

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่าน
เครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

LEARNING ACHIEVEMENT WITH MIAP TEACHING PROCESS VIA WEB – BASED
INSTRUCTION ON CONDITIONS DESIGN FOR CERTIFICATE LEVEL



ขจรพงษ์ พุ่มมรไกรภพ
KAJONPONG POOPAMONKAIPOB

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2564

KMITL-2021-ED-M-224-031

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LEARNING ACHIEVEMENT WITH MIAP TEACHING PROCESS VIA WEB –
BASED INSTRUCTION ON CONDITIONS DESIGN FOR CERTIFICATE LEVEL



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER EDUCATION
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2021
KMITL-2021-ED-M-224-031

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2021

SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP
ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

นักศึกษา

นายขจรพงษ์ พุ่มมรไกรภพ

รหัสประจำตัว

60603108

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา

พ.ศ.

2564

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วาทิช

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขที่มีคุณภาพ 2) พัฒนาคู่มือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ก่อนกับหลังเรียน โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเรื่องการออกแบบเงื่อนไข กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา โดยสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข 2) บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.55 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.76 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, $S = 0.17$) 2) คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.70$, $S = 0.50$) และด้านสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $S = 0.13$) 3) บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.02/84.90 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Learning Achievement with MIAP teaching process Via Web – Based instruction on conditions design for certificate level
Student	Mr.Kajonpong Poopamonkaipob
Student ID	61603108
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2021
Thesis advisor	Assistant Professor Dr. Somkiat Tuntiwongwanich
Thesis Co-advisor	Associate Professor Dr. Pariyaporn Tungkunan

ABSTRACT

This research aimed 1) to develop the lesson management plan using MIAP teaching method via web-based instruction on conditions design; 2) to develop the computer-assisted instruction using a game strategy on conditions design with good quality and efficiency; and 3) to compare the achievement before and after using MIAP teaching method together with the computer-assisted instruction with the game strategy on conditions design of the second year students studying of a vocational certificate level. The samples used were the second-year students studying in the Information Technology Department of a Vocational Certificate Level in Phra Nakhon Sri Ayutthaya Technology College. The samples were selected by using sampling techniques with two groups. The research instruments were 1) the lesