการคิดของตนแก่สมาชิกในกลุ่ม แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น เปรียบเทียบผลการคิดของตนกับผู้อื่นรวมทั้งได้ฝึกการหาเหตุผลเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่มีอยู่ทั้งในส่วนบุคคลและกลุ่มย่อย

ขั้นตอนที่ 4 อภิปรายผลการคิด การอภิปรายกลุ่มใหญ่ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เพื่อตอบปัญหาาร่วมกัน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปผลการคิดของแต่ละกลุ่มต่อกลุ่มใหญ่เพื่อเปรียบเทียบการคิดของตนและของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มอื่นว่าเหมือนหรือแตกต่างกัน และขั้นตอนที่ 5 ประเมินกระบวนการคิด เป็นการควบคุมและตรวจสอบการคิดในการปฏิบัติงานของตน โดยให้นักเรียนประเมินกระบวนการคิดของตนในแต่ละสถานการณ์

2.4.10 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักวิชาการหลายคนแล้วสรุปนำเสนอ ดังนี้

Kurfiss (1988: 187) ได้กล่าวว่าการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเน้นที่กิจกรรมและการปฏิบัติในการช่วยผู้เรียนให้เข้าใจในสภาพการณ์ที่มีความหมายต่อผู้เรียนซึ่งจะแสวงหาคำถามหรือปัญหาที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่มีเหตุผลและสามารถตัดสินใจได้

Ennis (1990: 13-16) ได้กล่าวว่าการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นการสอนแบบกว้างสอนแยกจากเนื้อหาวิชาตามปกติ อาจใช้เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการเมือง ท้องถิ่น ปัญหาต่างๆ หรือเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมาแล้วที่เป็นบริบทนอกชั้นเรียนก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้เนื้อหาสาระในชั้นเรียนเสมอไป

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 94) ได้กล่าวว่าการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณมีดังนี้ สร้างความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น (Curiosity) โดยต้องได้รับการกระตุ้น ยั่วยุ โดยใช้สื่อคำถาม กิจกรรม ฝึกให้มีความกล้าเสี่ยง (Risk Taking) กล้าคิดแตกต่างไปจากคนส่วนใหญ่กล้าเสี่ยงที่จะสร้างสิ่งใหม่หรือแตกต่างจากเดิม โดยใช้สถานการณ์ที่ยั่วให้คาดการณ์และคาดเดาสงสัยต่างๆ ซึ่งอาจมีคำตอบหลายๆ แนวทาง ความยุ่งยากซับซ้อน (Complexity) ความยุ่งยากซับซ้อนจะทำให้เกิดการพัฒนาการคิดระดับสูงให้ ต้องพัฒนาจากง่ายไปหายาก กิจกรรมที่ใช้และระดับความยากง่ายต้องสอดคล้องเหมาะสมกับเด็กแต่ละคน กระตุ้นให้เกิดจินตนาการ (imagination) เด็กต้องได้รับการกระตุ้นให้มีความคิดจินตนาการ สร้างสรรค์อย่างหลากหลาย ทั้งที่เป็นการจินตนาการจากภาพจากนิทาน จากประสบการณ์เดิมจากเหตุการณ์สิ่งแวดล้อมรอบตัว จากความรู้สึกของตนเอง ฝึกฝนให้ใจกว้าง (Open Mind) เด็กควรได้รับการฝึกฝนให้ทำงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม การรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น ยอมรับในเหตุผลและข้อมูลของกลุ่มหรือของคนอื่นที่ดีกว่าหรือมีมากกว่า และสร้างความมั่นใจในตนเอง (Self Confidence) ความมั่นใจในตนเองจะทำให้เด็กได้มีการพัฒนาการคิดและกล้าแสดงออกซึ่งความคิด การเลือกสรรกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมจะทำให้เด็กกล้าแสดงออก เริ่มจากการตั้งคำถามง่ายๆ การแสดงออกอย่างง่ายแล้วยากขึ้นตามลำดับ ซึ่งการแสดงออกของเด็กต้องได้รับกำลังใจและสนับสนุนจะทำให้เด็กมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

Beyer (1985: 279–303) ได้กล่าวว่าการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้ แนะนำทักษะที่ฝึก ผู้เรียนทบทวนกระบวนการค้น ทักษะ กฎ และความรู้ที่เกี่ยวกับทักษะที่จะฝึก ผู้เรียนใช้ทักษะเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนด และผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้นในสมองขณะที่ทำกิจกรรม

Moore and Parker (1986: 188) ได้อธิบายถึงแนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับทักษะที่เกิดขึ้นจากการฟังและการอ่านอย่างไตร่ตรอง รวมถึงการมองหาข้อสรุปและผลที่ตามมาซึ่งสามารถจะฝึกปฏิบัติให้เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน มีเพียงเฉพาะการเรียนในห้องเรียนเท่านั้น

วีชรา เล่าเรียนดี (2553: 31-32) ได้กล่าวว่าการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณมีหลายวิธี ดังนี้ เทคนิค CATS (Classroom Assessment Techniques) ของ Angelo ได้เสนอวิธีสอนคิดด้วยวิธีการประเมินผลระหว่างเรียนในขณะที่มีการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางในการติดตามดูแลและสนับสนุนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนดังนี้คือให้นักเรียนตอบคำถามที่กำหนดโดยให้เขียนเป็นข้อความพรรณนาอธิบายคำถามนั้นสั้นๆเช่นสิ่งสำคัญที่สุดที่ได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไรมีคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนอะไรบ้างที่ยังเป็นข้อสงสัยของนักเรียนโดยครูจะทำการเลือกคำตอบของนักเรียนบางคนและนำมาอภิปรายต่อไป เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning Strategies) Bruner (1995) ได้เสนอแนะว่าการจัดนักเรียนให้ได้ร่วมกันเรียนรู้เป็นวิธีที่ดีที่สุด วิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถ้าเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดีในสภาพแวดล้อมที่ร่วมมือกันเรียนอย่างแท้จริง นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นแสดงความคิดเห็นโดยการสนับสนุนให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างนักเรียนด้วยกันและระหว่างครูกับนักเรียน เทคนิคกรณีศึกษาและการอภิปราย (Case Study/Discussion Method) Mcdate (1995) ได้แนะนำเกี่ยวกับเทคนิคที่ว่านี้ว่าควรเริ่มต้นด้วยครูเสนอกรณีปัญหาหรือสถานการณ์ให้นักเรียนทั้งชั้นโดยไม่มีการสรุปให้นักเรียนเตรียมคำถามเพื่อการอภิปราย ครูนำการอภิปรายและเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปแต่ละกรณี

เทคนิคการใช้คำถาม (Using Question) King (1995) ได้เสนอวิธีการใช้คำถามเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ได้แก่ ให้เพื่อนผลัดกันถามและตอบคำถามหลังจากการบรรยายโดยครูตั้งคำถามนำก่อน เช่น จุดแข็งและจุดอ่อนของเรื่องที่เราเรียนคืออะไรบ้าง นักเรียนจะต้องตั้งคำถามจากเรื่องที่เรียนเท่านั้น จัดกลุ่มนักเรียนหรือจับคู่ให้นักเรียนถามตอบและเลือกคำถามที่สนใจมากที่สุดมาอภิปรายทั้งชั้น คำถามจากผู้อ่าน (Reader's Questions) ให้นักเรียนตั้งคำถามจากเรื่องที่ให้อ่านและส่งครูก่อนเรียนเรื่องต่อไป ครูเลือกคำถามเพื่อการอภิปรายทั้งชั้น วิเคราะห์บทสนทนา (Written Dialogues) ครูนำเสนอบทสนทนาจัดกลุ่มนักเรียนประมาณ 3-4 คน ให้แสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันของคู่สนทนาในบทสนทนาโดยพยายามมองหาหลักฐานที่สำคัญ การตีความ การให้เหตุผลที่ไม่ถูกต้อง ไม่ตรงตามความเป็นจริง นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องตัดสินใจว่าแนวคิดหรือทัศนะใดที่เป็นความจริงมากที่สุด และการแสดงบทบาทต่าง ๆ ของสมาชิกกลุ่ม (Spontaneous Group Dialogue) โดยการจัดนักเรียนกลุ่มหนึ่งให้แสดงบทบาทเป็นผู้นำ ผู้ให้ข้อมูล ผู้ขอความเห็น ผู้โต้แย้ง ผู้สังเกต เพื่อสังเกตการณ์ทำหน้าที่ของแต่ละคน และนำสู่การอภิปรายภายหลัง

Ennis et al. (1985 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540: 259-260) กล่าวว่าผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องมีข้อความที่ใช้สืบเนื่องมาจากข้อความที่กำหนด สิ่งที่กำลังกล่าวถึงเป็นข้อตกลงเบื้องต้น สิ่งที่กำลังกล่าวได้มีความเที่ยง สิ่งที่ถูกกล่าวหาเชื่อถือได้ การสรุปอ้างอิงเบื้องต้นมีความถูกต้อง สมมติฐานมีความสมเหตุสมผล ทฤษฎีที่ใช้มีความเหมาะสม ประเด็นโต้แย้งขึ้นกับประเด็นที่คลุมเครือ ข้อความที่ใช้มีความเฉพาะและชัดเจน และใช้เหตุผลได้ตรงประเด็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.11 ลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ศึกษาลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักการศึกษาหลาย แล้วสรุปนำเสนอ ดังนี้

Watson et al. (1964: 11 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540: 257) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ จำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องยอมรับก่อน มีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และจำแนกได้ว่าการอ้างเหตุผลใดหนักแน่นน่าเชื่อถือหรือไม่หนักแน่นเมื่อพิจารณาความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

อุทุมพร จามรมาน (2541: 17) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ ต้องระบุเกณฑ์เพื่อจำแนกประเภทได้ ระบุประเด็นของความแตกต่างได้ ระบุจุดอ่อนจุดแข็งของประเด็นที่กำหนดให้ได้ ระบุเนื้อหาของเรื่องที่กำหนดรูปแบบและหน้าที่ได้และวิเคราะห์ปัญหาจากหัวข้อที่กำหนดให้ได้

Hudgins (1977: 173-206) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ ต้องมีความตระหนักหรือเข้าใจในสิ่งที่ป็นองค์ประกอบของข้อโต้แย้ง สามารถแสวงหาหลักฐานเพื่อสรุปข้อโต้แย้งได้อย่างมีเหตุผลโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงข้อมูลที่สังเกตได้และพิจารณาถึงความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือรายงานที่ขาดหลักฐาน สามารถประเมินหลักฐานที่นำมาใช้ก่อนจะมีการสรุปสามารถหลีกเลี่ยงการสรุปจนกว่าจะมีหลักฐานเพียงพอเพื่อตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและสามารถสนใจการค้นคว้าและเอาใจใส่ต่อสิ่งที่ไม่ได้กล่าวในข้อโต้แย้งหรือข้อสรุปเพื่อใช้ตรวจสอบข้อตกลงและตีความสิ่งที่ยังคลุมเครือหรือการสรุปลักษณะต่าง ๆ ซึ่งอาจจะไม่ได้กล่าวชัดเจนในข้อตกลงเบื้องต้น

Boss (2010: 7-12) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ทักษะการวิจัยและการค้นคว้า ทักษะการปรับตัวและความอดทนต่อความไม่แน่นอน การทำใจให้เป็นกลางกับสิ่งที่สงสัยและสนใจ ตั้งใจและใฝ่รู้

Watson & Glaser (1964: 11) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้ สามารถที่จะจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้สามารถจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นและต้องยอมรับ ก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น ๆ สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแน่นอน สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดและสามารถจำแนกกระหว่างการอ้างเหตุผลที่หนักแน่นกับไม่หนักแน่น เพื่อพิจารณาความ สำคัญและเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

California Critical thinking Dispositions Inventory : CCDI (2008: 1-4) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ เป็นผู้ที่มีใจกว้าง (Open Mindedness) มองในหลายแง่มุม สามารถควบคุมตนเองไม่ให้เกิดความลำเอียง เป็นนักวิเคราะห์ (Analyst) สามารถวิเคราะห์ เข้าใจถึงสภาพปัญหา สามารถประยุกต์ใช้เหตุผลตามสถานการณ์และทำนายเหตุการณ์ต่อไปได้ เป็นนักค้นหาความจริง (Truth-seeking) การกระตุ้นความต้องการในการหาความรู้ที่ดีที่สุด แม้ว่าความรู้ที่ได้อาจไม่สอดคล้องกับบุคคลอื่น เป็นผู้มีความวุฒิภาวะด้านความรู้ (Cognitive Maturity) มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระทำที่รอบคอบ เลิกการตัดสินที่ขาดเหตุผล เป็นผู้ที่มีความคิดอย่างเป็นระบบ (Systematicity) เข้าใจแบบองค์รวม สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น (Inquisitiveness) สนใจกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้การวางแผนเมื่อประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างชัดเจนและเป็นผู้ที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง (Self Confidence) เชื่อในทักษะการใช้เหตุผลของตนเองและมองหาความคิดที่ดีของผู้อื่น

Bassham and others (2011: 25-26) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ มีแรงขับและกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความถูกต้อง เที่ยงตรงและแม่นยำ มีความสามารถในการใช้วิจารณญาณในสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรค มีความสามารถทำความเข้าใจ วิเคราะห์และประเมินข้อโต้แย้งและมุมมองที่แตกต่าง มีเหตุผลเชิงตรรกะและสามารถลงข้อสรุปจากข้อมูลหลักฐานที่มี ตระหนักในสติปัญญาและข้อจำกัดของตนเอง รับฟังมุมมองที่แตกต่างอย่างเปิดใจ เชื่อตามข้อเท็จจริงและหลักฐานมากกว่าความชอบส่วนตัว รับรู้เหตุการณ์โดยปราศจากอคติ คิดอย่างอิสระโดยไม่กังวลกับความคิดของผู้อื่นที่ไม่เห็นด้วย สามารถเข้าถึงประเด็นโดยไม่สับสนกับรายละเอียดย่อย กล่าวคือกล้าเผชิญความคิดที่ท้าทายความคิดเดิมของตนเอง อยากรู้อยากเห็นความจริงต่าง ๆ และ มีความมานะพยายามในการค้นหาข้อเท็จจริง

Norris & Ennis (1989: 63) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ ค้นหาข้อความที่ชัดเจนของประเด็นหรือข้อคำถาม ค้นหาเหตุผล พยายามแสวงหา รับรู้ข้อมูลที่ตีใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้และอ้างอิงถึงแหล่งข้อมูลนั้น คำนึงถึงสถานการณ์รวมทั้งหมด คงความสอดคล้องของประเด็นสำคัญไว้ จดจำเรื่องเดิมหรือความรู้พื้นฐาน ค้นหาทางเลือกต่าง ๆ เปิดใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้เหตุผลเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นผลที่ได้รับการยอมรับ ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลอย่างเพียงพอ มีจุดยืนและสามารถเปลี่ยนแปลงจุดยืนได้ถ้ามีหลักฐานและเหตุผลเพียงพอ ค้นหาความถูกต้องให้มากที่สุด จัดเรื่องราวที่ซับซ้อนให้มีลักษณะเป็นเรื่องราวขั้นตอน นำความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาใช้ และมีความไวต่อความรู้สึก ระดับความรู้และการอ้างเหตุผลของผู้อื่น

Harnadek (1989: 21) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ เปิดใจยอมรับความคิดใหม่ ไม่ได้แย้งในเรื่องใด ๆ ถ้ายังไม่ทราบรายละเอียดข้อมูลของเรื่องนั้น ทราบว่าเมื่อไรที่จำเป็นต้องได้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา จำแนกข้อมูลสรุปที่อาจจะเป็นจริงกับข้อสรุปที่ต้องเป็นจริง ยอมรับว่าคนเรานั้นมีความคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับความหมายของคำ พยายามหลีกเลี่ยงความผิดพลาดในการให้เหตุผล พยายามถามทุกสิ่งที่ไม่เข้าใจ พยายามจำแนกความคิดด้วยอารมณ์ออกจากความคิดด้วยเหตุ และพยายามสร้างคำใหม่ๆ เพื่อจะได้เข้าใจเมื่อผู้อื่นกล่าวถึงตลอดจนสามารถนำความคิดของตนเองมาเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 102) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ เป็นผู้ใจกว้าง คือ ยอมรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองเป็นหลัก ไม่อคติ มีใจเป็นกลางและตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลประกอบเพียงพอ การมีใจกว้างจะทำให้ได้ข้อมูลที่กว้างขวาง หลากหลาย มาพอต่อการใช้ในการตัดสินใจได้ดีมากขึ้น มีความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น การมีความรู้สึกที่ไวจะทำให้สามารถรับรู้สถานการณ์ ความคิด ความรู้สึกของผู้อื่นได้ดีกว่า เปลี่ยนความคิดเห็นที่ตนมีอยู่ได้ ถ้ามีข้อมูลที่มีเหตุผลมากกว่า กระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลความรู้ การมีข้อมูลความรู้มากทำให้การตัดสินใจย่อมถูกต้องและแม่นยำ การคิดวิจาร์ณญาณต้องการข้อมูล ความรู้มาก ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจ แม้ว่าบางข้อมูลอาจมีประโยชน์น้อยก็ตาม และเป็นผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเหตุผล ไม่ใช่ข้อคิดหรืออารมณ์ในการตัดสินใจ การยอมรับข้อมูลใด ๆ หรือการตัดสินใจใด ๆ จะไม่เชื่อมั่นในตัวบุคคลหรืออารมณ์ ข้อมูลที่มีเหตุผลจะทำให้การตัดสินใจดีกว่า

วีชรา เล่าเรียนดี (2553: 30) ได้สรุปลักษณะของผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้จะตัดสินใจด้วยหลักการและเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ จนกว่าจะได้พิสูจน์ด้วยตนเอง มีความอดทนที่จะแสวงหาข้อมูล เพื่อการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะในการคิดแบบวิจารณญาณจึงเป็นทั้งนักวิเคราะห์ นักสังเคราะห์และนักประเมินในเวลาเดียวกัน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

กิตติ เสือแพร และ คณะ (2559:บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ผลการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะ ร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรม 2) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรม กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2557 เลือกแบบเจาะจง ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการ เรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการ เขียนโปรแกรม โดยความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า องค์ประกอบมีความ เหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, $S.D.=0.54$) ผลการทดลองใช้ พบว่า 1) ผู้เรียนมีคะแนนด้าน ทักษะการคิดคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ย คะแนนด้านทักษะการคิดคำนวณหลังเรียนเท่ากับ 89.36 ($S.D.=14.4$) และมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้าน ทักษะการคิดคำนวณก่อนเรียนเท่ากับ 26.05 ($S.D.=12.5$) 2) ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะการ เขียนโปรแกรมของผู้เรียนหลังจากเรียนจากรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับ เหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 89.13 มีส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 9.04

เลอสันต์ ฤทธิพันธ์และจรรุมาศ แสงสว่าง (2555: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยง การเรียนรู้ โดยอาศัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Preparation for Learning Process Evaluation (PLPE Model) กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาภาษาไทย ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทาง การศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อ ส่งเสริมการถ่ายโยงการ เรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้น ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่ศึกษาอย่างเป็นองค์รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำความรู้ที่ได้รับไป ใช้อย่างเป็นรูปธรรม ผู้วิจัยคำนึงถึงลักษณะของผู้เรียนในระดับระดับปริญญาตรีเป็นสำคัญคือ ผู้เรียน ในระดับนี้มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นการใช้การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ร่วมกับหลักการดังกล่าวจึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มศักยภาพ 2) หลังการทดลองใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการถ่ายโอนการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า (1) คะแนน เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่ พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด

วีระ เมืองช้าง (2525: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม กรุงเทพฯ โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณซึ่งดัดแปลงจากแบบทดสอบของพะยอม ต้นมณี ผลการวิจัยพบว่า ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิไลวรรณ ปิยะปรกรณ์ (2535: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอื้อญาติ ชูชื่น (2536: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ศึกษาผลของการฝึกคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวทางของทฤษฎีเอนนิส โดยใช้เนื้อหาวิชาพยาบาลอาชีวศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการฝึกมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่านักศึกษาที่ให้อ่านเอกสารทางวิชาการด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสำหรับนักศึกษาครูและได้ให้กลุ่มทดลองได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ผู้วิจัยสร้างพัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยใช้วิธีการสอนตามปกติ พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มลิวลัย สมศักดิ์ (2540: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ศึกษากระบวนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ 6 ขั้นตอน คือ นิยามปัญหา รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล ตั้งข้อสมมติฐาน สรุปร่างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์และประเมินการสรุปร่างอิงโดยไม่อิงเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งและใช้กระบวนการสอน 5 ขั้นตอน คือ เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ฝึกการคิดเป็นรายบุคคล ฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย อภิปรายผลการคิดและประเมินกระบวนการคิดผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการสอนดังกล่าวมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิระพรรณ ขุนจันทร์ (2542: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลของการสอนด้วยวิธีสืบเสาะความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางกับแบบกำหนดแนวทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางสูงกว่าแบบกำหนดแนวทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางสูงกว่าแบบกำหนดแนวทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีรนนท์ รูปสูง (2542: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลของการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับการเรียนตามปกติที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติและนักเรียนที่เรียนโดยกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Meltem Eryilmaz (2015: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสาน (The Effectiveness Of Blended Learning Environments) มีประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมที่จัดการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว แบบออนไลน์ และแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา 110 คน ที่เข้าเรียนที่ Atılım University, Ankara, Turkey เนื้อหาที่ใช้เป็นหลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในระหว่างการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า แบบออนไลน์ และแบบผสมผสานซึ่งสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานได้รับการออกแบบในรูปแบบของวัสดุออนไลน์ทั้งหมด คือ รูปแบบกิจกรรม การสอบ เนื้อหาที่ใช้ และรูปภาพต่าง ๆ โดยสรุปจัดทำเป็นวิดีโอและสรุปผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์และแบบเผชิญหน้ามีความมุ่งมั่นแตกต่างกัน จากการตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถตอบได้ดีขึ้นในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Buket Akkoyunlu and Meryem Yilmaz Soylu. (2008: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง เรื่อง การศึกษาการรับรู้ของนักเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (A Study of Student's Perceptions in a Blended Learning Environment Based on Different Learning Styles) โดยกล่าวว่า การเติบโตอย่างรวดเร็วในการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารผ่านเว็บทำให้นักการศึกษามีโอกาสมากมายในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนและมุมมองที่มีต่อการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 34 คน ใน Hacettepe University, Ankara, Turkey. เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบสอบถามเพื่อระบุมุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน และคลังรูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (LSI) เพื่อวัดรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบันทึกการมีส่วนร่วมในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อม e - learning ของนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า มุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน เช่น ความง่ายในการใช้งานเว็บสภาพแวดล้อม การประเมินสภาพแวดล้อม เช่น แบบตัวต่อตัว เป็นต้น แตกต่างกันไปตามรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน และผลการวิจัยยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดสอดคล้องกับกระบวนการส่วนตัวนักเรียนเลือกและนำไปใช้ในการเรียนรู้เฉพาะตัวและโดยในภาพรวม พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับความสำเร็จของนักเรียนตามสไตล์การเรียนรู้ของพวกเขา

Ray (1973: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ศึกษาเปรียบเทียบการใช้คำถามระดับต่ำและระดับสูงที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยคำถามระดับสูงมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คำถามระดับต่ำ

Harrison (1984: บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจำแนกความคิดของ Blooms กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมระดับ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า ตามแนวคิดของบลูม ช่วยพัฒนาส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Griiffitts (1987: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ผลของการใช้กิจกรรมการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 3 และ 6 สองกลุ่ม กลุ่มทดลองใช้วิธีสอนที่มีกิจกรรมการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนตามปกติ ผลปรากฏว่า การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่มีความแตกต่าง แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันทั้งสองระดับ

Asamani, et al. (1994: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเรียนแบบร่วมมือและการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยคะแนนสอบจากแบบทดสอบเกี่ยวกับการอ่านของเนลสัน เดนีย์ (The Nelson Deny Reading Test Forms C & D) คะแนนสอบกลางภาคเรียน คะแนนสอบปลายภาคเรียนและการทำกิจกรรม 4 กิจกรรมเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณใช้เวลาศึกษา 14 สัปดาห์ ใช้สถิติ F-test ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งนี้เพราะการเรียนแบบร่วมมือและมีการใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณทำให้เกิดการโต้แย้งและแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ภายในกลุ่มและพบว่าวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการอ่านได้

Norman (1998: บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบหนึ่งของการเรียนแบบเผชิญปัญหาที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับ 4 และระดับ 5 โดยได้ออกแบบวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และนำไปสอนนักเรียนที่มีพรสวรรค์ในโรงเรียนเอกชนในรัฐแห่งหนึ่งในตะวันตกกลาง โดยกลุ่มควบคุมประกอบด้วยนักเรียน 20 คน เรียนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีเรียนด้วยการกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในโลกในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้นักเรียนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน 6 ประเทศในโลก นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งปฐมภูมิในการค้นคว้าข้อมูลการทดลองนี้ทำภายใน 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวัดได้จากการสอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของคอร์เนล (CCTT) และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และผู้วิจัยได้รวบรวมข้อสังเกตต่าง ๆ เช่น บทความเกี่ยวกับนักเรียน วรรณกรรมที่เกี่ยวกับนักเรียนการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน เกี่ยวกับครูและสรุปข้อสังเกตว่า วิธีการสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้ปัญหามากขึ้นและเป็นวิธีที่มีอิทธิพลในการปรับปรุงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาครั้งนี้ใช้แนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดำเนินการ ดังนี้

ระยะที่ 2 พัฒนาแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การยกร่างแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพของแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

ตอนที่ 3 หาประสิทธิผลของแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดำเนินการ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2. ขอบเขตการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษาลพบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11,436 คน แบ่งเป็นนักเรียน จำนวน 10,387 คน และครู จำนวน 1,049 คน (ศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (2561:ออนไลน์))

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 450 คน ได้จากการคำนวณด้วยสูตรของ Yamane (1973: 1088) ที่ความเชื่อมั่น 95 % ดำเนินการสุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) โดยการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 376 คน และครู จำนวน 69 คน

2.2. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบแผนการเรียนรู้แบบผสมผสาน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย กฎหมายที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์เศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยีและบริบทของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 นำข้อมูลที่ได้มากำหนดแนวทางสร้างแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

3.2 สร้างแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 สอบถามความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีคำถาม 39 ข้อ มีลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งให้ผู้ตอบตอบเกี่ยวกับ “สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.3 นำแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่สร้างขึ้นไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

3.4 นำแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) ซึ่งเป็นผู้บริหารสถานศึกษาหรือครูที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกขึ้นไปหรือระดับชำนาญการพิเศษขึ้นไปหรือมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในสถาบันอาชีวศึกษาหรือการวิจัยทางการศึกษาหรือการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาหรือมีประสบการณ์ด้านการสอนตั้งแต่ 5 ปี ขึ้นไป เพื่อตรวจสอบความตรง (Validity) ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ (index of congruence : IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ที่กำหนดคะแนนและเกณฑ์ความสอดคล้อง ดังนี้ (พรณี สิกิจวัฒน์.2559: 195)

ให้	+ 1	ถ้าแน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
ให้	0	ถ้าไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
ให้	- 1	ถ้าแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์

โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) มีรายชื่อ ดังนี้

ดร. นิตี นาซิด	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี
ดร. ไพฑูรย์ สังข์สวัสดิ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพโพธิ์ทอง
นายปรีชา บุตรเวช	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ
นายสุทัศน์ มีมุข	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
นายปราโมทย์ จามรเนียม	ครูเชี่ยวชาญชาวนา วิทยาลัยเทคนิควังทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน ผลรวมคะแนนรายข้อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	n	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC \geq 0.50$ แสดงว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ เลือกลงมาใช้ได้ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC < 0.50$ แสดงว่าไม่มีสอดคล้องกับนิยามศัพท์ ต้องทำการปรับปรุงให้ใช้ได้ต่อไป ซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่า แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานทุกข้อมีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .60 - 1.00

3.5 นำแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีความสอดคล้องแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษาที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน หาความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient: α) ของ Cronbach โดยใช้สูตร ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์.2559: 203)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน ความน่าเชื่อถือได้
	K	แทน จำนวนข้อของแบบประเมิน
	$\sum s_i^2$	แทน ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสอบถามกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าความถี่ ร้อยละและดัชนีความสำคัญของความต้องการจำเป็น PNI_(Modified)

6. ผลลัพธ์ คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ภาพรวมมีค่า PNI_(modified) = 0.11 ด้าน

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.21$ และด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.01$

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดำเนินการโดยแบ่งเป็น 3 ข้อหลัก ดังนี้

ข้อที่ 1 การยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดำเนินการ ดังนี้

- (1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานจากเอกสาร ตำรา กฎหมายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผลการศึกษาในระยะที่ 1 มายกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- (2) ยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยมีองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Vison: V) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การระบุเหตุผล การตั้งสถานการณ์ปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้น

ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสืบค้น การอ้างอิง การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง การจำจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคาดการณ์ การระบุเหตุผล

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การอ้างอิง การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การสรุปแบบนิรนัย การคาดการณ์

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ การรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตัดสินใจสมเหตุสมผล การเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

ผู้วิจัยนำพยานะภาษาอังกฤษตัวแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันได้เป็นชื่อเรียกโดยย่อของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ว่า VIC-DE Model

- (3) นำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน VIC-DE Model ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้จากนั้นทำการปรับปรุงตามคำแนะนำให้สมบูรณ์และนำไปยืนยันด้วยจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ต่อไป

ข้อที่ 2 การสนทนากลุ่ม (Focus Group) ดำเนินการ ดังนี้

- (1) นำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน VIC-DE Model ไปสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน (ชุดที่ 2) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นผู้บริหารสถานศึกษาหรือครูที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกขึ้นไปที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอาชีวศึกษาหรือการวิจัยทางการศึกษาหรือการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาหรือมีประสบการณ์ด้านการสอน 5 ปีขึ้นไป

- (2) กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มีขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.1) ชั้นเตรียมการ เพื่อจัดเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดำเนินการ ดังนี้

(2.1.1) กำหนดกรอบแนวคิด ประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ แบบผสมผสาน VIC-DE Model ได้แก่ ความเป็นไปได้ของกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชั้น สื่อ แหล่ง เรียนรู้ เนื้อหา เรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และเวลาที่ใช้ เป็นต้น

(2.1.2) กำหนดบุคคลที่เกี่ยวข้องในการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ดังนี้

ผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) คือ รศ.ดร.บรรจบ บุญจันทร์

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน (ชุดที่ 2) ซึ่งมีรายชื่อ ดังนี้

รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.วัชร ฤทธิสิน ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาส่งเสริมประสานงานกิจการ นวัตกรรมและกิจการพิเศษ

ดร. สมพร ชูทอง ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพการจนาภิเษกหนองจอก

ดร.พงศ์ศิลป์ รัตนอุดม ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

ดร.จิราวรรณ บุตรราช รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพการจนาภิเษกหนองจอก

ดร.ภาราดา วงษ์สมบัติ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

ดร.มงคล เพ็ญขจร ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

ดร.ประสันตา โสมอินทร์ ครูชำนาญการ โรงเรียนพรตพิทยัต

ดร.นิพนธ์ แก้วเกิด ครูชำนาญการพิเศษวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี

ผู้บันทึกข้อมูล คือนางสาวนันทมน อ่ำลา และนางสาวปานญดา โมรรารณ

ผู้บันทึกภาพ คือ นายรัชพล ไชยวงศ์

ผู้วิจัยว่าที่พันตรี วิเชียร ตีฉาย

(2.1.3) กำหนดวัน เวลา สถานที่จัดการสนทนา (Focus group) คือ วันศุกร์ที่ 18 สิงหาคม พ.ศ.2561 ณ ห้อง ปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเวลา 10.00 - 12.00 น.

(2.1.4) จัดเตรียมความพร้อมในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ คนสนับสนุนการจัดการสนทนากลุ่ม เครื่องอำนวยความสะดวก เครื่องสโตนัทอุปกรณ์และ สิ่งของหรือค่าตอบแทน เป็นต้น เมื่อเตรียมความพร้อมเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการสนทนากลุ่ม

(2.2) ชั้นการสนทนากลุ่ม เมื่อทุกคนมีความพร้อมแล้ว ให้ดำเนินการ ดังนี้

(2.2.1) ผู้ดำเนินการการกลุ่มสนทนา (Moderator) กล่าวต้อนรับผู้ร่วมสนทนา กลุ่มและแจ้งวัตถุประสงค์ ซึ่งแจ้งรายละเอียดตามกรอบความคิดและประเด็นการสนทนา อธิบาย ลักษณะการสนทนาและขออนุญาตบันทึกเทปหรือวิดีโอหรือบันทึกภาพการสนทนากลุ่ม

(2.2.2) ผู้ดำเนินการการกลุ่มสนทนา (Moderator) เริ่มการสนทนากลุ่มโดยตั้ง คำถามตามกรอบแนวคิดและประเด็นที่กำหนดให้ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและ อภิปรายอย่างสมเหตุสมผลและกำกับไม่ให้ออกนอกประเด็นจนสิ้นสุดกระบวนการในระหว่างนี้ผู้ บันทึกทำการบันทึกทุกประเด็นโดยละเอียดและผู้บันทึกบันทึกภาพบันทึกภาพและวิดีโอโดยไม่รบกวน การสนทนากลุ่ม

(2.3) ขั้นสรุป เมื่อกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group) เสร็จสิ้น ให้ดำเนินการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.3.1) ผู้ดำเนินการกลุ่มสนทนา (Moderator) สรุประเด็นที่ได้และเสนอข้อมูลให้ผู้ร่วมสนทนากลุ่มตรวจสอบความถูกต้องหรือยืนยันข้อมูลและเพิ่มเติมประเด็นที่ขาดหายไป และกล่าวขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ดำเนินรายการ ผู้ร่วมการสนทนากลุ่ม และผู้วิจัยมอบของที่ระลึก

(2.3.2) ผู้วิจัยสรุปผลการสนทนากลุ่ม (Focus group) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับแก้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จาก (Vision: V) มาเป็น (Problem: P) จึงทำให้ได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ใหม่ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การระบุเหตุผล การตั้งสถานการณ์ปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้น

ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสืบค้น การอ้างอิง การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง การจำจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคาดการณ์ การระบุเหตุผล

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การอ้างอิง การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การสรุปแบบนิรนัย การคาดการณ์

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุจุดเชื่อมต่อกับที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ การรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตัดสินใจสมเหตุสมผล การเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

เมื่อนำพยานะภาษาอังกฤษตัวแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันได้เป็นชื่อเรียกโดยย่อของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานใหม่ ว่า PIC-DE Model และนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมต่อไป

ข้อที่ 3 การประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

(2) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ สอบถามความเหมาะสม 15 ข้อได้แก่ เหมาะสมกับบริบทผู้เรียน เหมาะสมกับความต้องการของสังคมในปัจจุบัน เหมาะสมกับสภาพทั่วไปของการศึกษาระดับอาชีวศึกษา เหมาะสมกับเวลาที่เรียน เหมาะสมกับวิชา/เนื้อหาที่เรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับสื่อแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ เหมาะสมกับการพัฒนาการคิดวิจารณ์ญาณ เหมาะสมกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนที่เหมาะสม ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา PIC-DE Model ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C) ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) และขั้นที่ 5 การประเมินการคิด (Evaluation: E) โดยกำหนดคะแนนและเกณฑ์ความเหมาะสม ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์.2559: 195)

ให้	5	ถ้ามีความเหมาะสมมากที่สุด
ให้	4	ถ้ามีความเหมาะสมมาก
ให้	3	ถ้ามีความเหมาะสมปานกลาง
ให้	2	ถ้ามีความเหมาะสมน้อย
ให้	1	ถ้ามีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และกำหนดเกณฑ์แปลความหมายเป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ (Best.1995: 235-236)

4.50 – 5.00	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

(3) นำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และผู้วิจัยทำการปรับปรุงตามคำแนะนำก่อนนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญต่อไป

(4) นำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) ทำการตรวจสอบความตรง (Validity) ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ (index of congruence: IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ซึ่งกำหนดคะแนนและเกณฑ์ความสอดคล้อง ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์.2559: 195)

ให้	+ 1	ถ้าแน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
ให้	0	ถ้าไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
ให้	- 1	ถ้าแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์

และนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน ผลรวมคะแนนรายข้อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	n	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) คือ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC \geq 0.50$ แสดงว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ เลือกมาใช้ได้ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC < 0.50$ แสดงว่าไม่มีสอดคล้องกับนิยามศัพท์ ต้องทำการปรับปรุงให้ใช้ได้ต่อไป ซึ่งผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .06 – 1.00 จึงนำไปประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ต่อไป

(5) นำแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสม และนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, $SD=0.53$) จึงเตรียมนำไปศึกษาประสิทธิภาพต่อไป

ตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ดำเนินการดังนี้

1. วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

2. แหล่งข้อมูล ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีผลการเรียนคละกันระหว่างเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 หาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (Individual Tryout) โดยการทดลองใช้ (tryout) รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model กับนักเรียน จำนวน 3 คน ก่อนการทดลองผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการทดลองให้นักเรียนเข้าใจแล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด ระหว่างทดลองผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความยากง่าย ความเหมาะสมของกิจกรรม เวลา และเนื้อหา นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ให้สมบูรณ์ต่อไป หลังการทดลองนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ครั้งที่ 2 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (Small-Group Tryout) โดยการทดลองใช้ (tryout) รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียน จำนวน 9 คน ดำเนินการเหมือนครั้งที่ 1 หลังการทดลองนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ครั้งที่ 3 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ (Field Tryout) โดยการทดลองใช้ (tryout) รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 30 คน ดำเนินการเหมือนครั้งที่ 1 และ 2 หลังการทดลองนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนรวมของแบบฝึกกิจกรรมหรืองานระหว่างเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือออนไลน์ โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) หมายถึง คะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model โดยเฉลี่ยร้อยละ 80
สูตรวิเคราะห์ประสิทธิภาพ มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2556: 9-10)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁)

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

เมื่อ	E ₁	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ คะแนนรวมของระหว่างเรียน
	A	คือ คะแนนเต็มของระหว่างเรียนทุกหน่วยรวมกัน
	N	คือ จำนวนนักเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)

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

เมื่อ	E ₂	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ คะแนนรวมผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	N	คือ จำนวนนักเรียน

5. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการจัดการเรียนรู้และใบความรู้ (เนื้อหา) มีรายละเอียดการพัฒนา ดังนี้

5.1 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วนำข้อมูลมากำหนดแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

(2) สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามที่กำหนด ครอบคลุมเนื้อหาและองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จำนวน 1 ฉบับ มี 60 ข้อ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ประการ ดังนี้ การระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การอุปนัย การนิรนัยและการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ข้อสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อประกอบด้วยข้อคำถาม ข้อตอบที่ถูก 1 ข้อ และข้อผิดหรือตัวลวง 3 ข้อ กำหนดเกณฑ์ให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

(3) นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และทำการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์เพื่อนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญต่อไป

(4) นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรง (Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์ (Index of congruence: IOC) ด้วยแบบประเมินความสอดคล้องมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ซึ่งกำหนดคะแนนและเกณฑ์ความสอดคล้อง ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2559: 195)

ให้	+1	ถ้าแน่ใจว่ามีความสอดคล้องจุดประสงค์
ให้	0	ถ้าไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องจุดประสงค์
ให้	-1	ถ้าแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องจุดประสงค์

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนรายข้อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC \geq 0.50$ แสดงว่าวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เลือกมาใช้ได้ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC < 0.50$ แสดงว่าวัดได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องทำการปรับปรุงเพื่อให้ใช้ได้ต่อไป ซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่า แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80-1.00

(5) นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50 % ของ Chung The-Fan โดยใช้สูตร ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2559: 207-210)

ค่าความยากง่าย (p)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

ค่าอำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ	p	แทน ค่าความยากง่าย
	r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณา ดังนี้ ความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อนั้นง่าย ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่าข้อนั้นยาก ความยากง่ายพอเหมาะมีค่าระหว่าง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อนั้นมีอำนาจจำแนกมาก ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่า ข้อนั้นมีอำนาจจำแนกน้อยและข้อที่ใช้ได้จะมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการพิจารณาพบว่า แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.47-0.63 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.53

(6) นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์.2559: 203)

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

เมื่อ	α	แทน ค่าความน่าเชื่อถือได้
	K	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$\sum S_i^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ .88

(7) ผู้วิจัยเลือกข้อสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) พอเหมาะ จำนวน 40 ข้อ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

(1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมากำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

(2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนดไว้ จำนวน 80 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย (Multiple Choice) ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อประกอบด้วย ข้อคำถามข้อตอบที่ถูก 1 ข้อ และข้อผิดหรือตัวลวง 3 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน ทดสอบวัดพุทธิพิสัย 5 ระดับ ดังนี้ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์และการประเมินค่า โดยข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนใช้ข้อคำถามและคำตอบเดียวกันแต่ทำการสลับข้อและสลับคำตอบ

(3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และทำการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์เพื่อนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญต่อไป

(4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Objective congruence: IOC) ด้วยแบบประเมินความสอดคล้องซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณ (Rating Scale) 3 ระดับ โดยกำหนดคะแนนและเกณฑ์ความสอดคล้อง ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559: 195)

ให้	+1	ถ้าแน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้	0	ถ้าไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้	-1	ถ้าแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตร ดังนี้

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

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

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ ถ้าข้อใดมีค่า $IOC \geq 0.50$ แสดงว่าวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เลือกมาใช้ได้ แต่ถ้าข้อใดมีค่า $IOC < 0.50$ แสดงว่าวัดได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง ระหว่าง 0.80 -1.00

(5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ใช้เทคนิค 50% ของ Chung The-Fan โดยใช้สูตร ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559: 207-210)

ค่าความยากง่าย (p)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

ค่าอำนาจจำแนก (r)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณา ดังนี้ ความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อนั้นง่าย ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่าข้อนั้นยาก ความยากง่ายพอเหมาะมีค่าระหว่าง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อนั้นมีอำนาจจำแนกมาก ถ้าข้อใดมีค่าเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่าข้อนั้นมีความยากง่ายน้อยและข้อที่ใช้ได้จะมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.53 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.53

(6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder- Richardson ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์.2559: 202)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ค่าความน่าเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	\sum	แทน	ผลรวม
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ 1-p
	S ²	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ .89

(7) ผู้วิจัยเลือกข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้อง ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) พอเหมาะ จำนวน 40 ข้อ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

(1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลที่ได้มากำหนดแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

(2) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

(2.1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

(2.2) ชี้นกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การระบุเหตุผล การตั้งคำถามให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นได้

ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสืบค้น การอ้างอิง การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง การจำจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคาดการณ์ การระบุเหตุผล

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การอ้างอิง การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การสรุปแบบนิรนัยและการคาดการณ์

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ การรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การประเมินการคิด (Evaluation : E) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตัดสินใจสมเหตุสมผล การเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

(2.3) ชี้นสรุป

(3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และผู้ปรับปรุงตามคำแนะนำให้สมบูรณ์และนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ

(4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) เพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

ให้	5	ถ้ามีความเหมาะสมมากที่สุด
ให้	4	ถ้ามีความเหมาะสมมาก
ให้	3	ถ้ามีความเหมาะสมปานกลาง
ให้	2	ถ้ามีความเหมาะสมน้อย
ให้	1	ถ้ามีความเหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์แปลความหมายความเหมาะสมเป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ (Best.1995: 235-236)

4.51 - 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดมีความเหมาะสมโดยภาพรวมมีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42, SD.=0.83$)

(5) นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.4 ใบความรู้ (เนื้อหา) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

(1) ศึกษาเนื้อหาวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

(2) จัดทำใบความรู้(เนื้อหา) จากเนื้อหาตามที่กำหนดและจัดแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ จำนวน 6 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1 เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม หน่วยที่ 2 เรื่อง วัสดุโลหะและอโลหะ หน่วยที่ 3 เรื่อง วัสดุเชื้อเพลิง หน่วยที่ 4 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น หน่วยที่ 5 เรื่อง วัสดุก่อสร้าง และหน่วยที่ 6 เรื่อง วัสดุไฟฟ้า

(3) นำใบความรู้(เนื้อหา) ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์และนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ

(4) นำใบความรู้ (เนื้อหา) ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) ตรวจสอบความเหมาะสม ด้วยแบบประเมินความเหมาะสมมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดคะแนนและเกณฑ์ความเหมาะสม ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัณณะ.2559: 195)

ให้ 5	ถ้ามีความเหมาะสมมากที่สุด
ให้ 4	ถ้ามีความเหมาะสมมาก
ให้ 3	ถ้ามีความเหมาะสมปานกลาง
ให้ 2	ถ้ามีความเหมาะสมน้อย
ให้ 1	ถ้ามีความเหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดแปลความหมายระดับความพึงพอใจเป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ (Best.1995:235-236)

4.51 - 5.00	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ใบความรู้ (เนื้อหา) มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.80, SD.=0.48$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) นำใบความรู้ (เนื้อหา) ไปใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตอนที่ 3 หาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ขอบเขตการวิจัย

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้ (พรรณิสิ กิจวัณษะ.2559: 163)

ครั้งที่ 1 สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) กำหนดสถานศึกษาเป็นหน่วยการสุ่มและสุ่มด้วยวิธีการจับสลาก (lottery method) ได้กลุ่มตัวอย่าง คือ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ครั้งที่ 2 สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) กำหนดห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มและสุ่มด้วยวิธีการจับสลาก (lottery method) ได้กลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง มีนักเรียน จำนวน 40 คน และห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม มีนักเรียน จำนวน 40 คน (พรรณิสิ กิจวัณษะ.2559: 156)

(2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา PIC-DE Model และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) เนื้อหาที่ใช้ คือ เนื้อหาวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2557 จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวมทั้งสอบก่อนและหลังเรียนใช้เวลารวม 16 ชั่วโมง ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ดังนี้

สอบก่อนเรียน		จำนวน 2 ชม.
หน่วยที่ 1	เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม	จำนวน 2 ชม.
หน่วยที่ 2	เรื่อง วัสดุโลหะและอโลหะ	จำนวน 2 ชม.
หน่วยที่ 3	เรื่อง วัสดุเชื้อเพลิง	จำนวน 2 ชม.
หน่วยที่ 4	เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	จำนวน 2 ชม.
หน่วยที่ 5	เรื่อง วัสดุก่อสร้าง	จำนวน 2 ชม.
หน่วยที่ 6	เรื่อง วัสดุไฟฟ้า	จำนวน 2 ชม.
สอบหลังเรียน		จำนวน 2 ชม.

(4) สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

2. วิธีดำเนินการทดลอง

การใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model กับกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีดำเนินการ

ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) แบบแผนการทดลอง ใช้การทดลองจริง (True-Experimental Design) แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดเฉพาะหลังเรียน (randomized Control Group posttest-only Design) ซึ่งสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3.1 (พรณี ลีกิจวัฒน์.2559: 299)

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดลอง	หลังเรียน
RE	X	O ₁
RC	-	O ₂

เมื่อ	RE	แทน กลุ่มทดลองมาจากการสุ่ม
	RC	แทน กลุ่มควบคุมมาจากการสุ่ม
	O ₁	แทน การทดสอบหลังเรียนกลุ่มทดลอง
	O ₂	แทน การทดสอบหลังเรียนกลุ่มควบคุม
	X	แทน จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

(2) การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้
ช่วงที่ 1 ก่อนการทดลอง ดำเนินการดังนี้ ส่งหนังสือขออนุญาตทดลองต่อผู้อำนวยการสถานศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง ส่งหนังสือขออนุญาตทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างถึงผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่าง หลังจากได้รับอนุญาตให้ทดลองแล้ว ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียด วิธีการขั้นตอนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจ จากนั้นทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง และตรวจให้คะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับหลังเรียนต่อไป

ช่วงที่ 2 ดำเนินการทดลอง ดำเนินการโดยกลุ่มทดลอง (RE) จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาและกลุ่มควบคุม (RC) จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปกติ

ช่วงที่ 3 หลังการทดลองดำเนินการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

(3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดยแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา ดังนี้

ช่วงก่อนการทดลอง ดำเนินการโดยการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

ช่วงหลังการทดลอง ดำเนินการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

(4) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model และเรียนด้วยรูปแบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (one-way MANOVA) ด้วย สถิติ Wills' lambda (Λ) ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น เรื่อง เมตริกความแปรปรวน – ความแปรปรวน ร่วม โดยใช้ Box's M Test และ เรื่อง ความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม โดยใช้ Barlett's Test

(5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้ (พรณี สิกิจวัฒน์. 2558: 224, 248)

(5.1) ค่าเฉลี่ย (mean: \bar{X})

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

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

(5.2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD)

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

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
 X^2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกำลังสอง
 \sum แทน ผลรวม
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

(5.3) สถิติทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ Wills' lambda (Λ) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Tabachnick and Fidell.2001: 348)

$$\Lambda = \frac{1}{(1+\lambda_1)(1+\lambda_2)\dots(1+\lambda_i)}$$

เมื่อ λ แทน ค่าไอเกน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ตอนหลัก ได้แก่ ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาปรับเปลี่ยนการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งเป็น 2 ข้อ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยความถี่และร้อยละปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบประเมินความต้องการจำเป็น (n=445)

	ข้อมูล	ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	312	70.10
	หญิง	133	29.90
	รวม	445	100.00
สถานะ	นักเรียน	376	84.50
	ครู	69	15.50
	รวม	445	100.00
ระดับชั้นที่เรียน/ สอน	ปี 1	225	50.56
	ปี 2	124	27.87
	ปี 3	96	21.57
	รวม	445	100.00
สถานศึกษา	ลพบุรี	80	17.98
	อ่างทอง	101	22.70
	สิงห์บุรี	87	19.55
	สุพรรณบุรี	81	18.20
	พระนครศรีอยุธยา	96	21.57
รวม	445	100.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

	ข้อมูล	ความถี่	ร้อยละ
สาขาที่เรียน/สอน	ช่างยนต์	172	38.70
	ช่างกลโรงงาน	94	21.10
	ช่างซ่อมบำรุง	80	18.00
	ช่างอื่น ๆ	99	22.20
	รวม	445	100.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า โดยภาพรวมมีผู้ตอบแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 445 คน (คิดเป็นร้อยละ 100.00) แบ่งเป็นชาย จำนวน 312 คน (คิดเป็นร้อยละ 70.10) หญิง จำนวน 133 (คิดเป็นร้อยละ 29.90) นักเรียน จำนวน 376 คน (คิดเป็นร้อยละ 84.50) ครู จำนวน 69 คน (คิดเป็นร้อยละ 15.50) ระดับ ปวช.1 จำนวน 225 คน (คิดเป็นร้อยละ 50.56) ปวช.2 จำนวน 124 คน (คิดเป็นร้อยละ 27.87) ปวช.3 จำนวน 96 คน (คิดเป็นร้อยละ 21.57) สถาบันอาชีวศึกษาวิทยาลัย จำนวน 80 คน (คิดเป็นร้อยละ 17.98) อ่างทอง จำนวน 101 คน (คิดเป็นร้อยละ 22.70) สิงห์บุรี จำนวน 87 คน (คิดเป็นร้อยละ 19.55) สุพรรณบุรี จำนวน 81 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.20) พระนครศรีอยุธยา จำนวน 96 คน (คิดเป็นร้อยละ 21.57) และแบ่งเป็นช่างยนต์ จำนวน 172 คน (คิดเป็นร้อยละ 38.70) ช่างกลโรงงาน จำนวน 94 คน (คิดเป็นร้อยละ 21.10) ช่างซ่อมบำรุง จำนวน 80 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.00) และช่างอื่น ๆ จำนวน 99 คน (คิดเป็นร้อยละ 22.20)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งวิเคราะห์โดยการหาค่า $PNI_{(modified)}$ ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ความสำคัญของความต้องการจำเป็น ($PNI_{(modified)}$) เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (n=445)

ความต้องการจำเป็น	I	D	I - D	$PNI_{(modified)}$ (I-D)/D	ลำดับความ ต้องการจำเป็น
1. ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.11	3.40	0.71	0.21	1
2. ด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน	4.21	4.18	0.03	0.01	2
รวม	4.18	3.80	0.38	0.11	

I (Importance) คือ ความต้องการในอนาคต, D (Degree of Success) คือ สภาพปัจจุบัน

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ภาพรวมนักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีค่า $PNI_{(modified)} = 0.11$ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.21$ และด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.01$ โดยปรากฏผลรายข้อดังแสดงตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (n=445)

ข้อที่	รายการความต้องการจำเป็น	I	D	I-D	(I-D)/D	ลำดับความ ต้องการ จำเป็น
1.1	นักเรียนมีความสามารถในการระบุ ปัญหา	4.09	3.37	0.72	0.21	2
1.2	นักเรียนมีความสามารถในการพิจารณา ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	4.19	3.53	0.66	0.19	4
1.3	นักเรียนมีความสามารถในการอุปนัย	3.96	3.26	0.70	0.21	2
1.4	นักเรียนมีความสามารถในการนิรนัย	3.99	3.31	0.68	0.20	3
1.5	นักเรียนมีความสามารถในการระบุ ข้อตกลงเบื้องต้น	4.01	3.47	0.54	0.16	7
1.6	นักเรียนมีความสามารถในการอุปนัยอ้างอิง	4.50	2.76	1.74	0.63	1
1.7	นักเรียนมีความสามารถในการตั้ง ประเด็นปัญหา	4.07	3.50	0.57	0.16	7
1.8	นักเรียนมีความสามารถในการรวบรวม ข้อมูล	4.11	3.55	0.57	0.16	7
1.9	นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ ข้อมูล	4.09	3.40	0.69	0.20	3
1.1	นักเรียนมีความสามารถในการ สังเคราะห์ข้อมูล	3.96	3.31	0.66	0.20	3
1.11	นักเรียนมีความสามารถในการประเมิน ข้อมูล	4.11	3.49	0.62	0.18	5
1.12	นักเรียนมีความสามารถในการจัดระบบ ข้อมูล	4.24	3.65	0.59	0.16	7
1.23	นักเรียนมีความสามารถในการเลือก สมมติฐาน	4.11	3.52	0.59	0.17	6
1.14	นักเรียนมีความสามารถในการสรุป	4.16	3.50	0.66	0.19	4
	รวม	4.11	3.40	0.71	0.21	

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ภาพรวมนักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีค่า $PNI_{(modified)}=0.21$ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าสูงสุดสามลำดับแรก คือ ข้อ 1.6 นักเรียนมีความสามารถในการอุปนัยอ้างอิง ($PNI_{(modified)}=0.63$) รองลงมา คือ ข้อ 1.1 นักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหาและข้อ 1.3 นักเรียนมีความสามารถในการอุปนัย ($PNI_{(modified)}=0.21$) ข้อที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ข้อ 1.5 นักเรียนมีความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ข้อ 1.7 นักเรียนมีความสามารถในการตั้งประเด็นปัญหา ข้อ 1.8 นักเรียนมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูล และข้อ 1.12 นักเรียนมีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล มีค่า ($PNI_{(modified)}=0.16$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (n=445)

ข้อที่	รายการความต้องการจำเป็น	I	D	I-D	(I-D)/D	ลำดับความ ต้องการจำเป็น
2.1	มีกิจกรรมเสริมสร้างการเผชิญ สถานการณ์จริง	3.46	3.44	0.02	0.01	2
2.2	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดสร้าง วิสัยทัศน์	4.26	4.26	-0.01	0.00	3
2.3	มีกิจกรรมเสริมสร้างการระบุ ประเด็นปัญหา	4.15	4.17	-0.02	0.00	3
2.4	มีกิจกรรมเสริมสร้างการระบุ ข้อสรุป	4.15	4.11	0.04	0.01	2
2.5	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดระบุ ข้อตกลงเบื้องต้น	4.16	4.12	0.04	0.01	2
2.6	มีกิจกรรมเสริมสร้างการระบุ เหตุผล	4.21	4.19	0.02	0.00	3
2.7	มีกิจกรรมเสริมสร้างการการตั้ง คำถามให้เหมาะสมกับ สถานการณ์	4.28	4.24	0.03	0.01	2
2.8	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดเป็น รายบุคคล	4.27	4.25	0.02	0.00	3
2.9	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิด แยกแยะ	4.17	4.18	-0.01	0.00	3
2.1	มีกิจกรรมเสริมสร้างการตัดสินใจ เชื่อในที่มาข้อมูลรายบุคคล	4.26	4.24	0.02	0.00	3
2.11	มีกิจกรรมเสริมสร้างการเป็นกลุ่ม ย่อย	4.23	4.17	0.07	0.02	1
2.12	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิด แก้ปัญหา	4.23	4.20	0.03	0.01	2
2.13	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดหา ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล	4.28	4.22	0.06	0.01	2
2.14	มีกิจกรรมเสริมสร้างการสรุป แบบอุปนัย	4.26	4.21	0.05	0.01	2
2.15	มีกิจกรรมเสริมสร้างการอ้างอิง การนิรนัย	4.20	4.23	-0.04	-0.01	4
2.16	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิด คาดการณ์ที่จะเกิดขึ้น	4.22	4.21	0.01	0.00	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการความต้องการจำเป็น	I	D	I-D	(I-D)/D	ลำดับความ ต้องการจำเป็น
2.17	มีกิจกรรมเสริมสร้างการ อภิปรายผลการคิด	4.18	4.15	0.03	0.01	2
2.18	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิด เชื่อมโยงปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ	4.19	4.13	0.06	0.01	2
2.19	มีกิจกรรมเสริมสร้างการการ เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องปัญหา	4.21	4.11	0.10	0.02	1
2.20	มีกิจกรรมเสริมสร้างการหา คำตอบที่หลากหลาย	4.22	4.13	0.09	0.02	1
2.21	มีกิจกรรมเสริมสร้างการ ตั้งสมมติฐานการเรียนรู้	4.26	4.24	0.02	0.00	3
2.22	มีกิจกรรมประเมินการคิดที่ หลากหลาย	4.29	4.19	0.09	0.02	1
2.23	มีกิจกรรมประเมินการตัดสินใจ สมเหตุสมผล	4.39	4.36	0.03	0.01	2
2.24	มีกิจกรรมประเมินสอดคล้องกับ ความเป็นจริง	4.41	4.38	0.04	0.01	2
2.25	มีกิจกรรมประเมินการ ประยุกต์ใช้	4.31	4.33	-0.02	0.00	3
รวม		4.21	4.18	0.03	0.01	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนและครูของสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยมีค่า $PNI_{(modified)}=0.01$ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าสูงสุด 4 ข้อแรก คือ ข้อ 2.11 มีกิจกรรมเสริมสร้างการเป็นกลุ่มย่อย ข้อ 2.19 มีกิจกรรมเสริมสร้างการการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องปัญหา ข้อ 2.20 มีกิจกรรมเสริมสร้างการหาคำตอบที่หลากหลาย และข้อ 2.22 มีกิจกรรมประเมินการคิดที่หลากหลาย โดยมีค่า $PNI_{(modified)}=0.02$ และมีค่าน้อยที่สุด คือ ข้อ 2.15 มีกิจกรรมเสริมสร้างการอ้างอิงการนิรนัย $PNI_{(modified)}=-0.01$

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model แบ่งเป็น 3 ข้อหลัก ดังนี้

1. ผลการยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งเป็น 3 ข้อ ดังนี้

(1) ผลการยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า มีองค์ประกอบเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Vison: V) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การระบุเหตุผล การตั้งสถานการณ์ปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้น

ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสืบค้น การอ้างอิง การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง การจำจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคาดการณ์ การระบุเหตุผล

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การอ้างอิง การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การสรุปแบบนิรนัย การคาดการณ์

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ การรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตัดสินใจสมเหตุสมผล การเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

ผู้วิจัยนำปัญหาขณะภาษาอังกฤษตัวแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันได้เป็นชื่อเรียกโดยย่อของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ว่า VIC-DE Model

(2) ผลการสนทนากลุ่ม (Focus Group) พบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ปรับแก้ขั้นการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จาก (Vison: V) เป็น (Problem: P) จึงทำให้ได้ขั้นการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานใหม่ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การระบุเหตุผล การตั้งสถานการณ์ปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้น

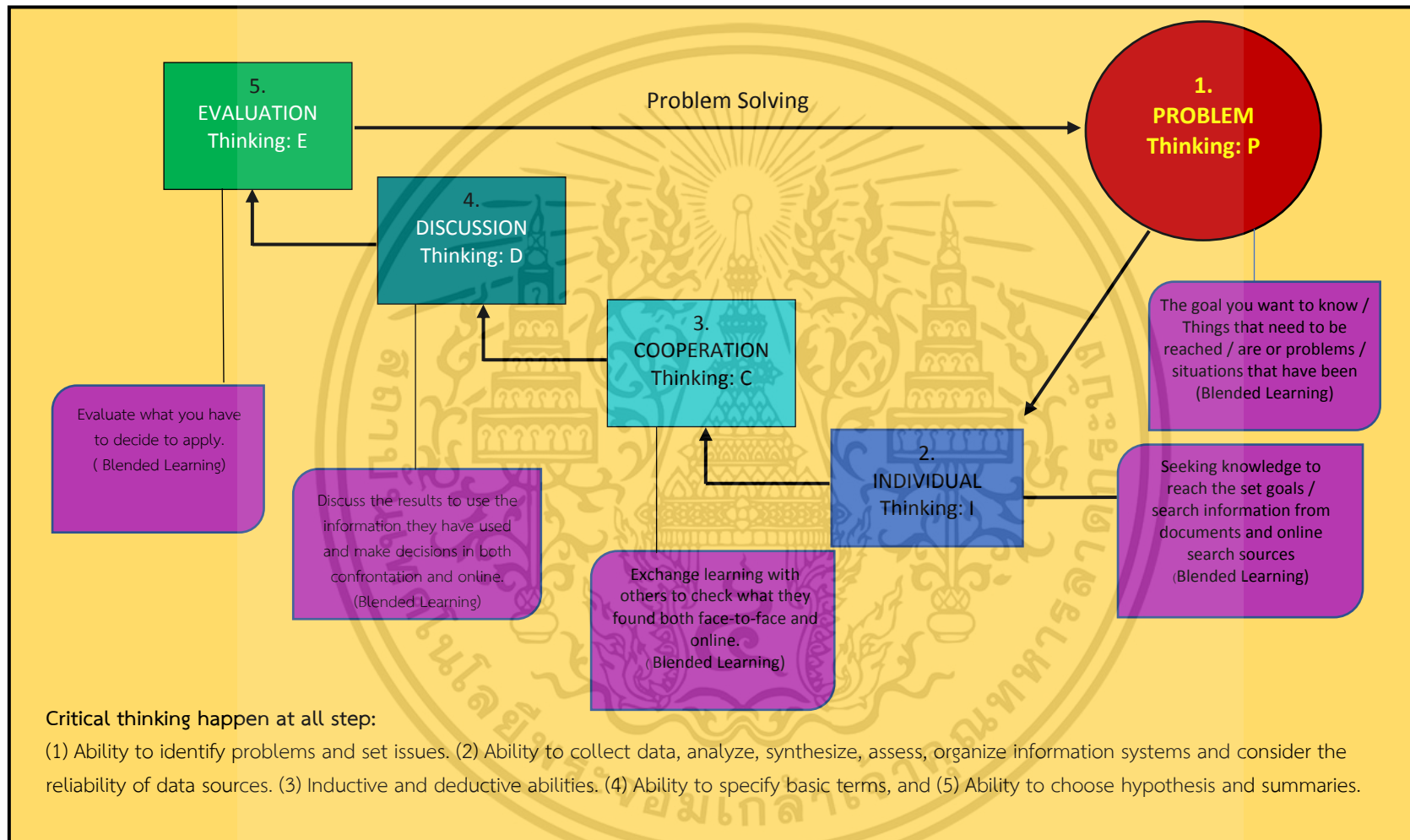
ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสืบค้น การอ้างอิง การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง การจำจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคาดการณ์ การระบุเหตุผล

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การอ้างอิง การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การสรุปแบบนิรนัย การคาดการณ์

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ การรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นและการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตัดสินใจสมเหตุสมผล การเลือกทางเลือกที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

เมื่อนำปัญหาขณะภาษาอังกฤษตัวแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันได้เป็นชื่อเรียกโดยย่อของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ว่า PIC-DE Model ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

(3) ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model
ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model
โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

รายการประเมินความเหมาะสม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	mean	SD	ลำดับ
	1	2	3	4	5				
1. เหมาะสมกับบริบทผู้เรียน	5	5	4	3	5	22	4.40	0.89	4
2. เหมาะสมกับความต้องการของสังคม ในปัจจุบัน	5	4	4	5	3	21	4.20	0.84	5
3. เหมาะสมกับสภาพทั่วไปของ การศึกษาระดับอาชีวศึกษา	5	5	4	5	3	22	4.40	0.89	4
4. เหมาะสมกับเวลาที่เรียน	5	4	4	3	5	21	4.20	0.84	5
5. เหมาะสมกับวิชา/เนื้อหาที่เรียน	4	5	4	3	5	21	4.20	0.84	5
6. เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	1
7. เหมาะสมกับสื่อแหล่งเรียนรู้ที่ใช้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	2
8. เหมาะสมกับการพัฒนาการคิด วิจารณ์ญาณ	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89	3
9. เหมาะสมกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	4	3	4	5	3	19	3.80	0.84	6
10. มีขั้นตอนที่เหมาะสม	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	2
11. ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ ที่เป็นปัญหา (Problem: P)	4	5	5	5	3	22	4.40	0.89	4
12. ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I)	4	4	4	5	4	21	4.20	0.45	5
13. ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C)	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	1
14. ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D)	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	2
15. ขั้นที่ 5 การประเมินการคิด (Evaluation: E)	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	3
รวม							4.49	0.70	

จากตารางที่ 4.5 พบว่า โดยภาพรวมรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, $SD= 0.70$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 3 ลำดับ โดยเรียงจากมากไปหาน้อย คือ ข้อ 6. เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และ ข้อ 13. ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) ($\bar{X}= 5.00$, $SD= 0.00$) รองลงมา คือ ข้อ 7. เหมาะสมกับสื่อแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ ข้อ 10. มีขั้นตอนที่เหมาะสม และข้อ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ชั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) (\bar{X} = 4.80, SD = 0.45) และข้อ 8. เหมาะสมกับการพัฒนาการศึกษาคิดวิจารณ์ญาณ และ ข้อ 15. ชั้นที่ 5 การประเมินการคิด (Evaluation: E) (\bar{X} = 4.60, SD = 0.55) ส่วนข้อที่มีค่าความเหมาะสมน้อยที่สุด คือ ข้อ 9. เหมาะสมกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (\bar{X} = 3.80, SD = 0.84)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model (n=30)

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ
E_1	15	12.19	81.26
E_2	40	33.05	82.63
รวม		$E_1/E_2=81.26/82.63$	

(E_1) คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง คะแนนรวมของแบบฝึก กิจกรรมหรืองานระหว่างเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือออนไลน์ โดยเฉลี่ยร้อยละ 80, (E_2) คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง คะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ในภาพรวมรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีค่า $E_1/E_2 = 81.26/82.63$

3. ผลการหาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

ประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model แบ่งเป็น 2 ข้อ ดังนี้

(1) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model และเรียนด้วยรูปแบบปกติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (one-way MANOVA) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของ CRI และ ACH (จำแนกตามการจัดการเรียนรู้)

การจัดการเรียนรู้		\bar{X}	SD	Box's M Test	Barlett's Test	Wilks' Lambda
PIC-DE Model	CRI	32.23	2.63	.532	.00*	.00*
	ACH	34.03	4.10	($\alpha=.05$)	($\alpha=.05$)	($\alpha=.05$)
ปกติ	CRI	23.43	2.31			
	ACH	26.10	3.44			

*p < .05

CRI = การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ, ACH = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตารางที่ 4.7 ผู้วิจัยทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) เรื่อง เมตริกความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม โดยใช้ Box's M Test เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า Sig > α (.05) แสดงว่าเมตริกความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมมีความเท่ากัน และ เรื่องความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม โดยใช้ Barlett's Test พบว่า Sig < α (.05) แสดงว่า ตัวแปรตามไม่มีความสัมพันธ์กันจนเกิดภาวะร่วมเชิงเส้นพหุ (Multicollinearity) และเรื่องการแจกแจงข้อมูลใช้กฎหัวแม่มือ (Rule of thumb) เพราะกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน จึงดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (one-way MANOVA) ซึ่งพบว่า ค่าสถิติ Wilks' Lambda มีค่า sig = .00* < *p (.05) แสดงว่า ความแปรปรวนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีการสอนอย่างน้อยหนึ่งวิธีส่งผลให้อย่างน้อยหนึ่งตัวแปรตามของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สถาบันการอาชีวศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา (จำแนกตามกลุ่ม)

ตัวแปรตาม	คะแนนเต็ม 40 คะแนน			
	กลุ่มทดลอง (n = 40)		กลุ่มควบคุม (n = 40)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
CRI	32.23	2.63	23.43	2.31
ACH	34.03	4.10	26.10	3.44

CRI = การคิดอย่างมีวิจารณญาณ, ACH= ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตารางที่ 4.8 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษามีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน (\bar{X} =32.23, SD=2.63) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (\bar{X} =34.03,SD=4.10) ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน (\bar{X} =23.43,SD=2.31) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (\bar{X} =26.10,SD=3.44)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิจัย แบ่งเป็น 3 ข้อ ดังนี้ สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

2.1 ยกร่างและศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

2.2 หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

5.1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็น

การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 450 คน ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ซึ่งมีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .60 - 1.00 มีความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ .94 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถามกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความถี่ ร้อยละ และดัชนีความสำคัญของความต้องการจำเป็น $PNI_{(Modified)}$

ผลศึกษาความต้องการจำเป็น พบว่า นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.11$ ด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.21$ และด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีค่า $PNI_{(modified)} = 0.01$

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 การยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งเป็น 3 ข้อ ดังนี้

(1) การยกร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานจากเอกสาร ตำรา กฎหมาย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผลการศึกษาในระยะที่ 1 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Vison: V) ชั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) ชั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) ชั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) ชั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) หรือเรียกรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยย่อว่า VIC-DE Model

(2) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อยืนยันรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน VIC-DE Model โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน (ชุดที่ 2) พบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ปรับแก้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน VIC-DE Model ชั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จาก (Vison: V) เป็น (Problem: P) ทำให้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ชั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) ชั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) ชั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) ชั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) ชั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) หรือเรียกรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยย่อว่า PIC-DE Model

(3) การประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ชุดที่ 1) พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, $SD=0.53$)

ตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model โดยการทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=81.26/82.63$ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.47-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.53 มีค่าความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ .88 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 -1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.53 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.53 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ .89 แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, $SD.=0.83$) ใบความรู้ (เนื้อหา) มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.80,SD.=0.48$)

ตอนที่ 3 หาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model

(1) ขอบเขตการวิจัย

(1.1) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) กำหนดสถานศึกษาเป็นหน่วยการสุ่ม ดำเนินการด้วยการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่าง คือ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง และ ครั้งที่ 2 กำหนดห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง มีนักเรียน จำนวน 40 คน และห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม มีนักเรียน จำนวน 40 คน

(1.2) ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา PIC-DE Model และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และตัวแปรตาม คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1.3) เนื้อหาที่ใช้ คือ เนื้อหาวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยที่ 1 เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม หน่วยที่ 2 เรื่อง วัสดุโลหะและอโลหะ หน่วยที่ 3 เรื่อง วัสดุเชื้อเพลิง หน่วยที่ 4 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น หน่วยที่ 5 เรื่อง วัสดุก่อสร้าง และหน่วยที่ 6 เรื่อง วัสดุไฟฟ้า ซึ่งดำเนินการทดลองในภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2561

(1.4) สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

(2) วิธีดำเนินการทดลอง ใช้แบบแผนการทดลองจริง (True-Experimental Design) แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดเฉพาะหลังเรียน (randomized Control Group posttest-only Design) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model และเรียนด้วยรูปแบบปกติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (one-way MANOVA) และทดสอบด้วยสถิติ Wills' lambda (Λ) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ($\bar{X}=32.23$, $SD=2.63$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}=34.03$, $SD=4.10$) สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ($\bar{X}=23.43$, $SD=2.31$) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}=26.10$, $SD=3.44$)

5.1.3 สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนและครูสถาบันการอาชีวศึกษามีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ภาพรวมมีค่า $PNI_{(modified)} = 0.11$

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, $SD= 0.70$) และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 81.26/82.63$

3. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สถาบันการอาชีวศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ยังมีประเด็นที่น่าสนใจผู้วิจัยจึงนำมาอภิปราย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่ พบว่า นักเรียนและครูของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลางมี โดยมีความต้องการจำเป็น ($PNI_{(modified)} = 0.11$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการประเมินความต้องการจำเป็น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ผนวกกับการศึกษาบริบทการจัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ของไทยปัจจุบันมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทของโลก และทำการวิเคราะห์เนื้อหาที่ได้ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนารูปแบบเป็นแบบประเมินความต้องการจำเป็น มีการตรวจคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้แบบประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อหาความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) จึงทำให้แบบประเมินมีคุณภาพผู้ตอบแบบประเมินมีความเข้าใจในข้อความคำถามจึงตอบได้ตามความจริง โดยการประเมินความต้องการจำเป็นต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สถาบันการอาชีวศึกษาครั้งนี้ แบ่งเป็น (1) ด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอบถามเกี่ยวกับความสามารถในการระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย อ้างอิง การระบุข้อตกลงเบื้องต้น อุปนัยอ้างอิง การตั้งประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูล การประเมินข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การเลือกสมมติฐานและการสรุป (2) ด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สอบถามเกี่ยวกับ การมีกิจกรรมเสริมสร้าง การเผชิญสถานการณ์จริง การคิดวิสัยทัศน์ การระบุประเด็นปัญหา การระบุข้อสรุป การคิดระบุข้อตกลงเบื้องต้น การระบุเหตุผล การตั้งคำถามเหมาะสมกับสถานการณ์ การคิดเป็นรายบุคคล การคิดแยกแยะ การตัดสินใจเชื่อในที่มาข้อมูลรายบุคคล/กลุ่มย่อย การคิดแก้ปัญหา การคิดหาข้อสรุป สมเหตุสมผล การสรุปแบบอุปนัย การอ้างอิงการนิรนัย การคิดคาดการณ์ที่จะเกิดขึ้น การอภิปรายผล การคิดการคิดเชื่อมโยงปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องปัญหา การหาคำตอบที่หลากหลาย การตั้งสมมติฐานการเรียนรู้และมีกิจกรรมประเมินการคิดที่หลากหลาย ประเมินการตัดสินใจสมเหตุสมผลสอดคล้องกับความเป็นจริงและการประยุกต์ใช้ สอดคล้องกับประเด็นตาม สโมอินทร์ (2561:144) ที่ทำการประเมินความต้องการจำเป็นต่อการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพฯ มีความต้องการจำเป็นต่อการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์โดยมีค่าเฉลี่ย $PNI_{(Modified)}=0.41$ สอดคล้องกับเอกชัย เนาวนิช (2555: 121-135) ที่รายงานผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะสำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า แนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งมี 3 ชั้น คือ การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนการสอน สอดคล้องกับอารยา ช่ออั้งชัย และวัชรานเล่าเรียนดี (2554 : 94-107) ที่รายงานการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มี 5 ชั้น คือ ชั้นเตรียมความพร้อมและกระตุ้นจิตใจในการเรียน ชั้นเรียนรู้กระบวนการคิดโดยฝึกปฏิบัติ ชั้นจัดระเบียบความรู้ ชั้นประยุกต์ใช้กระบวนการคิด ชั้นสรุป และชั้นประเมินผล ซึ่งเรียกรูปแบบการเรียนการสอนว่า “PLOASE Model ” สอดคล้องกับณฤดี เนตรโสภา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2017: 8) ที่รายงานผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อเสริมสร้างสัมมาทิฐิของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยเทคนิคคำถาม R-C-A พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสัมมาทิฐิของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยเทคนิคคำถาม R-C-A มี 4 องค์ประกอบ คือ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมิน และรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มี 2 แบบ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบออฟไลน์และแบบออนไลน์ ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างแรงบันดาลใจ ขั้นเรียนรู้ตามรูปแบบ ขั้นอภิปรายและสรุปและขั้นประเมินผล ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ Kaye Thorne (2003: 66) ที่กล่าวว่าหลักการการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเหมือนกับการสอนโดยทั่วไปแต่เน้นที่ที่มีความหลากหลายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ สอดคล้องกับ Meltem Eryilmaz (2015: 255) ที่รายงานผลการศึกษาประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบเผชิญ เพราะนักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ด้วยกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ สอดคล้องกับ Mustafa CANER (2012: 1-19) ที่รายงานการนิยามการเรียนรู้แบบผสมผสานในอุดมศึกษา (The Definition of Blended Learning in Higher Education) พบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานอาจรวมถึงแนวทางต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ การสอนในระดับอุดมศึกษาอาจเป็นเรื่องง่ายเพียงแค่ทำให้แหล่งข้อมูลออนไลน์และเนื้อหาสำหรับนักเรียนที่อยู่นอกชั้นเรียนหรือใช้เทคโนโลยีออนไลน์เป็นเวทีสำหรับการสื่อสารและการติดต่อสื่อสารนอกห้องเรียนแบบตัวต่อตัว ในทำนองเดียวกันการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมถึงการเรียนการสอนออนไลน์ที่หลากหลายมีเทคโนโลยีที่ซับซ้อนและเครื่องมือการเรียนรู้ออนไลน์ที่หลากหลาย

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model มีองค์ประกอบเป็นขั้นการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking: I) ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking: C) ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion: D) ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation: E) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, $SD= 0.70$) และมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2= 81.26/82.63$ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้องสถานการณ์โลกปัจจุบันด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ความต้องแรงงานของโลกและบริบทการเรียนรู้ของคนในศตวรรษที่ 21 และนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจรณ์ญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานก่อนและนำข้อมูลที่ได้มากร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model และยืนยันรูปแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน มีการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, $SD.=0.77$) และศึกษาประสิทธิภาพด้วยการทดลองใช้พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2=81.26/82.63$ จึงทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model ที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ Charles R. Graham, et al. (2007: 269-276) กล่าวในรายงาน เรื่อง สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานว่าในทศวรรษที่ผ่านมานวัตกรรมทางเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วช่วยอำนวยความสะดวกในการผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้แบบดั้งเดิมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเทคโนโลยี และพบว่า เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเร่งด่วนที่การเรียนรู้แบบผสมผสานจะถูกนำไปใช้ในการศึกษาระดับอุดมศึกษา และรายงานการฝึกอบรมเกี่ยวกับอุตสาหกรรมโดยอธิการบดีของ Pennsylvania State University ได้ให้ความสำคัญของการเรียนร่วมกันระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และดั้งเดิมว่าเป็นแนวโน้มของการศึกษาระดับอุดมศึกษาในปัจจุบัน (Young.2002: A33) และ American Society for Training and Development ได้ระบุว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นหนึ่งในสิบอันดับแรกที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในการจัดการเรียนรู้ปัจจุบัน (Finn.2002) สอดคล้องกับ Deepak Halan (2005: บทคัดย่อ) ที่รายงานว่า การเรียนแบบผสมผสานหมายถึงการใช้วิธีการสอนหลายวิธีในการจัดการเรียนรู้ มีเป้าหมายสูงสุดในการเพิ่มประสิทธิภาพผลการเรียนรู้และมีความหลากหลาย เช่น การผสมผสานเทคโนโลยีและวัสดุการพิมพ์หรือเป็นแบบกลุ่มและรายบุคคลหรือการศึกษาด้วยตนเอง เพราะความแพร่หลายของเทคโนโลยีขั้นสูง การเรียนรู้แบบผสมผสานจึงเป็นที่เข้าใจว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยสื่อออนไลน์เข้ากับทรัพยากรการศึกษาอื่นๆ สอดคล้องกับ Alexander Schmoelz ; Andrea Payrhuber (2005: บทคัดย่อ) ที่รายงาน เรื่อง การเรียนรู้แบบผสมผสาน – การสร้างสมรรถนะในหลักสูตรมวลชน (Blended Learning–Competence building in Mass Courses) โดยหลักสูตรนี้พัฒนาเพื่อออกแบบขั้นตอนการศึกษาเบื้องต้นของ Department of Communication มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การศึกษาที่มีคุณภาพสูงในวิธีการทางสังคมศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 1 มากกว่าหนึ่งภาคการศึกษาแต่ละแห่ง คำถาม คือ วิธีการจัดการนักเรียนจำนวนมากและรักษาคุณภาพเฉพาะเรื่องและการสอน ตลอดจนคำแนะนำส่วนบุคคลในเวลาเดียวกัน เพื่อตอบสนองความท้าทายนี้ การเรียนรู้แบบผสมผสานใหม่ๆ จะนำมาสู่การบรรยายและการสัมมนาออนไลน์แบบมีอาชีพ โดยกรอบการเรียนรู้แบบผสมผสานใหม่จะเชื่อมโยงทฤษฎี ประสบการณ์การเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้และการสะท้อนไปพร้อม ๆ กัน และจะช่วยเพิ่มความสามารถด้านสื่อสารของนักเรียน สอดคล้องกับ BARBARA MEANS, et al. (2013:1) ที่รายงาน ประสิทธิภาพของการเรียนแบบออนไลน์และแบบผสมผสาน: การวิเคราะห์เมตาข้อมูลเชิงประจักษ์ (The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature) พบว่า นักเรียนเรียนรู้ออนไลน์มีการเรียนรู้ที่ดีกว่าแบบตัวต่อตัวอย่างมีนัยสำคัญ ในการศึกษาเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบตัวต่อตัวและแบบดั้งเดิม มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับ Iga Setia Utami (2018: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน 63 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 31 คน และ กลุ่มควบคุม 32 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีส่งเสริมความสำเร็จของนักเรียน สอดคล้องกับ D. Randy Garrison and Heather Kanuka.(2004: บทคัดย่อ) ที่รายงานวิจัย เรื่อง การเรียนรู้แบบผสมผสาน: ค้นพบศักยภาพการเปลี่ยนแปลงในการศึกษาระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการอภิปรายเกี่ยวกับศักยภาพการเปลี่ยนแปลงของการเรียนรู้แบบผสมผสานในบริบทของความท้าทายที่ต้องเผชิญกับการศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานมีศักยภาพในการสนับสนุนการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งที่มีความหมาย จึงสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานสอดคล้องกับค่านิยมของสถาบันการศึกษาระดับสูงและมีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย สอดคล้องกับ Fernando Alonso, et al. (2011: บทคัดย่อ) ที่รายงานการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยลดความไม่สมบูรณ์ในการศึกษาระดับอุดมศึกษา: ประสบการณ์การสอนวิทยาการคอมพิวเตอร์ (How Blended Learning Reduces Underachievement in Higher Education: An Experience in Teaching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer Sciences) โดยนำเสนอแนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสานและคำแนะนำในการประเมินผลการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ในอดีตมีการเรียนรู้แบบบรรยายทำให้นักเรียนมีอัตราการออกกลางคันสูง ระบบการเรียนทางไกลถูกนำไปใช้ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกกระหว่างวิธีการเรียนรู้ทางไกลโดยใช้รูปแบบการสอนคอนสตรัคต์ระดับปานกลางหรือวิธีการเรียนแบบผสมผสาน ซึ่งพบว่าคะแนนที่นักเรียนได้รับจากระบบใหม่ตามหลักสูตรการเรียนรู้ทางไกลและการเรียนรู้แบบผสมผสานสูงขึ้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทางสถิติกับคะแนนที่ได้รับในปีก่อนหน้าที่เรียนแบบเห็นหน้าแบบดั้งเดิม

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม มีประสิทธิภาพตรงกับบริบทของผู้เรียน เมื่อนำไปใช้จึงทำให้นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ สอดคล้องกับ Meltem Eryilmaz (2015 : บทคัดย่อ) ที่รายงานวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมที่จัดการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว แบบออนไลน์ และแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา 110 คน ของ Atilim University, Ankara, Turkey เนื้อหาที่ใช้เป็นหลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า แบบออนไลน์ และแบบผสมผสานซึ่งสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานได้รับการออกแบบในรูปแบบของวัสดุออนไลน์ทั้งหมด คือ รูปแบบกิจกรรม การสอบ เนื้อหาที่ใช้ และรูปภาพต่าง ๆ โดยสรุปจัดทำเป็นวิดีโอและสรุปผลการวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์และแบบเผชิญหน้ามีความมุมมองแตกต่างกัน จากการตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถตอบได้ดีขึ้นในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสาน สอดคล้องกับ Buket Akkoyunlu and Meryem Yilmaz Soylu. (2008: บทคัดย่อ) ที่รายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาการรับรู้ของนักเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันโดยกล่าวว่าการเติบโตอย่างรวดเร็วในการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารผ่านเว็บทำให้นักศึกษามีโอกาสมากมายในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนและมุมมองที่มีต่อการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 34 คน ใน Hacettepe University, Ankara, Turkey เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบสอบถามเพื่อระบุมุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน และคลังรูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (LSI) เพื่อวัดรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบันทึกการมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อม e-learning ของนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า มุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน เช่น ความง่ายในการใช้งานเว็บสภาพแวดล้อม การประเมินสภาพแวดล้อม เช่น แบบตัวต่อตัว เป็นต้น แตกต่างกันไปตามรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน และผลการวิจัยยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด สอดคล้องกับกระบวนการส่วนตัวนักเรียนเลือกและนำไปใช้ในการเรียนรู้เฉพาะตัว และโดยใน

ภาพรวม พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับความสำเร็จของนักเรียนตามสไตล์การเรียนรู้ของพวกเขา สอดคล้องกับ Charles Dziuban และคณะ (2018: บทคัดย่อ) ได้รายงานการจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสาน : เทคโนโลยีปกติและใหม่ที่เกิดขึ้นใหม่ (Blended learning: the new normal and emerging technologies) โดยสรุปว่ามีผลลัพธ์หลายประการและทิศทางที่เป็นไปได้ในอนาคตสำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (BL) ในการศึกษาในระดับอุดมศึกษาในโลกที่เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล (ICTs) สื่อสารกันมากขึ้น สรุปว่าแม้ว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานจะเกิดขึ้นก่อนเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ทันสมัยวิวัฒนาการของมันจะถูกผูกไว้อย่างแยกไม่ออกไปกับเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลร่วมสมัยที่มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการคิดของมนุษย์ สอดคล้องกับ Alla L. Nazarenko (2015:77-82) ที่รายงาน เรื่อง Blended Learning vs Traditional Learning: What Works? (A Case Study Research) พบว่า ประสิทธิภาพของการใช้วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานกับหลักสูตรการบรรยายในมหาวิทยาลัยสำหรับนักเรียน FLT ที่คณะภาษาต่างประเทศและการศึกษาพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยแห่งรัฐมอสโก การทดลองกับการเรียนรู้แบบผสมผสานในระดับท้องถิ่นทำให้นักพัฒนาของหลักสูตรได้รับแนวคิดของการตอบสนองแบบอัตโนมัติของนักเรียนต่อความท้าทายของการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ สอดคล้องกับ Ruchi Shivam and Sunita Singh (2015: บทคัดย่อ) รายงาน เรื่อง Implementation of Blended Learning in Classroom: A review paper) เราอาศัยอยู่ในยุคดิจิทัลซึ่งข้อมูลทั้งหมดอยู่ห่างออกไปเพียงแค่สัมผัส แม้แต่ระบบการศึกษาของเราก็ไม่ได้ถูกแตะต้อง ดังนั้นความต้องการชั่วโมงจึงเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนซึ่งรวมเอาประโยชน์ของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบสมัยใหม่ สอดคล้องกับบัณฑิต เนตรโสภา (2560:1-14) ที่รายงานการพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสัมมาทิฐิของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยเทคนิคคำถาม R-C-A พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีสัมมาทิฐิและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสุสัณหา ยิ้มแย้ม และคณะ (2015: บทคัดย่อ) ที่รายงานการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับกระบวนการพยาบาลมารดาทารกแรกเกิดและการผดุงครรภ์ 2 ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งบรรยายและอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียนพร้อมกับการมอบหมายงานทั้งงานกลุ่มและรายบุคคลให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การจัดทำรายงาน การใช้ระบบเครือข่ายค้นคว้าและทำแบบฝึกหัดท้ายบท การใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติมีเดีย หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า คะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกทักษะอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 สอดคล้องกับเมธิณี วงษ์โสภา (2559:บทคัดย่อ) รายงานการเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง เปิดโลกอาเซียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนแบบผสมผสานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.23/84.90 ค่าดัชนีประสิทธิผล =0.7418 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 74.18 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับอนรรฆ สาสุข (2556: บทคัดย่อ) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เพื่อส่งเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเรียนและเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใน รายวิชา ง 31101 เทคโนโลยี พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนแบบ ผสมผสานเป็นอย่างดีและครูช่วยสร้างให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศมากยิ่งขึ้น ตลอดจนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานช่วยให้นักเรียนมีความสุขและ สนุกกับการเรียนรู้ รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและ หลังการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยหลังการ จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานนักเรียนมีการเรียนรู้ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยนำไปใช้

การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาไปใช้ ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ครูควรวิเคราะห์หลักสูตร บริบทและความพร้อมของผู้เรียนในทุกมิติเพื่อให้การใช้ PIC-DE Model ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
2. ครูควรเปิดใจกว้างยอมรับความแปลกใหม่ของนักเรียน
3. ครูมีความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน และเครื่องมือที่ใช้ต้องมีประสิทธิภาพ
4. ครูควรทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้เท่านั้น เพราะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียน เป็นสำคัญ ควรให้เสรีภาพนักเรียนในการคิด การถกเถียงปัญหา การหาข้อสรุป การถ่ายทอดองค์ ความรู้ เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิด อย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาที่มีบริบทที่ ต่างกันและต่อเนื่องเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่แท้จริง
2. ควรมีการศึกษาวิจัยในระดับที่กว้างมากขึ้นเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบัน การอาชีวศึกษาที่หลากหลายมิติ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2557. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2557**. [Online]; Available: <https://www.bsqa2.vec.go.th/course>.
- กรมวิชาการ. 2539. **การประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic Assessment)**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2542. **ปฏิรูปวิธีคิดแบบไทยต้องคิดให้ครบ 10 มิติ**. กรุงเทพฯ: มองไกลไอเอฟที.
- กิตติ เสือแพร และ คณะ. 2559. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า”. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปีที่ 10(3): กันยายน – ธันวาคม 2559.
- จิราพร กำจัดทุกข์. 2552. “ความพึงพอใจหลังการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานคร” วิทยาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. 2551. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.” การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชฎาพร สงวนแก้ว. 2009. **การจัดการเรียนรู้สองสถานะ**. Dual Mode Learning Management [Online] Available : <https://www.patai.ac.th/files/Dual-Mode School-0081023.pdf>. accessed 1 October 2009.
- ชลธร เวชศาสตร์. 2554. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบซินดิเคทกับการสอนแบบธรรมสภาัจจา.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยรงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย**. 55(1).pp 1-19
- ชัยรงค์ พรหมวงศ์. 2536. “การศึกษาทางไกลกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์.” ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หน่วยที่ 12 นนทบุรี. บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชวลิต ชุกก่าแพง. 2550. **การประเมินการเรียนรู้**. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ฐิติชัย รักบำรุง . 2555. การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning). ประโยชน์ ข้อดี ข้อเสีย. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 9(1).
[Online]. Available; <https://www.http://nueducation2556.blogspot.com/2014/02/blended-learning-21.html>.
- ณฤดี เนตรโสภา. 2560. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสัมมาทิฐิของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยเทคนิคคำถาม R-C-A.” วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 12(2) ก.ค. - ธ.ค. 2560 Journal of Yala Rajabhat University 12(2). Jul - Dec 2017. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน .วารสารศึกษาศาสตร์สารปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2544: 87-94.
- ทีศนา แคมมณี. 2555. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี. 2548. รูปแบบการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี. 2533. “การพัฒนาระบบการคิด”. วารสารการศึกษา 12 (กันยายน 2533).
- นิลมณี พิทักษ์ 2557 . แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการกระบวนการเรียนรู้กฎหมายในโรงเรียน. Veridian E-Journal, Silpakorn University.7(1): pp.423-435
- บรรจง อมรชีวิน. 2554. Thinking School สอนให้คิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2553. วิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2552. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- เบญจลักษณ์ พงศ์พัชรศักดิ์. 2553. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design. ปรชญาดุษฐ์บัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปาริสา ผ่องพันธุ์งาม. 2550. “ผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (INQUIRY CYCLE) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรีนติ้ง.
- พรณิ ลีกิจวัฒน์. 2559. วิธีการวิจัย. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรจันทร์ พรศักดิ์กุล. 2550. “รูปแบบกระบวนการงบประมาณของโรงเรียนที่บริหารงบประมาณแบบใช้โรงเรียนเป็นฐานในตรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน”. ปรชญาดุษฐ์บัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. 2537. “การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู”. ปรชญาศาสตร์ดุษฐ์บัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พิชิต ฤทธิ์. 2552. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: เอ้าส์ ออฟ เดอร์มิสท์.
- มลิวลัย สมศักดิ์. 2540. “รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน”. *ปริญญาานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- เมธินี วงษ์โสภา, ไชยยศ เรื่องสุวรรณและวรปภา อารีราษฎร์. 2559. การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง เปิดโลกอาเซียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.ว.มร.ม. (*มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*). 10(3). pp213-221.
- เยาวดี รวงชัยกุล วิบูลย์ศรี. 2552. **การประเมินโครงการ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2554. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพฯ : นานามีบุ๊คพับลิเคชั่นส์.
- ลดารัตน์ สงวรรณ. 2553. “ผลการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบออนไลน์แบบเว็บควเอสท์ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” *การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. 2549. **การคิด**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เลอสันต์ ฤทธิ์จันทร์และจารุมาศ แสงสว่าง. 2555. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี”. (The Development of a Blended Learning Model for Enhancing Transfer of Learning for Undergraduate Students). รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2561 (2nd National and International Research Conference 2018: NIRC II 2018). pp.793- 800.
- วิจารณ์ พานิช. 2555. **วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วีระ เมืองช้าง. 2525. “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดอย่างมีวิจารณญาณกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” *ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2553. **สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. 2553. **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัลลภ งามกิตติคุณ. 2551. “การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญกรุงเทพมหานคร”. *การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- ศยามน อินสะอาด. 2553. “การพัฒนาแบบเรียนนึ่งอ็อบเจกต์เพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.” *ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังนัง. 2551. **สอนเด็กให้คิดเป็น**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2547. **ทฤษฎีการประเมิน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศิริดา บุรชาติ. 2554. “การวิจัยและพัฒนารูปแบบการประเมินคุณภาพบัณฑิตสาขาครุศาสตร์.
วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) 11(4).
- ศักดิ์ชัย จันทะแสง. 2550. “การศึกษาปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่ส่งผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3.” การศึกษาหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์และอุษา ชูชาติ. 2545. ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์และอุษา ชูชาติ. 2545. ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา. 2561. สรุปผลการดำเนินงาน 2561:
[Online]; Available: http://tvvet.vec.go.th/Portals/1/Document/Aw_สรุปผลการดำเนินงาน_2561---R05-09-2561.pdf
- สมชาย รัตนทองคำ. 2556. ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาที่นำมาใช้ในการพัฒนาทาง
ด้านการเรียนการสอน. [Online]. Available: <http://www.oknation.net>.
- สมจิตร จันท์ฉาย. 2557. การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน. นครปฐม: เพชรเกษมพรี้นติ้ง.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2553. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ประสานการพิมพ์.
- สภาการศึกษา. 2560. แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (2560 – 2579)
- สุพัตราชาติปัญญาชัย. 2548. กระบวนการเรียนรู้แนวคิด ความหมายและบทเรียนในสังคมไทย.
กรุงเทพฯ: โครงการเสริมสร้างการเรียนรู้เพื่อชุมชนเป็นสุข.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2546. ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครุต้นแบบ การปฏิรูป
การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบ “กระบวนการคิด”. กรุงเทพฯ:
คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไอเดีย สแควร์.
- สุนทร สีนธพานนท์. 2550. การพัฒนาทักษะการคิดพิชิตการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุนทร สีนธพานนท์และคณะ. 2552. พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอน. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- สุวิทย์ มูลคำ. 2549. กลยุทธ์การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2558. การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2548. การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุสัณหา ยิ้มแย้ม, อำไพ จารุวัชรพาณิชกุล, จันทรรัตน์ เจริญสันติ, อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา,
ปิยะนุช ชูโต และ นงลักษณ์ เฉลิมสุข. 2015. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนา
ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21(Developing on Blended Learning for Developing
the 21st Century Learning Skills). Nursing Journal Volume 42, Supplement
November 2015.pp 129-140.
- สมจิตร จันท์ฉาย. 2557. การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน. นครปฐม: เพชรเกษมพรี้นติ้ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อนรรฆ สาสุข 2556 “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเรียนและเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ในรายวิชา ง 31101 เทคโนโลยีสารสนเทศ. หลักสูตรศึกษาศาสตบัณฑิต (ธุรกิจและคอมพิวเตอร์ศึกษา). สาขาธุรกิจและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรพิน พัฒนาผล. 2551. “การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุทุมพร จามรมาน. 2541. **การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ฟีนนี่พับลิชชิง.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2546. **หลักการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. 2545. **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาแนวคิดสู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- อภิชาติ อนุกุลเวช. 2012. **การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning).** ประโยชน์ ข้อดี ข้อเสีย [Online]. Available: <https://www.http://nueducation2556.blogspot.com/2014/02/blended-learning-21.html>.
- อัญชลี ศรีรุ่งเรือง 2558 ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบร่วมมือวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความรู้พื้นฐานด้านสื่อและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. 8(3) : pp 494 -510.
- Alfalo-LeFevre, R. 1994. **Role deployment in professional nursing practice and nursing.** 3rd. Manuals: Kathleen master.
- Alla L. Nazarenko. 2015. **Blended Learning vs Traditional Learning: What Works?** (A Case Study Research). THE XXVI ANNUAL INTERNATIONAL ACADEMIC CONFERENCE, LANGUAGE AND CULTURE, 27–30 October 2015. **Procedia – Social and Behavioral Sciences 200** (2015):77 – 82. [Online]; Available: https://ac.els-cdn.com/S1877042815046662/1-s2.0-S1877042815046662-main.pdf?_tid=c913202b-5fda-43c8-8b96-fff9b1c8cb6f&acdnat=1550189036_ba849946644369fe5f285ff72ded83b8
- Anderson, Krathwohl, et al. 2001. **Revising Bloom’s Taxonomy.** theory into Practice 41 no. 4 Aut. 2002. The H.W. Wilson Company. All rights reserved.
- Allen, I. E., & Seaman, J . 2005. Growing by degrees: online education in the United States. 2005. [Online]; Available: retrieved/pdf/growing_by_degrees, 2005.
- Angeili, C and Valanidees, N. “Instructional effect on Critical Thinking: Performance on Ill-defined Issues”. Learning and Instruction.19(2009): 322-324.
- Ausubel, D. P. 1968. **Educational Psychology: A Cognitive View.** New York: Holt, Rinehart & Winston.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ausburn, L. J. & Ausburn, F. B. 1978. **Cognitive styles: Some information and implication for instructional design.** Educational Communications and Technology Journal.26(4).337-354.
- Barnard, C.T. 1972. **The function Of Executives.** Cambridge. Massachusetts: Harvard University Press.
- Black. B. 2007. **Critical Thinking– A Definition and Taxonomy for Cambridge Assessment:** Supporting Validity Argument about Critical Thinking. Assessment Administered by Cambridge Assessment.
- Bassham Gregory, William Irwin, Henry Nardone, and James M. Wallace. 2011. **Critical Thinking: A Student's Introduction.** 4th ed. New York: McGraw-Hill.
- Bernath. R. 2012. **Effectives Approaches to Blended learning for Independent Schools.** [Online]; Available: <http://www.testden.com/partner/blended%20learn.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 8 ก.ค. 2561)
- Best, J. W. 1986. **Research in education Englewood Cliffs.** New Jersey: Prentice-Hall.
- Beyer, B. K. 1985. Critical Thinking: What is it?”. **Social Education.** 16: 269-308.
- Bieber, M; Engelbart, D. ; Furuta, R ; Hiltz, S. R., Noll, J.; Preece, J ; Stohr , E ; Tur off , M. and Van De Walle, B. 2001. “Virtual Community knowledge Evoluaton.” Proceeding of the 34th Hawaii international Conference on System Science-2001.
- Bloom, Benjamin A. 1956. **Taxonomy of Education Objective.** Handbook I: Cognitive Domain. New York: David Mc Kay Company.
- Boss, Judith A. 2010. **Think Critical Thinking and Logic Skills for Everyday Life.** New York: McGrew-Hill.
- Brown, Warren, B. and Moberg, Denis, J. 1980. **Organizational Theory and Management: A Macro Approach.** New York: John wiley & Sons.
- Bruner. J. 1963. **The process of education.** New York: Alfred A. Knopf and Random House.
- Bruning, Roger and other. 1995. **Cognitive Psychology and instruction.** 2nd n.p.: Prentice-Hall.
- Buket Akkoyunlu and Meryem Yilmaz Soylu.2008. A Study of Student’s Perceptions in a Blended Learning Environment Based on Different Learning Styles. Akkoyunlu, B., & Soylu, M. Y. (2008). A Study of Student’s Perceptions in a Blended Learning Environment Based on Different Learning Styles. Educational Technology & Society, 11 (1), 183-193.
- California Critical Thinking Disposition Inventory. 2008. **Critical Thinking.** [Online]; Available: <http://www.aare.ed.au/01pap/kon01173.htm/>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Clarke, J. H., and Biddle, A. W. 1993. **Teaching Critical Thinking: Reports from Across the Curriculum**. New York: Prentice-Hall.
- Charles R. Graham. 2012. **Blended Learning** [Online]; Available: <http://nipatanoy.wordpress.com/>. (วันที่ค้นข้อมูล: 8 ก.ค. 2561)
- Charles Dziuban, Charles R. Graham, Patsy D. Moskal Email author View ORCID ID profile, Anders Norberg and Nicole Sicilia. International Journal of Educational Technology in Higher Education 2018 15:3. [Online]; Available: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5> © The Author(s) 2018. Received: 9 October 2017 Accepted: 20 December 2017 Published: 15 February 2018.
- Carman, E. 2002. **Leadership for the effective and productive school**. Springfield, IL: Charles C Thomas publisher. ERS Spectrum, ERIC Journal Number: EJ795676. v24 n1 p9-12 Win 2006. Centolanza, Louis R.
- Center for Critical Thinking. 1996. **Critical thinking workshop handbook Foundation for Critical Thinking**. Sonoma: State University.
- Collis, B. & Moonen, J. 2001. **Flexible learning in a digital work**. London: Kogan Page. (Chapter 2. pp.29-43).
- Critical Thinking Learning Development of Plymouth University. 2010. **Critical Thinking Learning Getaway**. [Online]; Available: <http://www.brighton.ac.uk/ask/files.5813/7060/5053/8Criticalthinking.pdf>.
- Davies, I. K. 1971. **The management of learning**. London.: McGraw-hill.
- Decaroli, J. 1973. "What Research Say to the Classroom Teacher: Critical Thinking". *Social Education*, 37:1 (January 1973): 67-68.
- Dowling, C, Godfrey, J. M. and Gyles, N. 2003. Do hybrids flexible delivery teaching methods improve accounting students learning outcomes? *Accout. Educ.* 12 (4) 373-391.
- Dressel, P.L. and L. B. Mayhew. 1957. **General Education: Exploration in Evaluation**. Washington D.C.: American Council on Education.
- Ruth Colvin Clark. 2005. **e-learning and science of instruction**. San Francisco: John Wiley and Son. e-Learning center. e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning, Third Edition
- Ennis, R. H. 1985. **A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills**. *Education Leadership*. 43 (October 1985): 44-48.
- Ennis, R.H. 1990. "The extent to which critical thinking is subject-specific: Further Clarification in Educational." *Researcher*. 19(4): 13-16.

- Gamham, R. L. & Kaleta, H. 2002. **Education Leadership: culture and diversity**. Gateshead: Athenaeum Press.
- Gamham, R. L. & Kaleta, H. 2002. **Introduction to hybrid Courses**. Teaching with Technology, 15(1).5.
- Gagne, Robert M. 1970. **The Condition of Learning**. 2nd ed. New York: Hoit Rinechart and Winston Inc.
- Gerals, Caiden, E. 1966. **Administrative R form Comes of Age**. New York: Walter de Gruyter.
- Good, C. V. 1973. **Dictionary of education**. 3rd ed. New York: McGraw-hall.
- Harnadek, A. 1989. **Critical Thinking: Book One**. California: Midwest Publications.
- Harrow, A. 1972. **A taxonomy of psychomotor domain: A guide for developing behavioral objective**. New York: Longman, 1972.
- Herzberg, Frederick And Other. 1959. **The Motivation to Work**. New York: John Wiley and Sons.
- Hong, E. and Suh, B.K. 1995. "Analysis of Change in Korea – American and Korean Students' Learning Styles." *Psychological Reports*. 76(1995):691-699.
- Hudging, Bryce, B. 1977. **Learning and Thinking**. Linois: F. E. Peacock Publishers.
- Horn, B.M. & Staker, H. 2011. **The Rise of K-12 Blended learning**. Unpublished paper: Infosight Institute.
- Iga Setia Utami. 2018 The effect of blended learning model on senior high school students' achievement. *SHS Web of Conferences* 42, 00027 (2018) [Online]; Available: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200027> GC-TALE 2017
- Ivete A zevedo (Torance Centre - Portugal) Maria de Fatima Morais, Fernada Martins, Bonnie Cramond. 2016. **The Torrance Future Problem Solving Instructional Model, 1974** [Online]; Available: http://www.International_FPSPi_A_challenge_for_creative_citizens
- Joyce and Weil. 1996. **Models of teaching**. 5th ed. Englewood Cliffs, New York: Prentice Hill.
- Johnson, D. W. & Johnson. R. T. 1974. **Instructional Goal Strure: Cooperative, Competitive, or Individualistic**. *Review of Education Research*, 44: 213-240.
- Jones, M. G. and Farquhar, J. D. 1989. **User interface design instruction**. In Badrul, H. K. (Ed). *Web-based instruction*. Englewood cliffs, NJ: Educational Technologies Publications.
- Kaufman .1987. A needs assessment primer. *Training and development*. *Journal in America society for training and development: ASTD*. (1992, pp37-41). Virginia: ASTD.

- Kamel, Serif and Wahba, Khaba, Khales. 2003. "The Use of a Hybrid Model in Web-bases Education: the Global Campus Project" Web-based Education: Learning from Experience. London: Hershey.
- Keeves, P. J. 1988. **Education research, methodology and measurement: An international.** hand book. Oxford: Pergamon Press.
- Kneedler. P. E. 1987. **Assessment of Critical thing Skill in the History – Social Science.**
- Ruchi Shivam and Sunita Singh. 2015. **Implementation of Blended Learning in Classroom: A review paper.** International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 5, Issue 11, November 2015 369.ISSN 2250-3153. pp 369-372. [Online]; Available: <http://www.ijsrp.org/research-paper-1115/ijsrp-p4756.pdf> Sacramento, CA: California State Department of Education.
- Klausmeier, H. J. 1985. **Educational Psychology.** New York: Harper & Row.
- Kurfiss. 1988. **Critical thinking: Study and teaching.** Washington, D. C.: Association for the Study of Higher Education. Corwin Press.
- Likert, R. 1932. **A technique for the Measurement of Attitudes.** New York University: New York.
- Meltem Eryilmaz. 2015. "The Effectiveness Of Blended Learning Environments". Atılım University, Turkey. Contemporary Issues In Education Research – 4th Quarter 2015 Volume 8, Number 4. [Online]; Available: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1077330.pdf>.
- Maslow, A. H. 1970. **Motivation and personality.** New York: Harper and Row Publishers.
- McCarthy, E. Jerome & Perreault Wiiam D, JR. 1990. **Basic Marketing.** 10th ed. Illinois. Ridchard D. Irwin, Inc.
- McDonald, N.C. 1993. "A Critical Thinking/Learning Model for Education Adults." Proceedings International Conference of The International Council for Innovation in Higher Education. Phoenix. Arizona U.S.A.10(2): 111-118.
- Michael B. Horn and Heather Staker.2011. **THE RISE OF K-12 BLENDED LEARNING.** Blended Learning insight Institute. pdf. 2011:1-18.
- Miller and Badcock Miller, M.A., and Badcock, D.E. 1996. **Critical thinking Applied to Nursing.** Missouri: Mosby Yearbook.
- Moore, B.N. and Parker, R. 1986. **Critical Thinking Evaluating Claims and Arguments in Everyday Life.** California: Mayfield.
- Mullins, L. J. 1985. **Management and organizational behavior.** London: Pitman Publishing.
- Nic Borg and Jeff O'Hara. 2008. **Edmodo.** [Online]; Available: <http://www.edmodo>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Norris S. P. 1985. **Synthesis of Research on Critical thinking**. The Educational Leadership. (May)
- Norris, S.P. & Ennis, R. 1989. **Evaluating critical thinking**. The practitioners' guide to teaching thinking series. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Oliver and Trigwell. 2005 **Can'blended learning be redeemed?** Elearning,2(1),17-26. [Online] Available: <http://www>.
- Ornstein, A. C. and Levine, D. U. 2003. **Foundations of Education**. 8th ed. Boston: Houghton Mifflin.
- Paul, Richard and Elder, Linda. 2000. **The Elements of Critical Thinking (Helping Student Assess Their Thinking)**. [Online]; Available: <http://www.critical.org/helps.ncl> [Accessed September 14, 2000].
- Paul, R. and Elder, L. 2005. **Critical thinking and the art of substantive writing**. Journal of Development Education. 29(1): 40-41.
- Paul, R. W. 1984. **Critical Thinking: Fundamental to Education for a free Society**. Educational Leadership: 4- 5.
- Paul, R. 1992. **Critical thinking: What, why and how**. New Directions for Community Colleges.77(2): 324.
- Piaget, J. 1970. **Science of Education and the Psychology of the Child**. New York: Orion Press.
- Prescott, Danial A. 1961. **Report of Conference on Child Study**. Education Bulletin. Faculty of Education. Chulalongkorn University.
- Prokop, Pual. 2008. **The Impact of Alternative Web-based Instructional Models on Student Persistence and Achievement in Higher Education**. Dissertation Abstract International.147(8),33(B)
- Russell, Daniel and other. 1987. **Job Relation Stress. Social Support And Burnout Among Classroom Teachers**. Journal of Applied Psychology. 72(2): 269-274.
- Sankey, H. R. & Kennedy, A. B. 2005. **The thermal efficiency of steam-engines**. Report of the Committee appointed to the council upon the subject of the definition of a standard or standards of thermal efficiency for steam Engine: with an introductory note (Including Appendixes and P). Introductory note on the thermal efficiency of steam engineers. In Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, vol.134, 1898: 278-283. [Online] Available: <http://www.icevirtuallibrary.com/doi/abs/10.1680/imotp.1898>.
- Shambaugh, R. N. & Magliaro, S. L. 1997. **Mastering the possibility**. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Skinner, B.S. 1976. **Cognitive Development : prerequisite thinking**. The Clearing House. 49 (March 1976).
- Skinner, B.F. 1972. **Beyond Freedom and Dignity**. New York: Alfred A. Knopf.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Singh, H. 2003. **Building Effective Blended learning Programs.** Education technology,43(6), 51-54.
- Simpson. D. 1972. **Teaching physical education: A system approach.** Boston: Houghton Muffin Co.,1972
- Smith, R. H and Other. 1980. **Management organization perform.** New York: Macmillan.
- Sternberg, R. J., and Baron, J .B. 1985. **A statewide approach to measuring critical thinking skills.** Educational Leadership, 4(3): 40-43.
- Steiner, Elizabett. 1988. **Educology.** Sydney: NSW
- Steve Bell and Sallie Harkness. 2012. **Storyline – Past, Present and Future.**edited Steve Bell, Sallie Harkness and Graham White (Enterprising Careers, University of Strathclyde, 2007) ISBN 9780947649166<http://www.storyline-scotland.com/what-is-storyline-2/>. [Online]; Available: www.storyline-scotland.com.
- Sutton, R. & Ennis, R. H. 1985. **Logical operations in the classroom.** In Husen, T. and Postlethwaite, T. N. (Eds). International encyclopedia of education: Research and studies. Oxford: Pergamon Press.
- Thorne, K. 2003. **Blended learning: how to integrate online and traditional learning.** London: Kogan Page.
- Torrance, P. 1974. **Torrance Tests of Creative Thinking.** New York: Personnel Press.
- Vroom, V. 1987. **Management and motivation.** New York: Mc Graw – hill.
- Voos, R. 2003. **Blended Learning – What is it and Where might it take us?.** Sloan-C View,2(1),3.
- Vygotsky, L. S. 1978. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.** Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Watson, W. and E. M. Glaser. 1964. **Critical Thinking Appraisal.** New York: Harcourt, Brace and World.
- Wheatley, G. H. 1991. **Constructivist Perspective and Mathematics.** Science Education.
- Whitehead, Alfred N. 1967. **The Aims of Education and Other Essay.** New York: The Free press.
- Wool folk, A.E. 1995. **Educational Psychology.** 6th Ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Yamane, Taro.1973. **Statistics: An Introductory Analysis.** Third editio. Newyork: Harper and Row Publication.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ 180 /2561

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของว่าที่พันตรีวีเชียร ดีฉาย

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของว่าที่พันตรีวีเชียร ดีฉาย รหัสประจำตัว 56603007 หลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา) เป็นไปด้วยความ
เรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ทงศักดิ์	โสวัจัสสตากุล	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	ประธานกรรมการภายนอก
ผศ.ดร.ทงศักดิ์	โสวัจัสสตากุล	กรรมการ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	กรรมการ
ผศ.ดร.ธนิษฐ์	รัตนโอฬาร	กรรมการ
อ.ดร.สมเกียรติ	ต้นตวงศ์วานิช	กรรมการ

3. คณะกรรมการสอบสำรอง

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ผศ.ดร.กฤษณา	คิตติ	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดี

11 มิ.ย. 61

Smr
11 มิ.ย. 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแจ้งผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 18 มิถุนายน 2561

เรียน รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ตามที่... ว่าที่พันตรีวิเชียร... ดิฉาย... รหัสประจำตัว... 56603007...

นักศึกษาระดับ O ปริญญาเอก O ปริญญาโท

หลักสูตร O ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต O ปรัชญาดุสิตบัณฑิต
O วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต O ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา... ครุศาสตร์อุตสาหกรรม...(เทคโนโลยีทางการศึกษา)...

ได้เสนอหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว

เมื่อวันที่ 18 มิ.ย. 61 ในหัวข้อเรื่อง... Blended learning model to develop critical thinking and learning achievement of Vocational Students at Central area.

ผลการพิจารณา คือ

- O อนุมัติ โดยไม่มีการแก้ไข และขอส่งเอกสารหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม มาพร้อมนี้ เพื่อโปรดดำเนินการขออนุมัติต่อไป
O อนุมัติ โดยมี การแก้ไข (ให้นักศึกษาปรับปรุงแก้ไขตามมติของคณะกรรมการภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
O รอพิจารณาเนื่องจากมีการแก้ไขค่อนข้างมาก ให้นักศึกษาปรับปรุงแก้ไขตามมติของคณะกรรมการ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และเวียนให้คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ทุกท่านพิจารณา และตัดสินผล)
O อื่น ๆ

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ประธานกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ



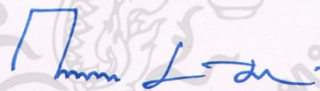
ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุตสาหกรรม แขนงวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2561 ให้ดำเนินการดังนี้

ว่าที่ พันตรีวิเชียร ติฉาย รหัสประจำตัว 56603007 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา (The Blended Learning Model to Developing of Critical Thinking Skill and Achievements for Vocational Students at Central Vocational)” โดยมี ผศ.ดร.ทงนศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 3/ สิงหาคม พ.ศ. 2561


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)
คณบดี

MW
30 ส.ค. 61
Sm
31-8-61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ศธ๐๖๕๒.๐๑/๑๒๙๗



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ต.ตลาดหลวง อ.เมือง

จ.อ่างทอง๑๔๐๐๐

๑๙ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขออนุญาตผู้ปกครอง

เรียน ผู้ปกครองของนาย/ นางสาว

ข้าพเจ้าที่พันตรีวิเชียร ดีฉาย บัณฑิตศึกษาศาสตรบัณฑิตศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม(แขนงวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา) ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สถาบันการอาชีวศึกษา(The Blended Learning Model to Developing of Critical Thinking and Achievements for Vocational Students at Central Vocational) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงค์ดี โสวัจสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมนั้น

ในการนี้ข้าพเจ้าขออนุญาตผู้ปกครองนำนักเรียนนักศึกษาซึ่งอยู่ในความปกครองของท่านใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน(กลุ่มทดลอง) และกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ปกติ(กลุ่มควบคุม)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่พันตรี

(วิเชียร ดีฉาย)

รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียน นักศึกษา

ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียน นักศึกษา

โทร.๐-๓๕๖๑-๑๖๕๖ ต่อ ๑๑๒ โทรสาร๐-๓๕๖๑-๑๓๒๖

โปรดกรอกแบบข้างล่างนี้และส่งคืนสถานศึกษา

ข้าพเจ้า.....ผู้ปกครอง.....

() อนุญาต () ไม่อนุญาต ให้นักเรียน นักศึกษาในความปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมกิจกรรมเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมในงานวิจัยของท่านได้

ลงชื่อ.....

ผู้ปกครอง

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3655

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒ ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.วิษระ เกิดสิน / ดร.สมพร ชูทอง / ดร.พงศ์ศิลป์ รัตนอุดม / ดร.จิราวรรณ บุตรราช /
ดร.ภารดา วงษ์สมบัติ / ดร.มงคล เพ็ญขจร / ดร.ประสันตา โสมอินทร์ / ดร.นิพนธ์ แก้วเกิด

ด้วย ว่าที่พันตรีวิเชียร ดีฉาย นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เรื่อง “รูปแบบเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์และในขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเข้าร่วมการสนทนากลุ่มในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในวันศุกร์ที่ 19 ตุลาคม 2561 เวลา 09.00-12.00 น. ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ดังกล่าวด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

Smmr alw
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-276-8765

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือ

- | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ตารางที่ 1 | ค่าความตรง (Validity) ของแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน |
| ตารางที่ 2 | ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน |
| ตารางที่ 3 | ความตรง (Validity) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (n=5) |
| ตารางที่ 4 | ความค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ |
| ตารางที่ 5 | ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ |
| ตารางที่ 6 | ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |
| ตารางที่ 7 | ค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |
| ตารางที่ 8 | ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |
| ตารางที่ 9 | ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model (ภาพรวม) |
| ตารางที่ 10 | ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model |
| ตารางที่ 11 | ความเหมาะสมของใบความรู้ (เนื้อหา) ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน PIC-DE Model |

ตารางที่ 1 ค่าความตรง (Validity) ของแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	ผลประเมิน
	1	2	3	4	5			
1	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	0	1	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
13	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
14	1	1	1	0	0	3	0.60	ใช้ได้
15	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
18	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
23	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
31	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	1	0	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
35	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
37	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
38	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
39	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้

IOC = .60 - 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการ
การคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Reliability

[DataSet1]C:\Users\Win10x64_Bit\Desktop\Reliability D and I .sav

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.922	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ความตรง (Validity) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (n=5)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
3	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
5	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
10	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
37	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
38	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
42	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
43	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
44	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
46	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
47	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
48	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
53	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
54	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
55	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
56	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
57	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
58	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
59	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
60	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

IOC = .80 - 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ความค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อที่	p	r
1	0.60	0.40
2	0.67	0.27
3	0.50	0.33
4	0.70	0.33
5	0.67	0.40
6	0.67	0.40
7	0.47	0.40
8	0.60	0.40
9	0.50	0.47
10	0.73	0.40
11	0.63	0.20
12	0.60	0.27
13	0.57	0.33
14	0.67	0.40
15	0.77	0.20
16	0.53	0.40
17	0.73	0.27
18	0.73	0.40
19	0.70	0.33
20	0.53	0.40
21	0.67	0.53
22	0.53	0.53
23	0.77	0.33
24	0.63	0.20
25	0.70	0.33
26	0.57	0.33
27	0.77	0.20
28	0.60	0.27
29	0.47	0.27
30	0.73	0.53
31	0.50	0.20
32	0.77	0.20
33	0.57	0.33
34	0.63	0.20
35	0.70	0.33
36	0.77	0.20
37	0.57	0.33
38	0.63	0.47
39	0.47	0.27
40	0.63	0.20

ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.47–0.63 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20–0.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Reliability

[DataSet1]D:\3 ok วิจัย\002 ท่านวิจัยร หลังสนทนากลุ่ม\2 Reliability CRI.sav

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.875	40

ค่าความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
42	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
43	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
44	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
46	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
47	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
48	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
53	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
54	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
55	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
56	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
57	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
58	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
59	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
60	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
61	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
62	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
63	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
64	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
65	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
66	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
67	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
68	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
69	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
70	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
71	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
72	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
73	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
74	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
75	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
76	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
77	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
78	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
79	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
80	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
81	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
82	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
83	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
84	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
IOC = 0.80 - 1.00								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	r
1	0.70	0.47
2	0.77	0.20
3	0.53	0.40
4	0.73	0.27
5	0.77	0.33
6	0.77	0.20
7	0.57	0.47
8	0.70	0.47
9	0.53	0.53
10	0.77	0.20
11	0.67	0.27
12	0.70	0.33
13	0.57	0.47
14	0.70	0.47
15	0.73	0.27
16	0.53	0.40
17	0.73	0.27
18	0.77	0.33
19	0.70	0.20
20	0.57	0.47
21	0.70	0.47
22	0.53	0.53
23	0.77	0.20
24	0.67	0.27
25	0.70	0.33
26	0.57	0.47
27	0.70	0.20
28	0.67	0.27
29	0.53	0.27
30	0.73	0.53
31	0.57	0.20
32	0.70	0.20
33	0.63	0.33
34	0.60	0.27
35	0.70	0.47
36	0.77	0.20
37	0.60	0.27
38	0.70	0.33
39	0.57	0.33
40	0.63	0.20

ค่าความยาก (p) ระหว่าง .53 - .70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 - .53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Reliability

[DataSet1]D:\3 ok วิเชียร\002 ท่านวิเชียร หลังสนทนากลุ่ม\2 Reliability ACH.sav

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.889	40

มีค่าความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ที่ง่บเท่ากับ 0.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
PIC-DE Model (ภาพรวม)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่									รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1.1	3	3	5	3	5	5	5	4	5	38	4.22	0.97
1.2	5	4	5	3	5	3	4	4	5	38	4.22	0.83
1.3	5	5	4	5	3	5	5	4	3	39	4.33	0.87
2.1	5	5	5	5	5	3	5	5	5	43	4.78	0.67
2.2	5	4	4	4	5	4	5	4	3	38	4.22	0.67
2.3	5	5	4	5	3	5	4	4	5	40	4.44	0.73
3.1	5	5	4	3	5	5	4	5	3	39	4.33	0.87
3.2	5	4	3	5	3	4	3	3	3	33	3.67	0.87
3.4	5	5	5	5	5	3	3	5	5	41	4.56	0.88
4.1	5	4	5	5	4	5	3	4	5	40	4.44	0.73
4.2	5	5	3	5	3	5	3	4	5	38	4.22	0.97
4.3	5	5	5	4	5	3	3	5	5	40	4.44	0.88
4.4	5	5	5	5	3	4	5	3	5	40	4.44	0.88
5.1	5	4	5	4	4	5	5	4	5	41	4.56	0.53
5.2	3	3	3	3	4	5	3	5	5	34	3.78	0.97
5.3	3	3	5	3	4	3	5	5	5	36	4.00	1.00
5.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	5.00	0.00
5.5	3	5	5	5	5	3	4	5	5	40	4.44	0.88
6.1	5	5	5	5	5	5	4	5	5	42	4.67	0.71
6.2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	44	4.89	0.33
6.3	5	5	5	5	5	5	4	3	5	42	4.67	0.71
6.4	3	5	5	5	5	5	5	3	5	41	4.56	0.88
6.5	5	3	3	5	5	3	5	3	5	37	4.11	1.05
6.6	3	5	5	4	3	5	5	3	4	37	4.11	0.93
7.1	5	5	5	3	5	3	5	3	5	39	4.33	1.00
7.2	3	3	5	4	3	5	5	3	4	35	3.89	0.93
7.3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	44	4.89	0.33
	รวม										4.38	0.84

มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.38$, $SD.=0.84$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
PIC-DE Model

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3	4	5			
1.1	3	3	5	3	5	19	3.80	1.10
1.2	5	4	5	3	5	22	4.40	0.89
1.3	5	5	4	5	3	22	4.40	0.89
2.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2.2	5	4	4	4	5	22	4.40	0.55
2.3	5	5	4	5	3	22	4.40	0.89
3.1	5	5	4	3	5	22	4.40	0.89
3.2	5	4	3	5	3	20	4.00	1.00
3.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.1	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55
4.2	5	5	3	5	3	21	4.20	1.10
4.3	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
4.4	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89
5.1	5	4	5	4	4	22	4.40	0.55
5.2	3	3	3	3	4	16	3.20	0.45
5.3	3	3	5	3	4	18	3.60	0.89
5.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.5	3	5	5	5	5	23	4.60	0.89
6.1	5	5	3	5	5	23	4.60	0.89
6.2	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
6.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
6.4	3	5	5	5	5	23	4.60	0.89
6.5	5	3	3	5	5	21	4.20	1.10
6.6	3	5	5	4	3	20	4.00	1.00
7.1	5	5	5	3	5	23	4.60	0.89
7.2	3	3	5	4	3	18	3.60	0.89
7.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
	รวม						4.42	0.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ความเหมาะสมของใบความรู้ (เนื้อหา) ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ
ผสมผสาน PIC-DE Model

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3	4	5			
1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
6	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55
7	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55
8	5	3	5	5	5	23	4.60	0.89
9	5	3	5	5	4	22	4.40	0.89
10	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
11	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
12	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45
รวม							4.80	0.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมี วิचारณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิचारณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา
2. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิचारณญาณตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิचारณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิचारณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา
4. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิचारณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา
5. ใบความรู้ (เนื้อหา) ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิचारณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

1. แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

คำชี้แจง :

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) มี จำนวน 4 ข้อ โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลที่เป็นจริงของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 สอบถามความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มีทั้งหมด 3 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 จำนวน 14 ข้อ ด้านที่ 2 จำนวน 18 ข้อ และด้านที่ 3 จำนวน 25 ข้อ รวมทั้งสิ้น 57 ข้อ โดยให้ผู้ตอบ แบบประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ทั้งในช่อง “สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” เพื่อระบุระดับความต้องการจำเป็นที่ควรได้รับการพัฒนา โดยกำหนดเกณฑ์ พิจารณา ดังนี้

ถ้าเห็นว่า“สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” มีมากที่สุด ให้ 5
ถ้าเห็นว่า“สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” มีมาก ให้ 4
ถ้าเห็นว่า“สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” มีปานกลาง ให้ 3
ถ้าเห็นว่า“สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” มีน้อย ให้ 2
ถ้าเห็นว่า“สภาพปัจจุบัน” และ “ความต้องการในอนาคต” มีน้อยที่สุด ให้ 1

ตัวอย่าง :

ความต้องการจำเป็น	สภาพปัจจุบัน					ความต้องการในอนาคต				
	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ										
1.1 นักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหา			✓							✓
1.2 นักเรียนมีความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูล				✓						✓

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) ให้ผู้ตอบแบบประเมินเขียนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น เกี่ยวกับการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาได้

2. โปรดตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง เพื่อจะช่วยให้งานวิจัยในครั้งนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ ซึ่ง จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาของประเทศต่อไป

3. คำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและจะประมวลผลรายงานในภาพรวมเพื่อใช้สำหรับการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาครั้งนี้เท่านั้น จึงไม่มีผลกระทบต่อ ใดๆ ต่อผู้ตอบแบบประเมินนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | | |
|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. เพศ | 1. <input type="checkbox"/> ชาย | 2. <input type="checkbox"/> หญิง |
| 2. สถานศึกษา | 1. <input type="checkbox"/> นักเรียน | 2. <input type="checkbox"/> ครู |
| 3. สถานศึกษา | 1. <input type="checkbox"/> อ่างทอง | 2. <input type="checkbox"/> สุพรรณบุรี |
| | 3. <input type="checkbox"/> ลพบุรี, สิงห์บุรี | 4. <input type="checkbox"/> พระนครศรีอยุธยา |
| 4. สาขาที่เรียน/สอน | 1. <input type="checkbox"/> ช่างยนต์ | 2. <input type="checkbox"/> ช่างกลโรงงาน |
| | 3. <input type="checkbox"/> ช่างซ่อมบำรุง | 4. <input type="checkbox"/> ช่างอื่น ๆ |

ตอนที่ 2 แบบประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

ความต้องการจำเป็น		สภาพปัจจุบัน					ความต้องการในอนาคต							
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1			
ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ														
1	นักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหา													
2	นักเรียนมีความสามารถในการพิจารณาความ น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล													
3	นักเรียนมีความสามารถในการอุปนัย													
4	นักเรียนมีความสามารถในการนรนัยอ้างอิง													
5	นักเรียนมีความสามารถในการระบุข้อตกลง เบื้องต้น													
6	นักเรียนมีความสามารถในอุปนัยอ้างอิง													
7	นักเรียนมีความสามารถในการตั้งประเด็นปัญหา													
8	นักเรียนมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูล													
9	นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล													
10	นักเรียนมีความสามารถในการสังเคราะห์ข้อมูล													
11	นักเรียนมีความสามารถในการประเมินข้อมูล													
12	นักเรียนมีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล													
13	นักเรียนมีความสามารถในการเลือกสมมติฐาน													
14	นักเรียนมีความสามารถในการสรุป													
ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้														
15	มีกิจกรรมเสริมสร้างการเผชิญสถานการณ์จริง													
16	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดสร้างวิสัยทัศน์													
17	มีกิจกรรมเสริมสร้างการระบุประเด็นปัญหา													
18	มีกิจกรรมเสริมสร้างการระบุข้อสรุป													
19	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดระบุข้อตกลง เบื้องต้น													
20	มีกิจกรรมเสริมสร้างการระบุเหตุผล													
21	มีกิจกรรมเสริมสร้างการการตั้งคำถามให้ เหมาะสมกับสถานการณ์													
22	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดเป็นรายบุคคล													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ความต้องการจำเป็น	สภาพปัจจุบัน					ความต้องการในอนาคต				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
23	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดแยกแยะ										
24	มีกิจกรรมเสริมสร้างการตัดสินใจเชื่อใจในที่มา ข้อมูลรายบุคคล										
25	มีกิจกรรมเสริมสร้างการเป็นกลุ่มย่อย										
26	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดแก้ปัญหา										
27	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดหาข้อสรุปที่ สมเหตุสมผล										
28	มีกิจกรรมเสริมสร้างการสรุปแบบอุปนัย										
29	มีกิจกรรมเสริมสร้างการอ้างอิงการนิรนัย										
30	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดคาดการณ์ที่จะ เกิดขึ้น										
31	มีกิจกรรมเสริมสร้างการอภิปรายผลการคิด										
32	มีกิจกรรมเสริมสร้างการคิดเชื่อมโยงปัญหาที่ยัง ไม่มีคำตอบ										
33	มีกิจกรรมเสริมสร้างการการเลือกข้อมูลที่ เกี่ยวข้องปัญหา										
34	มีกิจกรรมเสริมสร้างการหาคำตอบที่หลากหลาย										
35	มีกิจกรรมเสริมสร้างการตั้งสมมติฐานการเรียนรู้										
36	มีกิจกรรมประเมินการคิดที่หลากหลาย										
37	มีกิจกรรมประเมินการตัดสินใจสมเหตุสมผล										
38	มีกิจกรรมประเมินสอดคล้องกับความเป็นจริง										
39	มีกิจกรรมประเมินการประยุกต์ใช้										

ข้อเสนอ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิควิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

คำชี้แจง: แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
วิทยาลัยเทคนิควิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ฉบับพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการวิจัยเท่านั้น

คำสั่ง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วระบายสีดำด้วยดินสอ 2 ปี ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1-3

วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุหรือวัตถุดิบ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นสินค้า หรือนำไปใช้งานในด้านเครื่องกล เครื่องยนต์ การก่อสร้าง ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งสาธารณูปโภค เป็นต้น

วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ วัตถุดิบ วัสดุเครื่องมือ และวัสดุช่วยงาน

1. ใจความสำคัญของบทความกล่าวถึงข้อใด
 1. สินค้าที่นำมาใช้ในงานช่างเพื่อใช้ในการผลิตชิ้นงาน
 2. วัสดุหรือวัตถุดิบที่นำมาใช้ในเครื่องกล เครื่องไฟฟ้า
 3. วัสดุหรือวัสดุที่ช่วยในการผลิตชิ้นงาน
 4. วัสดุหรือวัสดุที่เป็นเครื่องมือที่นำไปใช้งานอุตสาหกรรมในกระบวนการผลิตชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์
2. เมื่อวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม นำมาช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์แล้วนักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ใดจะเกิดเป็นอันดับต่อไป
 1. ส่งวัสดุออกสู่ตลาดในประเทศ
 2. นำไปใช้งานด้านเครื่องกล เครื่องยนต์ การก่อสร้าง และสิ่งสาธารณูปโภค
 3. ส่งวัสดุออกสู่ประเทศเพื่อนบ้าน
 4. นำไปใช้ในยามที่เกิดเหตุการณ์คับขัน
3. ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้องมากที่สุดเกี่ยวกับประเภทของวัสดุที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม
 1. วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งเป็น วัสดุเครื่องมือ วัสดุเครื่องใช้ และวัสดุดิบ
 2. วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม ได้แก่ วัตถุดิบ วัสดุช่วยงาน ละวัสดุชิ้นงาน
 3. วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม ได้แก่ วัสดุเครื่องมือ วัตถุดิบ รวมถึงวัสดุช่วยงาน
 4. วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งเป็น วัตถุเหลือใช้ วัสดุช่วยงาน รวมถึง วัตถุดิบ

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 4-6

สารเคมีทุกชนิดที่ก่อให้เกิดอันตรายอาจเกิดขึ้นได้ในโรงงาน เช่น ในโกดังเก็บของของปั้มน้ำมันควรมีป้ายห้ามเข้าในบริเวณที่เป็นอันตราย โดยไม่ได้รับอนุญาต โดยทั่วไปจะเขียนเป็นสัญลักษณ์และทาด้วยแถบสีเหลืองและดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากบทความข้างต้นปัญหาสำคัญที่ปรากฏคือข้อใด
 1. สารเคมีทุกชนิดก่อให้เกิดอันตราย
 2. สารเคมีมักเกิดในโรงงาน
 3. ไนโตรดิ่งมีป้อนน้ำมันเป็นอันตราย
 4. สัญลักษณ์ห้ามเข้าเป็นอันตราย

5. ข้อความใดสนับสนุนให้บุคคล “ห้ามเข้าในบริเวณที่เป็นอันตราย”
 1. สารเคมีที่เกิดขึ้นในโรงงาน
 2. ไนโตรดิ่งที่มีสารเคมี
 3. บริเวณรอบ ๆ โรงงาน
 4. บริเวณที่มีป้ายสัญลักษณ์ห้าด้วยแถบสีเหลืองและดำ

6. “เมื่อเจอป้ายสัญลักษณ์ห้าด้วยแถบสีเหลืองและดำ” ในบริเวณของโรงงานนักเรียนควรปฏิบัติตนอย่างไร
 1. ถ่ายภาพไว้ดู
 2. เดินเข้าไปใกล้ ๆ บริเวณนั้น
 3. ออกจากบริเวณนั้น
 - ง. ไม่สนใจป้ายสัญลักษณ์ดังกล่าว

7. ประโยชน์ของการจัดเก็บเครื่องมือเป็นหมวดหมู่มากที่สุดคือข้อใด
 - ก. ปลดปล่อยวัสดุทิ้งไว้หลังจากการใช้งานในมุมห้อง
 - ข. วัสดุมีคมและของแหลม ควรมีปลอกสวมไว้
 - ค. วัสดุสิ่งของที่มีน้ำหนักมากควรเก็บไว้ที่สูง ๆ
 - ง. วัสดุที่เป็นพลาสติกห่อหุ้ม ควรเก็บไว้ในอุณหภูมิร้อนหรือเย็นก็ได้

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 8

การจัดเก็บวัสดุช่าง คือ กระบวนการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานช่างอย่างเป็นหมวดหมู่และมีระเบียบ มีการจัดแยกประเภทของวัสดุตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งได้มีการนำกิจกรรม 5 ส มาใช้ในการจัดเก็บวัสดุและแบ่งพื้นที่

8. จากบทความข้างต้นการจัดเก็บวัสดุช่างข้อใดมีความเหมาะสมมากที่สุด
 1. นำกิจกรรม 5 ส มาใช้ในการจัดเก็บวัสดุ
 2. วัสดุช่างใช้ได้เฉพาะช่าง
 3. การจัดเก็บวัสดุช่างให้ปลอดภัย
 4. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการจัดเก็บวัสดุช่าง

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 9-10

สารเคมีในปัจจุบันได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภค อยู่ในรูปของสิ่งของเครื่องใช้ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ตลอดจนการทำเกษตร ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสารเคมีดังกล่าว จะต้องมีความรู้ในการใช้และวิธีการจัดเก็บสารเคมีดังกล่าว ให้มีความปลอดภัยมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ข้อมูลใดไม่เกี่ยวข้องกับบทความ

1. ปัจจุบันมนุษย์ต้องเรียนรู้ให้มากขึ้น
2. ในปัจจุบันการทำการเกษตรเกี่ยวข้องกับสารเคมี
3. การอุปโภคและบริโภคเกี่ยวข้องกับสารเคมี
4. ปัจจุบันสารเคมีได้เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

10. “บุคคลที่ทำการเกษตร เกี่ยวข้องกับสารเคมี” ข้อความใดสนับสนุนให้บุคคลทำการเกษตรดำเนินชีวิตที่ปลอดภัยจาสารเคมี

1. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี
2. ความรู้ที่ได้จากการใช้สารเคมี
3. ความรู้ที่ได้จากการใช้สารเคมีในการทำการเกษตร
4. ความรู้ในการใช้และวิธีการจัดเก็บสารเคมี

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไป นี้ แล้วตอบคำถามข้อ 11-13

โลหะที่เป็นเหล็ก (Ferrous Metals) หมายถึง โลหะที่มีธาตุเหล็กผสมอยู่เป็นธาตุหลัก ได้แก่ เหล็ก เหนียว เหล็กหล่อ เหล็กกล้า ฯลฯ เป็นวัสดุโลหะที่ใช้กันมากที่สุดในวงการอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงสูง สามารถปรับปรุงคุณภาพและเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้หลายวิธี เช่น การหล่อ การกลึง การรีดร้อนขึ้นรูป แบ่งเป็น 2 ชนิดคือเหล็กกล้าและเหล็กหล่อ

11. ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้องมากที่สุดเกี่ยวกับโลหะที่เป็นเหล็ก

1. เป็นโลหะที่มีความแข็งแรงสูง
2. เป็นโลหะที่สามารถปรับปรุงคุณภาพและเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้หลายวิธี
3. การหล่อ การกลึง การรีดร้อนขึ้นรูปทำให้โลหะมีหลายรูปทรง
4. เป็นโลหะที่มีธาตุเหล็กผสมอยู่เป็นธาตุหลัก

12. ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้องมากที่สุดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของโลหะที่เป็นเหล็ก

1. เหล็กเหนียว และเหล็กหล่อ
2. เหล็กกล้าและเหล็กหล่อ
3. เหล็กหล่อและเหล็กกลึง
4. เหล็กกล้าและเหล็กเหนียว

13. เพราะเหตุใดโลหะที่เป็นเหล็กจึงเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดในวงการอุตสาหกรรม

1. เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงสูงสามารถปรับปรุงคุณภาพและเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้หลายวิธี
2. หาง่าย ผลิตง่าย และราคาไม่แพง
3. เป็นวัสดุที่แปรรูปได้ง่าย เหมาะในโรงงานอุตสาหกรรม
4. เป็นวัสดุที่เป็นโลหะเหล็กผสมอยู่มาก เหมาะนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

14. เพราะเหตุใดโลหะจึงต้องนำไปปรับปรุงคุณสมบัติให้เหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้งาน

1. เพราะโลหะยังแข็งอยู่
2. เพราะโลหะมีความเหนียวมาก
3. เพราะเนื้อโลหะบริสุทธิ์
4. เพราะโลหะยังมีแร่อื่นผสมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. จากการทำกรรมวิธีทำทองแดงดิบให้เป็นทองแดงบริสุทธิ์นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันคือข้อใด
1. ใช้ทำวงจรมีพีในเครื่องรับวิทยุ
 2. ใช้ในการทนความร้อน
 3. ใช้ในการผลิตเหล็กสำเร็จรูป
 4. ใช้ในการผลิตแผ่นชุดดินรอกไดนา
16. จากการทำกรรมวิธีทำทองแดงดิบให้เป็นทองแดงบริสุทธิ์เมื่อนำมาผสมกับสังกะสีแล้ว นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ใดจะเกิดขึ้นลำดับต่อไป
1. ได้โลหะหนัก
 2. ได้ทองเหลือง
 3. ได้ทองบริสุทธิ์
 4. ได้สังกะสีบริสุทธิ์
17. ข้อความต่อไปนี้มีที่น่าเชื่อถือมากที่สุด
1. ประโยชน์ของปรอท ใช้ทำเครื่องวัดอุณหภูมิภายในอาคาร
 2. ประโยชน์ของเงิน ใช้ทำกล้องถ่ายรูป
 3. ประโยชน์ของตะกั่ว ใช้ทำเครื่องมือแพทย์
 4. ประโยชน์ของทอง ใช้ทำเครื่องประดับชนิดต่าง ๆ รวมถึงใช้ทำฟันปลอม
- ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 18-19
- วัสดุสังเคราะห์ หมายถึง วัสดุที่คิดค้นด้วยกรรมวิธีทางเคมี เพื่อให้ได้สารชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ โดยที่วัสดุธรรมชาติไม่สามารถให้ได้ หรือประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้แทนวัสดุธรรมชาติที่กำลังจะหมดไปหรือมีราคาแพง เช่น ยางสังเคราะห์ สี เซรามิก แก้ว ไยหิน พลาสติก สิ่งทอสังเคราะห์ และกาวสังเคราะห์
18. วัสดุสังเคราะห์ ถูกคิดค้นมาจากกรรมวิธีทางเคมีจนได้สารชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการนั้น เพราะเหตุใด
1. เพราะราคาของวัสดุสังเคราะห์ในท้องตลาดนั้นราคาแพง
 2. เพื่อใช้แทนวัสดุธรรมชาติที่กำลังจะหมดไปหรือมีราคาแพง
 3. เพราะวัสดุสังเคราะห์ทำได้อากและใช้เวลากการผลิตนาน
 4. เพื่อใช้แทนวัสดุสังเคราะห์อื่นที่ขาดแคลน
19. จากบทความข้างต้นใจความสำคัญคือข้อใด
1. การจะได้มาซึ่งวัสดุสังเคราะห์นั้นทำได้ยาก
 2. เราสามารถผลิตวัสดุสังเคราะห์จากความรู้ของนักวิทยาศาสตร์
 3. วัสดุธรรมชาติสามารถนำเอาวัสดุสังเคราะห์มาใช้แทนได้
 4. กาวสังเคราะห์ พลาสติก แก้ว ไยหิน ล้วนเป็นวัสดุที่หายาก
20. คุณลักษณะของใยหินข้อใดมีที่น่าเชื่อถือมากที่สุด
1. มีลักษณะเป็นเส้น เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 2. มีลักษณะเป็นสารสังเคราะห์เป็นโลหะและไม่ยืดหยุ่น
 3. มีลักษณะมีความหนาแน่นปานกลางใช้ผลิตถ้วยชาม
 4. มีลักษณะน้ำหนักเบา รับแรงดึงและแรงอัดได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 21-23

วัสดุเชื้อเพลิง หมายถึง วัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจนที่อุณหภูมิสูง ทำให้ติดไฟได้ มีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน แล้วให้พลังงานความร้อนและสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น เช่น แสงสว่าง ไฟฟ้า พลังงานกล เป็นต้น เชื้อเพลิงเมื่อเผาไหม้จะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับออกซิเจน ทำให้เกิดพลังงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย

21. จากบทความข้างต้นนักเรียนสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้อย่างไร

1. พลังงานความร้อน
2. การเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น
3. วัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจน
4. การให้ความหมายของวัสดุเชื้อเพลิง

22. เมื่อเชื้อเพลิงถูกเผาไหม้จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีกับออกซิเจนเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นลำดับต่อไป

1. เปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น
2. ทำให้เกิดพลังงาน
3. ทำให้อากาศมีมากขึ้น
3. เปลี่ยนเป็นปฏิกิริยาทางเคมี

23. เพราะเหตุใดวัสดุเชื้อเพลิงจึงติดไฟได้

1. เป็นเพราะวัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจนที่อุณหภูมิสูง
2. เป็นเพราะมีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอน
3. เป็นเพราะการเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น
4. เป็นเพราะการทำปฏิกิริยาทางเคมี

24. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัสดุทางการเกษตรทั้งหมด

1. ซังข้าวโพด ฟางข้าว สีย้อมผ้า
2. ชานอ้อย โยหิน แกลบ
3. ไม้ล้มลุกที่ตาย ฟางข้าว ขี้เลื่อย
4. ขี้เลื่อย ซังข้าวโพด โยหิน

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 25-26

เนื่องจากน้ำมันเบนซินระเหยเร็ว มีฤทธิ์กัดและติดไฟง่าย อย่าเก็บไว้ใกล้แหล่งความร้อน ควรเก็บไว้ในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่ใช่เบนซินล้างมือ หรือถูกอวัยวะของร่างกาย ไม่ติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้นาน กรณีทำการเชื่อมถึงน้ำมันควรบรรจุน้ำให้เต็มเพื่อไล่น้ำมันออกให้หมดก่อนทำการเชื่อม เพราะไอของน้ำมันเบนซินจะทำให้ถังระเบิดได้

25. ข้อควรคำนึงถึงการเก็บน้ำมันเบนซินข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. การเปิดน้ำมันเบนซินทิ้งไว้ทำให้เกิดการระเหย
2. ควรเก็บไว้ในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก
3. อย่าเก็บไว้ใกล้แหล่งความร้อน
4. ไม่ใช่เบนซินล้างมือหรือถูกอวัยวะของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. เพราะเหตุใดจึงต้องบรรจุน้ำให้เต็มก่อนทำการเชื่อมถึงน้ำมัน

1. เพื่อให้ระเหยได้ง่าย
2. เพราะให้ความร้อนได้มากขึ้น
3. เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น
4. เพราะไอของน้ำมันเบนซินจะทำให้ถังระเบิดได้

27. หลักการเก็บรักษาวัดสุเชื่อมเพลิงที่เป็นของเหลวใดไม่ถูกต้อง

1. ต้องบรรจุอยู่ในถังเก็บที่มีชนิด
2. สามารถเก็บวัดสุเชื่อมเพลิงติดกับที่อยู่อาศัย
3. สถานที่เก็บวัดสุเชื่อมเพลิงต้องเป็นที่โล่ง
4. ห้ามไม่ให้มีการสูมไฟใกล้สถานที่ตั้งถังเก็บวัดสุเชื่อมเพลิง

28. สารเพิ่มคุณภาพที่ใช้เติมน้ำมันเบนซินข้อใดถูกต้องมากที่สุด

1. สารป้องกันการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนช่วยให้เก็บน้ำมันได้ไม่นาน
2. สารป้องกันการกัดกร่อนทำให้น้ำมันเก็บไว้ได้นาน
3. สารชะล้างทำความสะอาดช่วยให้เครื่องยนต์เดินเรียบ
4. สารแยกน้ำ ช่วยให้น้ำมันเข้มข้นขึ้น

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 29-30

น้ำมันก๊าด คือ น้ำมันสำเร็จที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบช่วงจุดเดือดที่อุณหภูมิ 177-232 องศาเซลเซียสเป็นของเหลวใส สะอาด มีกำมะถันต่ำ ในอดีตใช้เป็นเชื้อเพลิงตะเกียงสำหรับให้แสงสว่าง ในปัจจุบันนำมาใช้ให้ความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม เตาอบกระเบื้องเคลือบ สุขภัณฑ์และใช้เป็นตัวทำลายในงานอุตสาหกรรมสีต่าง ๆ ผู้ผลิตได้เติมสีฟ้างลงในน้ำมัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสังเกตถึงความแตกต่างได้ง่ายขึ้น

29. จากข้อความข้างต้นเพราะเหตุใดผู้ผลิตจึงเติมสีฟ้างลงในน้ำมันก๊าด

1. เพื่อให้้ำมันมีคุณภาพ
2. เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสังเกตถึงความแตกต่างได้ง่ายขึ้น
3. เพื่อความสะดวกของผู้ซื้อ
4. เพื่อให้น้ำมันมีสีสวย

30. ในปัจจุบันได้นำน้ำมันก๊าดมาใช้ในโรงงานดังต่อไปนี้ยกเว้นข้อใด

1. โรงงานผลิตกระดาษ
2. โรงงานที่ทำเกี่ยวกับเตาอบ
3. โรงงานกระเบื้องเคลือบ
4. ใช้ให้ความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม

31. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของวัสดุหล่อลื่นได้ถูกต้องที่สุด

1. เป็นของเหลวเหมาะในโรงงาน
2. เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาเพื่อลดความฝืดและการสึกหรอของเครื่องจักรกล
3. เป็นรูปกึ่งของเหลวเพื่อชะลอการซ่อมแซมของเครื่องจักรกล
4. เป็นของแข็งที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32. สารหล่อลื่นที่ได้จากธรรมชาติ (Natural Lubricating Oil) ใดที่ไม่นิยมนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

1. น้ำมันพืช น้ำมันดิบ
2. น้ำมันดิบ น้ำมันสัตว์
3. น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์
4. คำตอบข้อ ก และ ข ถูกต้อง

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 33

ในการทำงานของเครื่องจักร เครื่องยนต์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีการเคลื่อนไหวย่อมมีการเสียดสี เกิดความร้อนและการสึกหรอ จึงจำเป็นต้องใช้วัสดุหล่อลื่นเพื่อลดอาการดังกล่าว ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ จาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันเฟืองท้าย น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น ส่วนวัสดุหล่อลื่นใช้สำหรับลดอุณหภูมิการทำงาน และสามารถป้องกันการเกิดสนิม จึงนิยมใช้น้ำยาหล่อลื่น

33. จากบทความแนวคิดสำคัญของวัสดุหล่อลื่นตรงกับข้อใดมากที่สุด

1. เป็นวัสดุหล่อลื่นใช้สำหรับลดอุณหภูมิการทำงาน
2. เป็นวัสดุที่ทำให้เกิดความร้อนและลดอุณหภูมิของเครื่องจักร
3. ใช้ให้เครื่องจักรเกิดการเสียดสี
4. ลดการเสียดสี ลดความร้อนและลดการสึกหรอของเครื่องจักร เครื่องยนต์

34. ข้อใดที่สนับสนุนการแบ่งประเภทของวัสดุหล่อลื่นได้ถูกต้องที่สุด

1. น้ำมันหล่อลื่น หรือน้ำมันสปู และ น้ำมันหล่อลื่น
2. น้ำมันเครื่อง และน้ำมันหล่อลื่น
3. น้ำมันดิบ และ น้ำมันพืช
4. น้ำมันสัตว์ และ น้ำมันหล่อลื่น

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 35-36

วัสดุหล่อลื่น (Cutting Fluid) หมายถึง วัสดุที่ผลิตขึ้นมาในรูปของเหลวใช้เพื่อจุดประสงค์ในการตัดเฉือนเนื้อโลหะด้วยคมตัด เช่น การเลื่อย การเจาะ การกลึง การตัด และการไส แม้จะมีการออกแบบเครื่องมือตัดทุกชนิดให้มีมุมพรีเพื่อลดการเสียดสีก็ตาม แต่คมตัดยังต้องสัมผัสกับเนื้อโลหะ ทำให้เกิดความร้อนทำให้คมตัดทื่อ ทำให้คุณภาพของชิ้นงานไม่สมบูรณ์ ดังนั้นต้องขจัดความร้อนด้วยการทำให้เย็นมีหลายวิธี เช่น ใช้อากาศเป่า ใช้หล่อลื่นด้วยน้ำและน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

35. ในโรงงานอุตสาหกรรมวัสดุหล่อลื่น (Cutting Fluid) นำมาใช้ประโยชน์ทางด้านใดเหมาะสมที่สุด

1. ใช้ในการขจัดความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม
2. ใช้ในการเลื่อยวัสดุที่มีคมมาก ๆ
3. ใช้ในการ ตัดเฉือนเนื้อโลหะด้วยคมตัด
4. ใช้ในการผลิตเครื่องเป่า เครื่องเจาะ เครื่องกลึง

36. วิธีการใช้อากาศเป่าใช้หล่อลื่นด้วยน้ำและน้ำมันหล่อลื่นนำมาช่วยทางด้านใดจึงจะเกิดประโยชน์มากที่สุด ในโรงงานอุตสาหกรรม

1. ใช้ในการขจัดความเย็น
2. ใช้ในการขจัดความเหนียว
3. ใช้ขจัดความร้อนด้วยการทำให้เย็น
4. ใช้ขจัดความหนืดของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37. สารหล่อลื่นประเภทกึ่งของเหลวใดที่นิยมนำมาใช้มากที่สุดในงานอุตสาหกรรมตรงกับข้อใด

1. ลิเทียม
2. จาระบี
3. วัสดุหล่อเย็น
4. โพลีไกลคอล

38. คุณลักษณะดังต่อไปนี้ คือ เป็นของเหลวที่เกิดจากการกลั่นปิโตรเลียม มีหน้าที่หล่อลื่นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ และเครื่องจักร เป็นคุณสมบัติตรงกับข้อใด

1. ลิเทียม
2. วัสดุหล่อเย็น
3. น้ำมันหล่อลื่น
4. จาระบี

39. ทุกข้อต่อไปนี้เป็นข้อดีของวัสดุหล่อเย็นยกเว้นข้อใด

1. มีอันตรายหรือระคายเคืองต่อผิวหนังมนุษย์
2. ทำให้ผิวชิ้นงานมีความเรียบและสวยงาม
3. ทำให้คมตัดสึกหรอช้า
4. ทำงานได้รวดเร็วและมีปริมาณมากขึ้น

40. คำกล่าวถึง “สารเพิ่มคุณภาพ” หรือ น้ำมันหล่อลื่นสำเร็จรูป ข้อใดน่าเชื่อถือมากที่สุด

1. เป็นสารที่เกิดจากการสกัดเย็นเพื่อเพิ่มคุณภาพ
2. เป็นสารที่เติมลงไปน้ำมันหล่อลื่นเพื่อเพิ่มคุณภาพ
3. เป็นสารที่เติมลงไปในการจาระบีเพื่อเพิ่มคุณภาพ
4. เป็นสารที่เกิดจากการสกัดจากน้ำมันสัตว์เพื่อเพิ่มคุณภาพ

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 41

ทำเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ตกแต่งเพิ่มความสวยงามแก่อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ เติงนอน รั้วบ้าน ชุมประตู่ เป็นต้น นิยมทำมาจาก ไม้มะค่า ไม้สัก ไม้ยางพารา หรือไม้อัด

41. จากบทความที่กำหนดให้ใจความสำคัญตรงกับข้อใดมากที่สุด

1. การตกแต่งบ้าน
2. อุปกรณ์ตกแต่งเพิ่มความสวยงาม
3. การทำเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ตกแต่งสิ่งปลูกสร้างได้มาจากไม้ชนิดต่าง ๆ
4. อาคารและสิ่งปลูกสร้างส่วนมากเกิดจากการตกแต่งให้สวยงาม

42. คุณสมบัติตามข้อใดต่อไปนี้ ใช้สำหรับยานอวกาศ ใช้ได้ทั้งงานไม้ งานปูน และงานพลาสติก

1. ปูนซีเมนต์
2. อิฐเหนียว
3. กระเบื้องซีแพค
4. กาวซิลิโคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43. หลักการผสมคอนกรีตที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่ดีตรงกับข้อใดมากที่สุด

1. ปริมาณน้ำที่จะเติมลงไปควรให้มีปริมาณมาก ๆ
2. ผสมให้วัสดุที่นำมาผสมกันเป็นเนื้อสม่ำเสมอที่สุด
3. ก่อนผสมต้องควรทิ้งเครื่องยนต์ไว้ 10-15 นาที
4. ไม่ควรกระจายส่วยผสมของปูนซีเมนต์ให้คลุกกับส่วนผสมอื่น

44. คุณสมบัติของอิฐข้อใดกล่าวได้ถูกต้องยกเว้นข้อใด

1. อิฐทนไฟให้ความแข็งแรงสูง ไม่รื้อซึม ไม่ติดไฟ
2. อิฐดินเหนียวอัดมีน้ำหนักมากความแข็งแรงสูง
3. อิฐมอญใช้ก่อผนังงานก่อสร้างให้ความบางโปร่งแก่ผนังงาน
4. อิฐบล็อกมีขนาดก้อนใหญ่ทำให้ประหยัดเวลา

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 45

ทราย คือ หินเม็ดเล็กที่แยกตัวโดยธรรมชาติใช้ผสมคอนกรีต ปูนก่ออิฐ ปูนฉาบ ช่องว่างของหินในคอนกรีต เป็นการลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ ลดการแตกร้าวของคอนกรีต แหล่งกำเนิดทรายส่วนใหญ่ได้จากแม่น้ำ โดยจะใช้วิธีการดูดขึ้นมาใช้งาน

45. จากบทความที่กำหนดค่ากล่าวใดน่าเชื่อถือที่สุด

1. ปัจจุบันทรายนำเข้ามาจากต่างประเทศ
2. ทรายหาได้ง่ายเพราะเกิดจากการระเบิดของภูเขา
3. ทรายคือเม็ดหินเล็ก ๆ ซึ่งเกิดจากหินของภูเขา
4. ทรายช่วยในการผสมคอนกรีตเพื่อลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 46-48

ในปัจจุบันโลกเรามีการพัฒนาด้านวัตถุไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่ควบคู่มากับความเจริญคือการพัฒนาด้านการก่อสร้างอาคาร ที่พักอาศัยและสถานบริการ รวมทั้งระบบอำนวยความสะดวก ซึ่งวัสดุที่นิยมนำมาก่อสร้าง เช่น ไม้ หิน ทราย ปูนซีเมนต์ กระเบื้อง เหล็ก อะลูมิเนียม สี กระจก และเครื่องสุขภัณฑ์ เป็นต้น วัสดุนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

46. จากบทความข้างต้นข้อใดสรุปได้ถูกต้องที่สุด

1. เครื่องสุขภัณฑ์เข้ามามีบทบาทมากในชีวิตประจำวัน
2. ความเจริญและการก่อสร้างได้พัฒนาควบคู่กันในปัจจุบัน
3. ไม้ หิน ทราย ปูนซีเมนต์ กระเบื้อง เหล็ก อะลูมิเนียม สี กระจกคือความเจริญในปัจจุบัน
4. การก่อสร้างอาคาร ที่พักอาศัยเป็นความเจริญเติบโตของสังคมในปัจจุบัน

47. จากบทความข้างต้นสิ่งใดที่ควรคำนึงถึงการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

1. วัสดุก่อสร้าง
2. ปูนซีเมนต์
3. เครื่องสุขภัณฑ์
4. งานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

48. วัสดุต่อไปนี้นิยมนำมาก่อสร้างในปัจจุบันยกเว้นข้อใด
1. หิน ทราย ปูนซีเมนต์
 2. อะลูมิเนียม กระจก เครื่องสุขภัณฑ์
 3. กระจกเบี่ยง เหล็ก อะลูมิเนียม
 4. น้ำมันระเหย น้ำมันพืช น้ำมันหล่อเย็น
49. ข้อใดที่ไม่ใช่ลักษณะที่ดีของอิฐ
1. มีผิวเรียบสม่ำเสมอไม่บิดงอ แตกร้าวเมื่อเผาสุก
 2. มีความเหนียวไม่แตกง่าย น้ำหนักเบา ทนทาน
 3. แผ่นอิฐสูงและต้องไม่มีสีสม่ำเสมอเท่ากันทุกแผ่น
 4. มีรูปร่างเรียบร้อยดี ไม่แอ่นบิดหรือมีขอบขรุขระมาก
50. ข้อใดสนับสนุนเกี่ยวกับคุณสมบัติของกระเบื้องประดับได้ถูกต้องที่สุด
1. ผลิตจากดินเผาเป็นลวดลายสวยงามมีทั้งสีธรรมชาติและเคลือบสี
 2. หาง่าย ราคาแพง เหมาะในการก่อสร้างอาคาร
 3. ใช้ในการประดับตามสถานที่ทางโบราณสถาน
 4. ใช้ในการมุงหลังคาโบสถ์เพื่อประดับให้สวยงาม
51. ข้อใดกล่าวถึงวัสดุตัวนำ (Conductor) ได้ถูกต้องยกเว้นข้อใด
1. เป็นสารหรือวัสดุที่ไม่นำกระแสไฟฟ้าและพลังงานลม
 2. เป็นวัสดุที่นำเอาโลหะเกือบทั้งหมดมาทำวัสดุตัวนำ
 3. เงิน ทองแดง ทองคำ พรอท เป็นวัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
 4. เส้นลวดภายในสายไฟฟ้า สวิตช์ หลอดไฟรีเลย์ เบรกเกอร์ ใช้ทำขึ้นส่วนวัสดุตัวนำ
52. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุฉนวนไฟฟ้า
1. เป็นสารหรือวัสดุที่นำกระแสไฟฟ้าและพลังงานลม
 2. เป็นวัสดุที่นำเอาโลหะเกือบทั้งหมดมาทำวัสดุฉนวนไฟฟ้า
 3. กระจก หิน แก้ว โยหิน ล้วนทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้สะดวก
 4. วัสดุหรือสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ยาก
53. หากกระแสไฟฟ้าเกินกำลังนักเรียนคิดว่ามีวัสดุใดที่มาช่วยป้องกันการเกิดอันตรายได้
1. พรอท
 2. ฟิวส์
 3. ปลั๊กไฟ
 4. เต้ารับ

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 54 -56

วัสดุไฟฟ้าผลิตขึ้นเพื่อนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้า เช่น วัสดุตัวนำ วัสดุกึ่งตัวนำ วัสดุฉนวนไฟฟ้า วัสดุแม่เหล็ก และวัสดุสวิตช์ เป็นต้น ซึ่งมนุษย์ได้รู้จักใช้แสงสว่าง โดยอาศัยการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เช่น ฟืน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันจากพืชและสัตว์ ต่อมาได้มีการประดิษฐ์และคิดค้นพลังงานไฟฟ้า มาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การให้แสงสว่าง ให้ความร้อน และความเย็น เป็นต้น ไฟฟ้าจะทำงานโดยอาศัยการผ่านวัสดุตัวนำ และป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายโดยใช้ฉนวน ปัจจุบันได้มีการวิวัฒนาการในการนำไฟฟ้าไปใช้งาน โดยการนำวัสดุกึ่งตัวนำ มาใช้งานเพิ่มเติมในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึงกล่าวได้ว่าวัสดุไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้มาใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

54. จากบทความข้างต้นใจความสำคัญตรงกับข้อใดมากที่สุด
1. การผลิตกระแสไฟฟ้า
 2. วัสดุไฟฟ้าหายาก
 3. อิเล็กทรอนิกส์ผลิตได้ง่าย
 4. อันตรายจากการใช้ไฟฟ้า
55. จากบทความข้างต้น ข้อใดจัดว่าเป็นวัสดุไฟฟ้า ยกเว้น ข้อใด
1. วัสดุตัวนำ และวัสดุกึ่งตัวนำ
 2. วัสดุฉนวนไฟฟ้าและ วัสดุแม่เหล็ก
 3. วัสดุสวิตช์ และใยหิน
 4. วัสดุแม่เหล็ก และวัสดุตัวนำ
56. จากบทความข้างต้นไฟฟ้าจะทำงานโดยอาศัยการผ่านวัสดุตัวนำ และป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายโดยใช้วัสดุสิ่งใด
1. ใยหิน
 2. ฉนวน
 3. อิเล็กทรอนิกส์
 4. หลอดไฟรีเลย์
- 57 ข้อใดกล่าวถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไม่ถูกต้อง
- ก. เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติได้แก่ ฟาแลบ ฟาร์ร้อง ฟาผ่า
 - ข. เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เช่น จากถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่
 - ค. เกิดจากการเสียดสี เช่น การนำผ้าไหมถูกับแท่งแก้วจะเกิดไฟฟ้าสถิต
 - ง. เกิดจากพลังงานความร้อน เช่น การต้มน้ำ
58. ข้อใดสนับสนุนข้อความที่กล่าวถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด
- ก. ปลากระเบน ปลาไหลไฟฟ้าใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้
 - ข. แหล่งไฟฟ้าเกิดจากเกิดจากการเสียดสีของไฟฟ้า
 - ค. แหล่งไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมี โดยการผสมสารแร่ดีบุก
 - ง. ฟาแลบ ฟาร์ร้อง ฟาผ่า ไม่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า
59. พลังงานไฟฟ้าที่นำมาใช้เป็นทางเลือกใหม่และไม่มีวันหมดตรงกับข้อใด
- ก. พลังงานที่ได้จากใยหิน
 - ข. พลังงานจากลม
 - ค. พลังงานจากพืช
 - ง. พลังงานที่ได้จากไดนาโม
60. ข้อใดบอกคุณสมบัติของเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ได้ถูกต้องที่สุด
- ก. ป้องกันการเกิดฟ้าผ่าภายในตัวอาคาร
 - ข. ป้องกันการเกิดอำนาจแม่เหล็กเกินขนาน
 - ค. ป้องกันการเกิดแบตเตอรี่เสื่อม
 - ง. ป้องกันการใช้งานเกินกำลังโดยอาศัยความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิควิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

คำชี้แจง: แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิควิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ฉบับพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการวิจัย ซึ่งมี

คำสั่ง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วระบายสีดำด้วยดินสอ 2 ปี ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดเป็นความหมายของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมสมบูรณ์ที่สุด
 1. วัสดุดิบ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์
 2. วัสดุหรือวัตถุดิบ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์
 3. วัสดุ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์
 4. วัสดุหรือวัตถุดิบ เป็นเครื่องมือช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์
2. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม
 1. วัตถุดิบ
 2. วัสดุเครื่องมือ
 3. วัสดุช่วยงาน
 4. วัสดุธรรมชาติ
3. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดเป็นโลหะ (Non -Ferrous Metal)
 1. อะลูมิเนียม
 2. ทองแดง
 3. สังกะสี
 4. เหล็กอ่อน
4. “วัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ชนิดต่าง ๆ มีเนื้ออ่อน ความแข็งแรงน้อย ไม่ค่อยนิยมนำมาใช้งานโดยตรงต้องนำไปปรับปรุงคุณสมบัติก่อนที่จะนำมาใช้งาน” คำกล่าวนี้คือวัสดุใดในงานช่างอุตสาหกรรม
 1. โลหะ
 2. อโลหะ
 3. เซรามิก
 4. วัสดุช่วยงาน
5. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วัสดุเครื่องมือ
 1. อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน
 2. เครื่องมือที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน
 3. วัตถุดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน
 4. เครื่องจักรกลที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่สารธรรมชาติ (Organic)
1. โยหิน
 2. หนังสัตว์
 3. ผ้า
 4. ยาง
7. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงความหมายของโลหะได้สมบูรณ์ที่สุด
1. วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ มีคุณสมบัติแตกต่างจากโลหะ การเรียงตัวของอะตอมไม่เป็นระเบียบ
 2. วัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นมา มีคุณสมบัติเหมือนโลหะ การเรียงตัวของอะตอมไม่เป็นระเบียบ
 3. วัสดุที่ได้จากธรรมชาติหรือได้จากการสังเคราะห์ขึ้นมา มีคุณสมบัติเหมือนโลหะ การเรียงตัวของอะตอมไม่เป็นระเบียบ
 4. วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ หรือได้จากการสังเคราะห์ขึ้นมา มีคุณสมบัติแตกต่างจากโลหะ การเรียงตัวของอะตอมไม่เป็นระเบียบ
8. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม
1. คุณสมบัติทางด้านเคมี
 2. คุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์
 3. คุณสมบัติทางด้านเชิงกล
 4. คุณสมบัติทางด้านพลังงาน
9. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบหลักการเลือกใช้วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม
1. ลักษณะงานหรือผลิตภัณฑ์
 2. คุณสมบัติของวัสดุ
 3. ราคาของวัสดุ
 4. สภาพแวดล้อม
10. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติทั่วไปของโลหะ
1. มีผิวแข็ง เป็นมันวาว สะท้อนแสง
 2. มีสถานภาพเป็นของแข็งเกือบทั้งหมด
 3. นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี
 4. มีความหนาแน่นต่ำ น้ำหนักไม่มาก
11. “การทดสอบในลักษณะการกดอัดขึ้นทดสอบ วัตถุประสงค์การทดสอบซึ่งมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความแข็งแรงการอัด น้ำหนักที่ใส่และการเสียรูปที่เกิดขึ้น” คือคำกล่าวของคุณสมบัติเชิงกลข้อใด
1. Tensile Strength
 2. Compressive Strength
 3. Shearing Strength
 4. Brittleness Strength
12. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่คุณสมบัติด้านเชิงกลของวัสดุช่างในงานอุตสาหกรรม
1. ความสามารถในการรับแรงดึง
 2. ความสามารถในการรับแรงอัด
 3. ความสามารถในการรับแรงยึด
 4. ความสามารถในการรับแรงเฉือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การใช้สัญลักษณ์ความปลอดภัยในการจัดเก็บวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง
1. สีส้ม หมายถึง เตือนอันตรายที่จะเกิดขึ้นฉับพลัน
 2. สีเหลือง หมายถึง ระวังปากหลุม วัตถุหมุน เกรน
 3. สีม่วง หมายถึง ความปลอดภัยและสุขภาพ ทางเข้า
 4. สีขาว หมายถึง ทางผ่าน และช่องว่าง จัดเก็บป้ายแสดงทิศทาง
14. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ข้อบังคับประกอบของกิจกรรม 5 ส
1. สะสม
 2. สะดวก
 3. สะอาด
 4. สุขลักษณะ
15. เหล็กกล้าไร้สนิม มีชื่อเรียกทั่วไปว่าอะไร
1. สเตนเลส
 2. นิกเกิล
 3. โครเมียม
 4. คาร์บอน
16. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของเหล็กกล้าได้สมบูรณ์ที่สุด
1. เป็นเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ประมาณ 0.1-1.5 % โดยน้ำหนักซึ่งปริมาณธาตุคาร์บอนที่ผสมอยู่ทำให้เหล็กกล้ามีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน
 2. เป็นเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ประมาณ 0.5-3.5 % โดยน้ำหนักซึ่งปริมาณธาตุคาร์บอนที่ผสมอยู่ทำให้เหล็กกล้ามีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน
 3. เป็นเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ประมาณ 1.5-4.5 % โดยน้ำหนักซึ่งปริมาณธาตุคาร์บอนที่ผสมอยู่ทำให้เหล็กกล้ามีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน
 4. เป็นเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ประมาณ 5.5-15 % โดยน้ำหนักซึ่งปริมาณธาตุคาร์บอนที่ผสมอยู่ทำให้เหล็กกล้ามีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน
17. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง
1. เหล็กกล้าผสมชุบแข็ง เมื่อนำไปใช้งานโดยทั่วไปจะนิยมนำไปชุบแข็งด้วยอุณหภูมิประมาณ 100-130 องศาเซลเซียส
 2. เหล็กกล้าผสมชุบแข็ง เมื่อนำไปใช้งานโดยทั่วไปจะนิยมนำไปชุบแข็งด้วยอุณหภูมิประมาณ 150-230 องศาเซลเซียส
 3. เหล็กกล้าผสมชุบแข็ง เมื่อนำไปใช้งานโดยทั่วไปจะนิยมนำไปชุบแข็งด้วยอุณหภูมิประมาณ 250-330 องศาเซลเซียส
 4. เหล็กกล้าผสมชุบแข็ง เมื่อนำไปใช้งานโดยทั่วไปจะนิยมนำไปชุบแข็งด้วยอุณหภูมิประมาณ 700-830 องศาเซลเซียส
18. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นวิธีการคำนวณโดยใช้สูตรการหาปริมาตรของไม้ที่ถูกต้อง
1. หนา x กว้าง x ยาว x 0.0227 x 10
 2. กว้าง x หนา x ยาว x 0.0227 x 100
 3. กว้าง x ยาว x หนา x 0.0227 x 10
 4. กว้าง x หนา x ยาว x 0.0227 x 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ข้อใดต่อไปนี้ให้ความหมายของโลหะหนัก (Heavy Metal) ได้ถูกต้อง
1. โลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 4 กิโลกรัม ต่อตารางเดซิเมตร
 2. โลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 6 กิโลกรัม ต่อตารางเดซิเมตร
 3. โลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 8 กิโลกรัม ต่อตารางเดซิเมตร
 4. โลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 12 กิโลกรัม ต่อตารางเดซิเมตร
20. “ใช้อาบแผ่นเหล็ก ใช้ทำโลหะบัดกรี ผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร เคลือบผิวภาชนะบรรจุอาหาร ภาชนะบรรจุอาหาร ใช้ทำแผ่นฟอยล์ แบบหล่อตัวพิมพ์ ใช้ทำเครื่องประดับและหลอดบรรจุยาสีฟัน” จากคำกล่าวข้างต้นหมายถึงแร่ชนิดใด
1. ดีบุก
 2. ตะกั่ว
 3. สังกะสี
 4. นิกเกิล
21. แร่ชนิดใดต่อไปนี้ที่นำไป “ผสมกับโลหะอื่นใช้ทำฟิวส์ ทำคอมไฟ โลหะบัดกรี ของเด็กเล่น เป็นส่วนผสมในการผลิตยารักษาโรคต่าง ๆ”
1. โคบอลต์
 2. บิสมัท
 3. พรอท
 4. เงิน
22. วัสดุสังเคราะห์ ยกเว้น ข้อใดต่อไปนี้
1. หนัง
 2. แก้ว
 3. หนังเทียม
 4. พลาสติก
23. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นไม้เนื้ออ่อน
1. ไม้ยาง
 2. ไม้แดง
 3. ไม้กระบาก
 4. ไม้กระทอน
24. กาวเคซินทำมาจากพืชธรรมชาติชนิดใด
1. กากถั่วเหลือง
 2. แป้งมันสำปะหลัง
 3. ต้นยางพารา
 4. เอ็นสัตว์หรือกระดูกสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง

1. สีโป้ว (Putty) ใช้สำหรับเติมรอยขีดข่วนเล็กๆ โดยทั่วไปมักใช้สีโป้วลงบนสีรองพื้นเฉพาะที่ที่พบว่าไม่เรียบ
2. สีรองพื้น (Primer) มีคุณสมบัติในการเกาะตัวกับโลหะได้เป็นอย่างดี ใช้ในการเกาะตัวกับโลหะเปลือย หรือพื้นที่สีเก่า
3. สีพื้นแต่งหน้า (Primer Surfacer) มีคุณสมบัติการเกาะตัวกับโลหะได้ดีเช่นเดียวกับสีพื้นรองพื้นแต่มีเนื้อสีมากพอที่จะเติมรอยขีดข่วนเล็กๆ ให้เต็ม เพื่อที่จะทำให้พื้นผิวเรียบ
4. สีซีลเลอร์ (Sealer) เป็นสีรองพื้นที่ช่วยในการเกาะยึดระหว่างสีเดิม (สีเก่า) กับสีที่จะพ่นทับหน้าใหม่ให้มีการเกาะยึดตัวกันได้ดียิ่งขึ้น

26. “เหล็กกล้าที่ผสมทั้งสแตน โครเมียมและวาเนเดียมมีคาร์บอนในเนื้อเหล็ก แข็งแรง ทนการเสียดสีที่รอบสูงและทนความร้อนได้ดี นิยมใช้ทำเครื่องมือตัดรอบสูงและเครื่องมือตัดคุณภาพสูง เช่น ดอกสว่าน มีดกัด มีดกลึง มีดไส ใบเลื่อยตัดเหล็ก อุปกรณ์ทำเกลียว เป็นต้น” จากคำกล่าวข้างต้นหมายถึงเหล็กชนิดใด

1. เหล็กกล้าผสม (Alloy Steel)
2. เหล็กกล้ารอบสูง (High Speed Steel)
3. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Steel)
4. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (Medium Carbon Steel)

27. “พลาสติกที่ใช้ในงานส่งกำลังเบา ๆ ได้ดี ง่ายต่อการขึ้นรูปและทนความชื้นได้ มีลักษณะใส โปร่งแสง นำไปใช้ทำฝาครอบเครื่องบิน หน้าปัดเครื่องมือวัด แวน พลาสติก ป้ายร้านค้า ต่อมเครื่องมือต่าง ๆ และใช้ในงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้น” จากคำกล่าวข้างต้นหมายถึงพลาสติกชนิดใด

1. อะคริลิก (Acrylic)
2. เซลลูโลส (Cellulose)
3. โพลีเอทิลีน (Polyethylene)
4. ไนลอน (Nylon หรือ Polyamide)

28. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ข้อโลหะ

1. แก้ว
2. นิกเกิล
3. ปูนซีเมนต์
4. ยางธรรมชาติ

29. ข้อใดต่อไปนี้ให้ความหมายของวัสดุเชื้อเพลิงได้สมบูรณ์ที่สุด

1. วัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจนที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้ติดไฟได้ มีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอน
2. วัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจนที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้ติดไฟได้ มีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน
3. วัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจนที่อุณหภูมิสูง ทำให้ติดไฟได้ มีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอน
4. วัสดุหรือสารที่ผ่านการรวมตัวกับออกซิเจนที่อุณหภูมิสูง ทำให้ติดไฟได้ มีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเชื้อเพลิงแข็ง (Solid Fuel)
1. ถ่านโค้ก
 2. ถ่านหิน
 3. ถ่านไม้
 4. ถ่านดิน
31. “เชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติ เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ตายทับถมกันมาเป็นเวลาล้านปี ภายใต้อุณหภูมิและแรงกดดัน” จากคำกล่าวนี้หมายถึงถ่านชนิดใด
1. ถ่านโค้ก
 2. ถ่านหิน
 3. ถ่านไม้
 4. ถ่านดิน
32. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคุณสมบัติของถ่านลิกไนต์
1. อายุการเกิดน้อย มีสีน้ำตาล คล้ายต้นไม้ ให้ความร้อนต่ำ
 2. มีไฮโดรคาร์บอนมาก ให้ความร้อนสูง นิยมนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
 3. อายุการเกิด 30-50 ปี มีสีน้ำตาล มีความชื้นและกำมะถันเจือปนอยู่มาก ติดไฟยาก
 4. อายุการเกิดมาก ให้ความร้อนสูง เป็นถ่านหินที่เกรดดีที่สุด หายากและราคาแพง
33. กากสุดท้ายที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน ที่นำมาใช้สำหรับทำเทียนไขและสารขี้ผึ้งต่าง ๆ คือ ฐานขุดเจาะน้ำมันใด
1. ฐานแอสฟัลต์ (Asphalt Based)
 2. ฐานพาราฟิน (Paraffin Based)
 3. ฐานผสม (Mixed Based)
 4. ถูกทุกข้อ
34. “การให้ความร้อนแก่น้ำมันดิบจนเดือดกลายเป็นไอ โดยทั่วไปใช้อุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส เพื่อให้ไอน้ำมันกลายเป็นของเหลว” คำกล่าวนี้หมายถึงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันข้อใด
1. การกลั่น
 2. การผสม
 3. การแปรรูป
 4. การปรับปรุงให้บริสุทธิ์
35. เชื้อเพลิงเหลว (Liquid Fuel) ยกเว้นข้อใดต่อไปนี้
1. น้ำมันเตา
 2. น้ำมันก๊าด
 3. น้ำมันถ่าน
 4. แก๊สโซฮอล์
36. น้ำมันเบนซิน มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร
1. แก๊สโซลีน
 2. แก๊สโซฮอล์
 3. ไปโอดีเซล
 4. น้ำมันเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37. ข้อใดต่อไปนี่กล่าวถึงน้ำมันดีเซลได้ถูกต้องที่สุด
1. น้ำมันดีเซลหมุนช้าค่าซีเทน 47 ขึ้นไป ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลในรถยนต์
 2. น้ำมันดีเซลหมุนเร็วค่าซีเทน 47 ขึ้นไป ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลในรถยนต์
 3. น้ำมันดีเซลหมุนช้าค่าซีเทนไม่ต่ำกว่า 45 ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรอบปานกลางและรอบต่ำ
- เช่น เครื่องเรือประมงเรือโดยสาร เรือเดินสมุทร เป็นต้น
4. น้ำมันดีเซลหมุนเร็วค่าซีเทนไม่ต่ำกว่า 45 ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรอบปานกลางและรอบต่ำ
- เช่น เครื่องเรือประมง เรือโดยสาร เรือเดินสมุทร เป็นต้น
38. “มันสำเร็จที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบช่วงจุดเดือดที่อุณหภูมิ 177-232 องศาเซลเซียส เป็นของเหลวใส สะอาด มีกำมะถันต่ำ” คำกล่าวนี้หมายถึงน้ำมันชนิดใด
1. น้ำมันก๊าด
 2. น้ำมันดีเซล
 3. น้ำมันเบนซิน
 4. น้ำมันเครื่องบิน
39. กระบวนการทางเคมีเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันเพื่อให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพสูง คือ กระบวนการใด
1. การกลั่น
 2. การผสม
 3. การแปรรูป
 4. การปรับปรุงให้บริสุทธิ์
40. การนำผลปาล์มสุก มารีดและผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์จะได้น้ำมันปาล์มและน้ำมันผสมกับน้ำมันดีเซล ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล เราเรียกน้ำมันชนิดนี้ว่าอะไร
1. น้ำมันดีเซล
 2. น้ำมันเบนซิน
 3. แก๊สโซฮอล์
 4. ไบโอดีเซล
41. ของเหลวเชื้อเพลิงจากธรรมชาติชนิดใดที่นำมาบด รีดและผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์สามารถใช้แทนน้ำมันดีเซลได้เป็นอย่างดี
1. ปาล์ม
 2. สบู่ดำ
 3. ข้าวฟาง
 4. มันสำปะหลัง
42. แก๊สหุงต้มหรือแก๊สปิโตรเลียมเหลวที่ประกอบด้วยแก๊สบิวเทนและโพรเพนในอัตราส่วน 50:50 คือ แก๊ส ชนิดใด
1. LPG
 2. NGV
 3. CNG
 4. NGL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43. มาตรฐานใดที่กำหนดมาตรฐานความหนืดของวัสดุหล่อลื่น
1. SEA
 2. SAE
 3. ASE
 4. EAS
44. สารหล่อลื่นประเภทกึ่งของเหลว เป็นสารหล่อลื่นกึ่งของแข็งกึ่งของเหลวที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ อะไร
1. จาระบี
 2. น้ำมันเครื่อง
 3. น้ำมันเกียร์
 4. วัสดุหล่อเย็น
45. “สิ่งที่ผลิตขึ้นมาในรูปของเหลวใช้เพื่อจุดประสงค์ในการตัดเฉือนเนื้อโลหะด้วยคมตัด” คำกล่าวนี้หมายถึงอะไร
1. จาระบี
 2. น้ำมันเครื่อง
 3. วัสดุหล่อเย็น
 4. น้ำมันหล่อลื่น
46. น้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดปานกลางใช้หล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลทั่วไปมีค่าความหนืดอยู่ที่ระดับใด
1. NO.30
 2. NO.40
 3. NO.50
 4. NO.60
47. ข้อใดกล่าวถึงวัสดุหล่อลื่นได้สมบูรณ์ที่สุด
1. วัสดุที่ผลิตขึ้นมาในรูปกึ่งของเหลว ของเหลว ที่ใช้เพื่อจุดประสงค์ในการลดความฝืดและการสึกหรอ ทำให้เครื่องมือ เครื่องจักรกล ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 2. วัสดุที่ผลิตขึ้นมาในรูปของเหลว และของแข็งที่ใช้เพื่อจุดประสงค์ในการลดความฝืดและการสึกหรอ ทำให้เครื่องมือ เครื่องจักรกล ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 3. วัสดุที่ผลิตขึ้นมาในรูปกึ่งของเหลว และของแข็งที่ใช้เพื่อจุดประสงค์ในการลดความฝืดและการสึกหรอ ทำให้เครื่องมือ เครื่องจักรกล ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 4. วัสดุที่ผลิตขึ้นมาในรูปกึ่งของเหลว ของเหลว และของแข็งที่ใช้เพื่อจุดประสงค์ในการลดความฝืดและการสึกหรอ ทำให้เครื่องมือ เครื่องจักรกล ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
48. น้ำมันที่มีความหนืดน้อย ใช้สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่รับภาระแรงน้อยใช้หล่อลื่นจุดหมุนชิ้นส่วนของจักรเย็บผ้า หรือเรียกว่า น้ำมันจักร มีค่าความหนืดอยู่ที่ระดับใด
1. NO.5
 2. NO.10
 3. NO.15
 4. NO.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

49. ข้อใดคือลักษณะเฉพาะของจาระบีซิลิกา (Silica Gel Grease)

1. มีลักษณะกึ่งแข็ง ได้รับความร้อนจะไม่ละลาย จุดหลอมตัวสูง มีคุณสมบัติต้านทานการรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ป้องกันสนิม และทนน้ำ
2. มีลักษณะกึ่งแข็ง ได้รับความร้อนจะไม่ละลาย จุดหลอมตัวสูง มีคุณสมบัติต้านทานการรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ไม่ป้องกันสนิม และไม่ทนน้ำ
3. มีลักษณะเป็นเม็ดคล้ายก้อนกรวดเมื่อละลายน้ำจะมีเนื้อเนียน มีคุณสมบัติ ทนความร้อนสูง ต้านทานการรวมตัวกับอากาศได้ดี ทนน้ำและเติมสารคุณภาพไม่ได้
4. มีลักษณะเป็นเม็ดคล้ายก้อนกรวดเมื่อละลายน้ำจะมีเนื้อเนียน มีคุณสมบัติ ทนความร้อนสูง ต้านทานการรวมตัวกับอากาศได้ดี แต่ไม่ทนน้ำและเติมสารคุณภาพไม่ได้

50. ข้อใดไม่ใช่สารหล่อลื่นที่ได้จากธรรมชาติ (Natural Lubricating Oil)

1. น้ำมันพืช
2. น้ำมันสัตว์
3. การกลั่นน้ำมันดิบ
4. กรดไขมันกับแอลกอฮอล์

51. การหล่อเย็นด้วยน้ำมันหล่อลื่น นิยมนำไปใช้กับประเภทใด

1. งานทั่วไปที่ต้องใช้แรงกดหรือแรงตัดเฉือนปานกลาง
2. งานทั่วไปที่ต้องใช้แรงกดหรือแรงตัดเฉือนสูง ๆ
3. งานหนักที่ต้องใช้แรงกดหรือแรงตัดเฉือนปานกลาง
4. งานหนักที่ต้องใช้แรงกดหรือแรงตัดเฉือนสูง ๆ

52. จาระบีที่ผสมด้วยสบู่ (Soap Base Grease) จะประกอบไปด้วยสารชนิดใด

1. สบู่ และผงโลหะ
2. สบู่ และน้ำมันหล่อลื่น
3. สบู่ ผงโลหะ กับน้ำมันหล่อลื่น
4. สบู่ จาระบี ผงโลหะ กับน้ำมันหล่อลื่น

53. “จาระบีจะมีความเหนียวและใส สามารถทนน้ำ แต่ไม่ทนความร้อน เหมาะสำหรับงานที่ต้องการเกาะติดเป็นพิเศษ” คำกล่าวนี้หมายถึงคุณลักษณะของสบู่ชนิดใด

1. สบู่โซเดียม
2. สบู่ลิเทียม
3. สบู่อะลูมิเนียม
4. สบู่และแคลเซียม

54. ลักษณะของการหล่อลื่นที่มีฟิล์มน้ำมันไหลอยู่ระหว่างหน้าสัมผัสและแยกหน้าสัมผัสคู่นั้นออกจากกันโดยเด็ดขาด หมายถึงข้อใด

1. Boundary Lubrication
2. Hydrodynamic Lubrication
3. Elasto-Hydrodynamic Lubrication
4. ไม่มีข้อใดถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55. ขั้นตอนการเตรียมน้ำมันหล่อเย็นหรือน้ำมันสบู่อื่นๆ ที่ถูกต้องคือข้อใด
1. น้ำมันหล่อเย็นหรือน้ำสบู่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 5 ถึง 10 ส่วน
 2. น้ำมันหล่อเย็นหรือน้ำสบู่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 5 ถึง 20 ส่วน
 3. น้ำมันหล่อเย็นหรือน้ำสบู่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 10 ถึง 10 ส่วน
 4. น้ำมันหล่อเย็นหรือน้ำสบู่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 10 ถึง 20 ส่วน
56. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของวัสดุหล่อเย็น
1. ทำให้คมตัดสึกหรอช้า
 2. ทำให้ผิวชิ้นงานมีความเรียบและสวยงาม
 3. ทำงานได้รวดเร็วและมีปริมาณมากขึ้น
 4. ทำให้เกิดสนิมกับเครื่องมือตัดและชิ้นงาน
57. ข้อใดให้ความหมายของวัสดุก่อสร้างได้สมบูรณ์ที่สุด
1. วัสดุต่าง ๆ ที่ได้จากธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในงานก่อสร้าง อาคารและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ
 2. วัสดุต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในงานก่อสร้าง อาคารและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ
 3. วัสดุต่าง ๆ ทั้งที่ได้จากธรรมชาติและที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในงานก่อสร้าง อาคารและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ
 4. ถูกทุกข้อ
58. วัสดุก่อสร้าง ยกเว้น ข้อใดต่อไปนี้
1. ไม้
 2. หิน
 3. น้ำ
 4. ทราาย
59. วิธีการใช้เศษไม้หรือขานอ้อยผสมกับกาวอัดให้เป็นแผ่นสำเร็จ ขนาด 4 x 8 ฟุต (120-240 ซม.) เราเรียก ไม้ชนิดนี้ว่าอะไร
1. ไม้อัด
 2. ไม้แบบ
 3. ไม้ชิงชัน
 4. ไม้เนื้อแข็ง
60. หินชนิดใดที่ได้จากการระเบิดหินภูเขา แล้วนำไปไม่เป็นก้อนเล็ก ๆ ผ่านตะแกรงขนาด 1-2 และ 3-4 จึงเรียกว่าหิน 1-2 (ขนาดใหญ่) และหิน 3-4 (ขนาดเล็ก) ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ ทราายและน้ำสำหรับงานเทพื้น
1. หินกาบ
 2. หินแกรนิต
 3. หินผสมคอนกรีต
 4. หินบดหรือหินคลุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

61. ข้อใดกล่าวถึงหินศิลาแลงได้ถูกต้องที่สุด
1. หินที่มีลักษณะเป็นหินลวดลายสวยงาม เมื่อนำมาตัดเป็นแผ่นและขัดผิวให้เป็นมันจะมีสีเทา เหลือง ชมพู สวยงาม นิยมใช้ปูพื้น แต่งเสา สิ่งปลูกสร้างราคาแพง
 2. หินที่ได้จากการระเบิดหินและนำมาบดให้ละเอียดใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ทำอิฐบล็อก สำหรับก่อผนัง อาคารคอนกรีต ปูพื้นถนนเพื่อบดอัดก่อนลาดยาง
 3. หินที่มีลักษณะเป็นสีเข้ม มีจุดขาวเล็ก ๆ นิยมตัดเป็นแผ่น ๆ ขัดผิวให้เรียบเป็นมัน ใช้ปูพื้น ติดประดับ ผนัง เสา สิ่งปลูกสร้าง ราคาแพงและคุณภาพสูง
 4. หินที่มีลักษณะเป็นก้อนหินขนาดใหญ่ ขรุขระ สีน้ำตาลสลับดำ นิยมนำไปตัดเป็นก้อน ใช้ทำผนังสิ่งปลูกสร้างราคาแพง ความแข็งแรงสูง
62. ข้อใดไม่ใช่การแยกชนิดของทราย
1. ทรายแม่น้ำ ลำธาร พบตามแม่น้ำ ลำธาร
 2. ทรายทะเลทราย ทรายที่เกิดจากการทะเลทราย
 3. ทรายบก พบบนบกห่างจากทะเลและไม่มีความเค็มติดอยู่
 4. ทรายทะเล พบตามชายทะเลหรือบนบกห่างทะเล แต่มีความเค็มอยู่
63. ทรายชนิดใดที่นิยมนำมาใช้สำหรับผสมปูนฉาบ ทำผนังประกอบลวดลาย
1. ทรายหยาบ
 2. ทรายละเอียด
 3. ทรายหยาบปานกลาง
 4. ไม่มีข้อใดถูก
64. ข้อใดไม่ใช่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์
1. ปูนขาว
 2. ดินดำ
 3. ดินแดง
 4. สารปรับปรุงคุณสมบัติ
65. “ปูนซีเมนต์ที่ได้จากการผสมปูนขาวที่มาจากเตาเผาเหล็กโดยธรรมชาติจะรวมกันตัวหินภูเขาไฟมาผสมแล้วบดให้ละเอียด” คำกล่าวนี้หมายถึงปูนซีเมนต์ชนิดใด
1. ปูนซีเมนต์ซิก้า
 2. ปูนซีเมนต์อลูมินัส
 3. ปูนซีเมนต์ปอซโซลาน
 4. ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์
66. ข้อใดคือส่วนผสมสำหรับงานที่ต้องการรับแรงมาก
1. ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อ ทราย 1 ส่วน ต่อ หิน 2
 2. ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อ ทราย 2 ส่วน ต่อ หิน 4
 3. ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อ ทราย 3 ส่วน ต่อ หิน 5
 4. ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อ ทราย 4 ส่วน ต่อ หิน 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

67. “อิฐที่ใช้วัสดุดินเหนียวผสมแกลบเผา ในสมัยก่อนนิยมอัดด้วยมือ ต่อมาได้ใช้เครื่องอัดและทำการตัดเป็นก้อน ๆ เผออบด้วยแกลบจนสุก แล้วนำไปใช้งาน นิยมใช้ก่อนใช้งานก่อสร้างให้ความแข็งแรงสูง ไม่รั่วซึมน้ำ” คำกล่าวนี้หมายถึงอิฐชนิดใด

1. อิฐมอญ
2. อิฐบล็อก
3. อิฐดินเหนียวอัด
4. อิฐดินแดงอัดผสม

68. ข้อใดให้ความหมายของคำว่าเครื่องสุขภัณฑ์ได้สมบูรณ์ที่สุด

1. อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อความสะอาดภายในห้องน้ำ
2. อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อความสะอาดภายในห้องครัว
3. อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อความสะอาดภายในห้องนอน
4. อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อความสะอาดภายในห้องทำงาน

69. เหล็กโครงสร้างที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างโครงหลังคาเหล็กจะนิยมใช้เหล็กรูปตัวใด

1. เหล็กตัวซี (C)
2. เหล็กตัวดี (D)
3. เหล็กตัวที (T)
4. เหล็กตัวแอล (L)

70. “กระจกที่เคลือบด้านหลังด้วยสารปรอททับด้วยทองแดงทำให้สามารถสะท้อนเห็นเงาได้ชัดเจนใช้สำหรับแต่งตัวใช้ภายในห้อง” คำกล่าวนี้หมายถึงกระจกชนิดใด

1. กระจกเงา
2. กระจกใส
3. กระจกฝ้า
4. กระจกสีชา

71. “วัสดุหรือสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวกและวัสดุที่เป็นโลหะเกือบทั้งหมดใช้ทำชิ้นส่วนที่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้า” คำกล่าวนี้หมายถึงวัสดุชนิดใดของวัสดุไฟฟ้า

1. วัสดุตัวนำ
2. วัสดุกึ่งตัวนำ
3. วัสดุฉนวน
4. ถูกทุกข้อ

72. ข้อใดกล่าวถึงชนิดของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

1. วัสดุตัวนำ วัสดุกึ่งตัวนำ วัสดุตัวตาม
2. วัสดุกึ่งตัวนำ วัสดุตัวตามและวัสดุฉนวน
3. วัสดุตัวนำ วัสดุตัวตามและวัสดุฉนวน
4. วัสดุตัวนำ วัสดุกึ่งตัวนำและวัสดุฉนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

73. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้สมบูรณ์ที่สุด
1. วัสดุที่นำมาใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการคำนึงถึงคุณสมบัติและราคาของวัสดุ
 2. วัสดุที่นำมาใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการคำนึงถึงประโยชน์การใช้งานของวัสดุ
 3. วัสดุที่นำมาใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการคำนึงถึงราคาและประโยชน์การใช้งานของวัสดุ
 4. วัสดุที่นำมาใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยมีการคำนึงถึงคุณสมบัติและประโยชน์การใช้งานของวัสดุ
74. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัสดุตัวนำ
1. ทองแดง อะลูมิเนียม
 2. ทองคำ พรอท แกรไฟต์
 3. ดีบุก ตะกั่ว เหล็ก
 4. ซิลิคอน เจอร์เมเนียม
75. อุปกรณ์ชนิดใดใช้สำหรับปิด - เปิด เพื่อตัดต่อกระแสไฟฟ้าที่นำไปใช้ในวงจร
1. สวิตช์
 2. บัลลาสต์
 3. หลอดไฟฟ้า
 4. สตาร์ทเตอร์
76. ข้อใดคือเซลล์ไฟฟ้าที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน
1. หลอดไฟฟ้า
 2. แผงโซลาร์เซลล์
 3. แบตเตอรี่และถ่านไฟฉาย
 4. ไดนาโมหรือเจนเนอเรเตอร์
77. “หลอดไฟที่นิยมใช้กันมาก ราคาถูก หลักการทำงาน คือ เมื่อปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอดที่มีความต้านทานสูงซึ่งทำมาจากหลอดทั้งสแตน” คำกล่าวนี้หมายถึงหลอดไฟฟ้าชนิดใด
1. หลอดตะเกียบ
 2. หลอดเผาไส้
 3. หลอดยาว
 4. ฟลูออเรสเซนต์
78. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไม่ถูกต้อง
1. เกิดจากพลังงานความร้อน เช่น การใช้โซลาร์เซลล์ เป็นต้น
 2. เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น พายุแลบ พายุร้อน พายุผ่า เป็นต้น
 3. เกิดจากการเสียดสี เช่น การนำผ้าไหมถูกับแท่งแก้วจะเกิดไฟฟ้าสถิต เป็นต้น
 4. เกิดจากสัตว์บางชนิดซึ่งมีประจุไฟฟ้าในตัวเอง เช่น ปลาโลมา ปลาไหลไฟฟ้า เป็นต้น
79. “ไฟฟ้าที่มีการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระไปในทิศทางเดียวกันตลอด อย่างสม่ำเสมอ” คำกล่าวนี้ คือไฟฟ้าประเภทใด
1. ไฟฟ้าสถิต
 2. ไฟฟ้ากระแสตรง
 3. ไฟฟ้ากระแสสลับ
 4. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80. พลังงานประเภทใดที่นำมาใช้เป็นทางเลือกใหม่และไม่มีวันหมด
1. พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์
 2. พลังงานไฟฟ้าจากลม
 3. พลังงานไฟฟ้าจากน้ำ
 4. พลังงานไฟฟ้าจาก
81. Static Electricity หมายถึงไฟฟ้าชนิดใด
1. ไฟฟ้าสถิต
 2. ไฟฟ้ากระแสตรง
 3. ไฟฟ้ากระแสสลับ
 4. สวิตช์อัตโนมัติ
82. อุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทางเดียว ทำจากวัสดุกึ่งตัวนำ มีชื่อเรียกว่าอะไร
1. สวิตช์
 2. บัลลาสต์
 3. ไดโอด
 4. เบรกเกอร์
83. ข้อใดต่อไปนี้จะให้ความหมายหลอดไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด
1. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างและมีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากใช้พลังงานจ่ายเข้าหลอดไฟเพียง 25% อีก 75% สูญเสียไปในรูปของความร้อน
 2. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างและมีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากใช้พลังงานจ่ายเข้าหลอดไฟเพียง 75% อีก 25% สูญเสียไปในรูปของความร้อน
 3. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างและมีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากใช้พลังงานจ่ายเข้าหลอดไฟเพียง 55% อีก 45% สูญเสียไปในรูปของความร้อน
 4. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างและมีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากใช้พลังงานจ่ายเข้าหลอดไฟเพียง 45% อีก 55% สูญเสียไปในรูปของความร้อน
84. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ประเภทของสายไฟฟ้า
1. สายอ่อน
 2. สายแข็ง
 3. สายเดี่ยว
 4. สายเคเบิล

4. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

แผนการทดสอบก่อนเรียน รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เวลา 2 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

สาระสำคัญ

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาจำเป็นต้องทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้หลังเรียน

จุดประสงค์

1. เพื่อทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน
2. เพื่อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

ขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. กล่าวทักทายนักเรียน แนะนำตนเอง และชี้แจงแนะนำการทดลอง การทดสอบ
2. ให้นักเรียนจัดโต๊ะเพื่อทดสอบก่อนเรียน โดยนั่งสลับเป็นรายบุคคล
3. แจกแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน พร้อมด้วยกระดาษคำตอบ
4. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนโดยเลือกคำตอบแล้วทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
5. เมื่อหมดเวลาและนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อย ให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนให้ครูผู้สอนและตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษคำตอบ จัดเรียงกระดาษคำตอบตามเลขที่เพื่อให้ง่ายต่อการให้
6. ครูเก็บกระดาษคำตอบเพื่อไปตรวจให้คะแนนแล้วเก็บไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียนต่อไป

แบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
เพื่อวัดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณก่อนเรียน	ทดสอบ	แบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณก่อนเรียน	ร้อยละ 50
เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียน	ทดสอบ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน	ร้อยละ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เวลา 4 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

1. สาระสำคัญ

วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม เป็นวัสดุหรือเป็นวัตถุดิบหรือเป็นเครื่องมือหรือเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์หรือนำไปใช้งานในด้านเครื่องกล เครื่องยนต์ การก่อสร้าง ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และสิ่งสาธารณูปโภค เป็นต้น แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ วัตถุดิบ วัสดุเครื่องมือ และวัสดุช่วยงาน และในการใช้งานควรมีการจัดเก็บให้ถูกต้องเหมาะสมเพื่อสะดวกต่อการใช้ซึ่งนิยมใช้กิจกรรม 5 ส เป็นแนวปฏิบัติ ดังนั้นนักเรียนต้องตระหนักและเรียนรู้เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริงต่อไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมได้ (K)
2. นักเรียน บอก อธิบาย อภิปรายหรือประยุกต์ใช้วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมได้ (P)
3. นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมได้ (A)

3. ทักษะความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ทักษะการระบุปัญหา | <input type="checkbox"/> ทักษะการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล |
| <input type="checkbox"/> ทักษะการอุปนัย | <input type="checkbox"/> ทักษะการนิรนัย และการพิจารณาข้อมูล |
| <input type="checkbox"/> ทักษะการระบุข้อตกลงเบื้องต้น | |

4. สาระการเรียนรู้

เนื้อหา เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทักทายนักเรียน แนะนำและอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษาและให้นักเรียนสอบถามเพื่อสร้างความเข้าใจเพิ่มเติม (20 นาที)

นักเรียนทำการทดสอบวัดทักษะความคิดอย่างมีวิจารณญาณและทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนประจำหน่วยที่ 1 และส่งแบบทดสอบคืนครูเพื่อตรวจให้คะแนน (20 นาที)

5.2 ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem: P) นักเรียนเขียนสิ่งที่ตนเองรู้เกี่ยวกับวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม จัดหมวดหมู่ของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมและตรวจสอบในสิ่งที่อยู่รอบตัวในชีวิตประจำวัน โดยใช้การสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ แบบทดสอบต่าง ๆ และข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสืบค้นอินเทอร์เน็ต และระบบ EDMODO แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในสมุดบันทึก (30 นาที)

ขั้นที่ 2 การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล (Individual Thinking : I) นักเรียนตรวจสอบการคิดของตนเองที่ได้และสืบค้นข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและระบบ EDMODO เกี่ยวกับวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมเพิ่มเติมจากหลายแหล่ง แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในสมุดบันทึก (30 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย (Cooperation Thinking : C) นักเรียนนำสิ่งที่ค้นพบตามที่บันทึกไว้มาสนทนาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ประมาณ 4 – 5 คน ภายในกลุ่มต้องมีหัวหน้าเลขานุการ ผู้สังเกต แล้วร่วมกันสนทนา (ซึ่งทำการสลับและเปลี่ยนแปลงหน้าที่กันทุกครั้ง) และตรวจสอบในสิ่งที่ได้โดยหาเหตุผล สรุปที่มาของข้อมูล และหาข้อสรุปร่วมกันในขั้นนี้จะได้ข้อมูลที่เป็นข้อสรุปของกลุ่มย่อย (40 นาที)

ขั้นที่ 4 การอภิปรายผลการคิด (Discussion : D) เมื่อได้ข้อสรุปของกลุ่มเกี่ยวกับวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมแล้ว นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้กับกลุ่มอื่น ๆ เพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือได้เกี่ยวกับวัสดุโลหะและอโลหะ ขั้นนี้จะได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง (30 นาที)

ขั้นที่ 5 การประเมินการคิด (Evaluation : E) นักเรียนทำการสรุปสิ่งที่ได้เกี่ยวกับวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม ไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม ขั้นนี้จะได้ข้อมูลสำหรับตัดสินใจที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล จากนั้นสรุปสิ่งที่ได้เป็นแผนที่ความคิด (Mind Mapping) ลงในสมุดของตนเอง (40 นาที)

5.3 ขั้นสรุป

นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะความคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ประจำหน่วยที่ 1 (30 นาที)

6. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้หน่วยที่ 1 เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลังเรียน ประจำหน่วย
3. แบบทดสอบวัดทักษะความคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อน-หลังเรียนประจำหน่วย
4. ระบบสืบค้นอินเทอร์เน็ต และระบบสืบค้น EDMODO
5. เครื่องมือสื่อสารที่สามารถสืบค้นได้

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทดสอบ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ร้อยละ 80
เพื่อวัดทักษะความคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ทดสอบ	แบบทดสอบวัดทักษะความคิดอย่างมี วิจารณญาณท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ร้อยละ 80
เพื่อประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกต	แบบประเมินพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80
เพื่อประเมินการนำเสนอผลงาน	สังเกต	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ร้อยละ 80
เพื่อประเมินความคิดรวบยอด (Mind Mapping)	ทำแผนที่ความคิด	แบบประเมินแผนที่ความคิด (Mind Mapping)	ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ
(นายวิเชียร ติฉาย)
ผู้สอน

แผนการทดสอบหลังเรียน
รายวิชา วัสดุช่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
เวลา 2 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

สาระสำคัญ

การศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา จำเป็นต้องทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้ก่อนเรียน และสอบถามความพึงพอใจ

จุดประสงค์

1. เพื่อทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน
2. เพื่อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. กล่าวทักทายนักเรียน แนะนำตนเอง และชี้แจงแนะนำการทดลอง การทดสอบ นักเรียนจัดโต๊ะเพื่อทดสอบก่อนเรียน โดยนั่งสอบเป็นรายบุคคลและแจกแบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พร้อมด้วยกระดาษคำตอบ (20 นาที)
2. นักเรียนทำข้อสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน (40 นาที)
3. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (40 นาที)
4. เมื่อหมดเวลาและนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อย ให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนให้ครูผู้สอนเพื่อนำไปตรวจให้คะแนน โดยจัดเรียงกระดาษคำตอบตามเลขที่เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจให้คะแนนต่อไป (20 นาที)

แบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
เพื่อวัดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณหลังเรียน	ทดสอบ	แบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณหลังเรียน	ร้อยละ 80
เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียน	ทดสอบ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียน	ร้อยละ 80
เพื่อสอบถามความพึงพอใจ	สอบถาม	แบบสอบถามความพึงพอใจ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไบความรู้ (เนื้อหา) ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา

(ตัวอย่าง)

ไบความรู้ หน่วยที่ 1 เรื่อง วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

1.1 ความหมายของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุหรือวัตถุดิบ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นสินค้าหรือนำไปใช้งานในด้านเครื่องกล เครื่องยนต์ การก่อสร้างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งสาธารณูปโภค เป็นต้น วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

วัตถุดิบ หมายถึง วัสดุที่นำมาผลิตเป็นตัวผลิตภัณฑ์จริง เช่น สินแร่เหล็ก ถูนำมาผลิตเป็นแท่งเหล็ก นำมากลึงเป็นเพล

วัสดุเครื่องมือ หมายถึง อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกลที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงานตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเป็นชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

วัสดุช่วยงาน หมายถึง วัสดุที่ใช้เป็นตัวช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น วัสดุหล่อลื่น วัสดุหล่อเย็น และวัสดุเชื่อม

1.2 ประเภทของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

วัสดุที่นำมาใช้ในงานอุตสาหกรรม ผู้ผลิตจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด คุณสมบัติของวัสดุเพื่อที่จะได้เลือกวัสดุมาใช้ในงานให้ถูกต้องและเหมาะสมกับการผลิต เพราะวัสดุแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งย่อมจะมีผลต่อการเลือกเครื่องมือ เครื่องจักรที่นำมาใช้ในการขึ้นรูป ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

โลหะ (Metallic Material) คือ วัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ชนิดต่าง ๆ ส่วนใหญ่ค่อนข้างจะเป็นโลหะบริสุทธิ์ มีเนื้ออ่อน ความแข็งแรงน้อย ไม่ค่อยนิยมนำมาใช้งานโดยตรงต้องนำไปปรับปรุงคุณสมบัติก่อนที่จะนำมาใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ โลหะที่เป็นเหล็ก (Ferrous Metal) คือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น เหล็กเหนียว เหล็กอ่อน และเหล็กหล่อ เป็นต้น และโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal) คือโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก เป็นต้น

อโลหะ (Non-Metallic Material) คือ วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ หรือได้จากการสังเคราะห์ขึ้นมา เช่น พลาสติก ปูนซีเมนต์ แก้ว ยาง ไม้ น้ำมัน เป็นต้น มีคุณสมบัติแตกต่างจากโลหะ การเรียงตัวของอะตอมไม่เป็นระเบียบซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ สารธรรมชาติ (Organic) คือวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ไม้ ยาง ไยหิน หนังสัตว์ เป็นต้น และสารสังเคราะห์ (Inorganic) คือ วัสดุที่ผลิตหรือสังเคราะห์ขึ้นด้วยฝีมือมนุษย์ เช่น อีพ็อกซีพลาสติก กาว กระเบื้อง แก้ว ปูนซีเมนต์ กระจก ผ้า และสิ่งทอ เป็นต้น

คุณสมบัติของโลหะ โลหะเป็นวัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่โลหะต่าง ๆ เช่นเหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลืองและสังกะสี เป็นต้น โดยทั่วไปมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1. มีผิวแข็ง เป็นมันวาว สะท้อนแสง 2. มีสถานะภาพเป็นของแข็งเกือบทั้งหมด 3. มีความแข็งแรงและทนแรงกระทำในสภาพต่าง ๆ ได้ดี 4. มีความหนาแน่นสูง น้ำหนักมาก 5. มีความเหนียว สามารถรีดเป็นแผ่น ดึงเป็นเส้นหรือขึ้นรูปได้ดี 6. นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี 7. ขณะเคาะจะมีเสียงดังกังวาน เนื่องจากอะตอมเกาะตัวกันอย่างหนาแน่น 8. ทนความร้อนได้ดี มีการขยายตัวที่อุณหภูมิสูง

คุณสมบัติของอโลหะ อโลหะ มีทั้งวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ โดยทั่วไปมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. สภาพผิวด้านที่บ ไม่สะท้อนแสงยกเว้นสารเคลือบ 2. มีสถานะภาพทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส 3. มีความแข็งแรงและทนแรงกระทำในสภาพต่าง ๆ ได้ดี 4. มีความหนาแน่นต่ำ น้ำหนักไม่มาก 5. สภาพผิวทั้งแข็งและอ่อน ถ้าแข็งจะเปราะหักง่าย 6. เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้าได้ดี ยกเว้นคาร์บอน 7. ขณะเคาะจะมีเสียงทึบ เนื่องจากอะตอมเกาะตัวกันอยู่ห่างๆ 8. ทนความร้อนได้ไม่ดี เพราะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ

1.3 หลักการเลือกวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

การเลือกวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรมให้เหมาะสมกับงานจะทำให้งานที่ได้ออกมามีประสิทธิภาพสูง ใช้ได้นานและเกิดความคุ้มค่า ในการเลือกใช้ควรคำนึงถึง 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1. ลักษณะงานหรือผลิตภัณฑ์ 2. คุณสมบัติของวัสดุ และ 3. สภาพแวดล้อม

ลักษณะงาน คุณสมบัติของวัสดุและปัจจัยสิ่งแวดล้อมในสถานะต่าง ๆ ดังนี้ 1. งานที่ต้องรับแรงดึง จะใช้ ทองแดง ทองเหลือง สแตนเลส อลูมิเนียม กาว ยาง 2. งานที่ต้องรับแรงอัด จะใช้ เหล็กหล่อ เหล็กผสม คอนกรีต 3. งานที่ต้องใช้แรงเฉือน จะใช้ เหล็กผสมสูง 4. งานที่ต้องทนความร้อนสูง จะใช้เหล็กเหนียวหล่อ เหล็กผสม ทองแดง อีฐทนไฟ แมกนีเซียมผสมใยหิน 5. งานที่ต้องทนต่อการเสียดสี จะใช้เหล็กผสม โลหะแข็ง เหล็กคาร์บอนสูง ทองเหลือง 6. งานที่ต้องทนต่อการกัดกร่อนจากอากาศ จะใช้โลหะเหล็กผสมนิกเกิลโครเมียม โคบอลต์ ทองเหลือง แมกนีเซียมผสม 7. งานที่ต้องทนต่อการกัดกร่อนจากกรด จะใช้ ไยหิน ยาง พลาสติก 8. งานตัวนำความร้อน จะใช้ ทองแดง อะลูมิเนียม เงิน สแตนเลส 9. งานที่ต้องการลดความผิด จะใช้ จาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมัน เพื่อถ่าย และน้ำมันหล่อลื่น 10. งานที่ต้องรับแรงสั่นสะเทือน จะใช้ ยาง ไม้เนื้ออ่อน โฟม พลาสติกอ่อน 11. งานที่ต้องรับแรงกระแทก จะใช้ยาง ไม้เนื้ออ่อน โฟม พลาสติกอ่อน 12. งานฉนวนไฟฟ้า จะใช้ พลาสติก ไฟเบอร์กลาส ไย หิน โยแก้ว 13. งานตัวนำไฟฟ้า จะใช้ โลหะทองแดง อะลูมิเนียม เงิน คาร์บอน และแกรไฟต์ 14. งานเครื่องอุปโภค บริโภคและสาธารณูปโภค ต้องเลือกวัสดุที่หลากหลายทั้งโลหะและอโลหะซึ่งได้จากสารธรรมชาติและสังเคราะห์ ขึ้น โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานที่ผลิต การใช้ราคาของวัสดุ อายุการใช้งาน ความสวยงาม ความปลอดภัย ผลกระทบจากการใช้และการจัดหลังการใช้งาน

1.4 คุณสมบัติของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

คุณสมบัติของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

1. คุณสมบัติทางด้านเคมี มีดังนี้ 1. ความคงทนต่อการกัดกร่อน 2. ความคงทนต่อความร้อน 3. สามารถผสมรวมกันได้ 4. มีความเป็นพิษน้อย 5. ด้านทานต่อแบคทีเรียได้

2. คุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์ มีดังนี้ 1. คุณสมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้า (Electrical-Conductivity) 2. คุณสมบัติในการนำความร้อน (Heat Conductivity)

3. คุณสมบัติทางด้านเชิงกล ดังนี้

1. ความแข็งแรง (Strength) หมายถึง ความสามารถในการรับแรงโดยไม่แตกหักเสียหายซึ่งแบ่งออกเป็น ดังนี้ (1) ความสามารถในการรับแรงดึง (Tensile Strength) หมายถึง การวัดค่าความแข็งแรงของวัสดุในการรับภาระของวัสดุแต่ละชนิด คือถ้าค่าความเค้นแรงดึงยิ่งสูง โลหะนั้นจะมีความเหนียวและยืดได้ไม่ขาด (2) ความสามารถในการรับแรงอัด (Compressive Strength) หมายถึง การทดสอบในลักษณะการกดอัดขึ้นทดสอบ วัตถุประสงค์การทดสอบ ซึ่งมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่ ความแข็งแรงการอัด น้ำหนักที่ใส่ และการเสียรูปที่เกิดขึ้น วัสดุประเภทจะวัดความแข็งแรงอัดได้ไม่ยาก ส่วนความแข็งแรงอัดของวัสดุเหนียว จะขึ้นอยู่กับการเสียรูป (3) ความสามารถในการรับแรงเฉือน (Shearing Strength) หมายถึง การทดสอบในการใส่แรงกระทำในแนวขนาดกับ แนวระนาบของชิ้นทดสอบ การทดสอบแรงเฉือนนี้แตกต่างจากการดึงและแรงอัดซึ่งใส่แรงในแนวตั้งฉากกับ แนวแกนของชิ้นงาน

2. ความเหนียว (Toughness) หมายถึง ความสามารถของวัสดุที่สามารถต้านทานต่อแรงกระตุกหรือ กระแทก (Shock Loading Impact Loading) แบ่งออกได้เป็นดังนี้ (1) ความสามารถในการยืดหยุ่นตัว (Elasticity) หมายถึง คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถยืดตัวออกและหดตัวเข้าของวัสดุเมื่อมีแรงกระทำ ไม่ทำให้เกิดการฉีกขาด (2) ความสามารถในการยืดตัว (Ductility) หมายถึง คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถดึงหรืออัดให้ยืดตัวออกได้ง่ายโดยไม่แตกหัก ได้แก่ อะลูมิเนียม ทองแดงเหล็กกล้า และทองเหลือง (3) ความสามารถในการบิดงอและอัดรีดขึ้นรูป (Torsion and Malleability) หมายถึง คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถบิดงอหรืออัดรีดขึ้นรูปได้โดยไม่ปริแตกง่าย (4) ความสามารถในการรับแรงกระแทก (Impact Resistance) หมายถึง ความสามารถของวัสดุที่ทนทานต่อแรง กระแทกที่มาโดยเฉียบพลันโดยไม่แตกหักเสียหาย วัสดุโดยทั่วไปจะรับแรงกระแทกได้น้อยกว่าแรงที่ค่อย ๆ รับอย่าง ช้า และสม่ำเสมอ (5) ความเปราะ (Brittleness) หมายถึง คุณสมบัติของวัสดุที่จะแตกหักโดยง่าย เมื่อบิดตัวเล็กน้อย โดยทั่วไปวัสดุที่มีความแข็งแรงมากจะเปราะมาก นั่นคือจะเกิดความแตกหักง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำเงิน หมายถึง ระวังและห้าม สัญลักษณ์ “กำลังซ่อม” หรือ “ชำรุด”

สีม่วง หมายถึง อันตรายจากรังสี

สีขาว หมายถึง ทางผ่าน และช่องว่าง จัดเก็บป้ายแสดงทิศทาง

2. สัญลักษณ์และเครื่องหมาย สำหรับฉลากที่ปิดหรือพิมพ์ไว้บนภาชนะบรรจุเคมีภัณฑ์ มีดังนี้

สัญลักษณ์แสดงการระเบิด ลักษณะพื้นจะเป็นสีส้ม รูปสีดำ กรอบเป็นเส้นสีดำ ภายในกรอบเป็นรูป

กระจายแสดงถึงการระเบิด

สัญลักษณ์แสดงวัสดุที่เป็นสารพิษ จะเป็นรูปหัวกะโหลกกระดูกไขว้

สัญลักษณ์แสดงการติดไฟ เป็นรูปดวงไฟ หากรั่วไหลหรือภาชนะบรรจุแตกอาจทำให้เกิดการลุกไหม้ได้

สัญลักษณ์แสดงสารอันตรายเป็นรูปเส้นกากบาท เพื่อให้มีการขนถ่ายหรือลำเลียงอย่างระมัดระวัง

สัญลักษณ์แสดงการกัดกร่อนของสารเคมี เช่นกรดต่าง ๆ หรือกรดที่ใช้เติมแบตเตอรี่

สัญลักษณ์แสดงเครื่องหมายเตือนภัยบริเวณที่เกิดอันตรายจากสารกัมมภาพรังสี

1.9 เทคนิค 5 ส เพื่อดำเนินกิจกรรมทำความสะอาด

กิจกรรม 5 ส หมายถึง กระบวนการหนึ่งที่เป็นระบบ มีแนวปฏิบัติที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนงานด้านการผลิตและด้านการบริการ ซึ่งนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรได้อีกทางหนึ่งมีดังนี้

1. องค์กรประกอบของกิจกรรม 5 ส

ส1 = สะสาง (Seiri=เซริ) หมายถึง การแยกสิ่งของที่ไม่ต้องการออกจากสิ่งของที่ต้องการ มีการดำเนินการ เช่น การสำรวจสิ่งของต่าง ๆ ในหน่วยงาน การแยกของที่ไม่ต้องการกับที่ไม่ต้องการออกจากกันของที่ไม่ต้องการเป็นของที่ควรขจัดออกไป เป็นต้น ประโยชน์ที่ได้รับจากการสะสาง เช่น ขจัดความสิ้นเปลืองของการใช้เนื้อที่ ขจัดความสิ้นเปลืองของอุปกรณ์เครื่องใช้ ขจัดความสิ้นเปลืองของผู้ใส่เอกสารและชั้นวางของและขจัดความผิดพลาดจากการทำงาน เป็นต้น

ส2 : สะดวก (Seiton=เซตง) หมายถึงการจัดวางสิ่งของให้เป็นระเบียบเพื่อความสะดวกและปลอดภัย ซึ่งมีหลักการปฏิบัติ ดังนี้ วางของใช้งานให้เป็นทางและมีป้ายบอก การนำของไปใช้งาน หลังใช้ให้นำมาเก็บที่เดิม ของใช้งานบ่อย ให้วางไว้ใกล้ตัว จัดวางของที่ใช้งานให้เป็นหมวดหมู่ ประโยชน์ที่ได้รับจากความสะดวก เช่น ลดเวลาการหยิบของนำมาใช้ ตรวจสอบสิ่งของต่าง ๆ ง่ายขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานและได้รับความปลอดภัยจากการทำงาน เป็นต้น

ส3 : สะอาด (Seiso=เซโซ) หมายถึง การทำความสะอาด คือ การปิดกวาดเช็ดถูสถานที่ สิ่งของอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักร ให้สะอาดอยู่เสมอ ประโยชน์ที่ได้รับจากความสะอาด เช่น สภาพการทำงานสดชื่น นำทำงานเพิ่มประสิทธิภาพ เครื่องจักร อุปกรณ์ ยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร อุปกรณ์และลดอันตรายของเสีย เป็นต้น

ส4. สุขลักษณะ (Seiketsu=เซเคทซึ) หมายถึง การรักษาสุขลักษณะ รักษาความสะอาด คือ การรักษาและปฏิบัติ 3 ส ได้แก่ สะสาง สะดวก และสะอาดให้ติดต่อกันไป ประโยชน์ที่ได้รับจากสุขลักษณะ เช่น สถานที่ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย นำทำงาน สุขภาพ ร่างกายและจิตใจ เป็นต้น

ส5. สร้างนิสัย (Shitsuke=ชิทซึเคะ) หมายถึง สร้างนิสัย ฝึกให้เป็นนิสัย คือ การรักษาและปฏิบัติ 4 ส หรือ สิ่งที่กำหนดไว้แล้วอย่างถูกต้องจนติดเป็นนิสัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างนิสัย เช่น สถานที่ทำงานเป็นระเบียบ นำอยู่ นำ ทำ งาน ยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร อุปกรณ์ ปลูกฝังกิจนิสัยที่ดีให้เกิดขึ้นกับตัวเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. เหตุผลที่กิจกรรม 5 ส ได้รับความนิยมน้อยอย่างแพร่หลาย

5 ส เป็นเทคนิคที่ทุกคนสามารถเข้าใจแนวทางการปฏิบัติได้ง่าย อุปกรณ์ที่ซึ่มเพียงเครื่องมือทำความสะอาด ซึ่งใช้งบประมาณต่ำ ผู้ทำ 5 ส ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม เป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นกลุ่มพื้นที่ ซึ่งมีส่วนสนับสนุนเรื่องการทำเป็นทีม สมาชิกในพื้นที่ได้ร่วมกันวางแผนและลงมือปรับปรุงพื้นที่ ปฏิบัติงานของตนเอง และกลุ่มกิจกรรม 5 ส ยังช่วยเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้นำให้แก่ผู้นำให้แก่หัวหน้าพื้นที่อีกด้วย

เหตุผลที่เป็นรูปธรรม พื้นที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีการจัดเก็บสิ่งของเป็นระเบียบมากขึ้น ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาค้นหาของหรือเอกสาร การปรับปรุงที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่มีมองเห็นได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเป็นรูปธรรม ส่งเสริมการสรวานิสัยและการมีวินัยในหน่วยงาน การปฏิบัติกิจกรรม 5 ส อย่างสม่ำเสมอจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของกิจวัตรประจำวันจะเสริมสร้างลักษณะนิสัยและความเป็นระเบียบ วินัยให้แก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรม สิ่งของในที่ทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

สรุปสาระสำคัญ

วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุหรือวัตถุดิบ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุช่วยในกระบวนการผลิต ชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นสินค้า หรือนำไปใช้งานในด้านเครื่องกล เครื่องยนต์ การก่อสร้าง ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งสาธารณูปโภค เป็นต้น

วัสดุที่ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ วัตถุดิบ วัสดุเครื่องมือ และวัสดุช่วยงาน

วัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ โลหะและอโลหะ

หลักการเลือกใช้วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม คำนี้ถึง 3 องค์ประกอบหลัก คือ ลักษณะงานหรือ ผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติของวัสดุและสภาวะสิ่งแวดล้อม

คุณสมบัติของวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ คุณสมบัติทางด้านเคมี คุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์ และคุณสมบัติทางด้านเชิงกล

การจัดเก็บวัสดุช่าง คือ กระบวนการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานช่างอย่างเป็นหมวดหมู่และมีระเบียบ มีการจัดแยกประเภทของวัสดุตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งได้มีการนำกิจกรรม 5 ส มาใช้ในการจัดเก็บวัสดุ และแบ่งพื้นที่ ดังนี้

1. การจัดเก็บเครื่องมือ เครื่องใช้ ให้เป็นหมวดหมู่และเป็นระเบียบ
2. การจัดเก็บสารเคมี
3. การแบ่งพื้นที่จัดเก็บวัสดุ

สัญลักษณ์ความปลอดภัยในการจัดเก็บวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม

สัญลักษณ์ความปลอดภัยในการจัดเก็บวัสดุในงานช่างอุตสาหกรรม เป็นสิ่งที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยโดยใช้ สี รูปภาพ ข้อความเพื่อสื่อความหมาย ติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย เช่น ผนัง เครื่องจักร ข้างภาชนะ บรรจุเคมีภัณฑ์ เป็นต้น

เทคนิค 5 ส เพื่อดำเนินกิจกรรมความสะอาด

กิจกรรม 5 ส หมายถึง กระบวนการหนึ่งที่เป็นระบบ มีแนวปฏิบัติที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนงานด้านการผลิต และด้านการบริการ ซึ่งนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร

คำศัพท์ประจำหน่วย

1. Ferrous Metal	หมายถึง	โลหะที่เป็นเหล็ก
2. Inorganic	หมายถึง	สารสังเคราะห์
3. Metallic Material	หมายถึง	โลหะ
4. Non-Ferrous Metal	หมายถึง	โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก
5. Non- Metallic Material	หมายถึง	อโลหะ
6. Organic	หมายถึง	สารธรรมชาติ
7. Seiri	หมายถึง	สะสาง
8. Seiton	หมายถึง	สะดวก
9. Seiso	หมายถึง	สะอาด
10. Seiketsu	หมายถึง	สุลักษณะ
11. Shitsuke	หมายถึง	สร้างนิสัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	ว่าที่พันตรีวิเชียร ดีฉาย
วัน เดือน ปีเกิด	19 ธันวาคม 2504
สถานที่เกิด	44/1 หมู่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง 14120
ที่อยู่ปัจจุบัน	44/1 หมู่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง 14120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ค.อ.บ.) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ค.บ.) สาขาบริหารการศึกษา จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (ค.อ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (ค.อ.ม.) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จากมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีการศึกษา (ค.อ.ด.) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	ครู สอนแผนกวิชาช่างกลโรงงานและเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ (2528 - 2531) ครู สอนแผนกวิชาเครื่องมือกลและเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง (2531 - 2556) รองผู้อำนวยการ ชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยการอาชีพเสนา (2556 -2558) รองผู้อำนวยการ ชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง (2558-ปัจจุบัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้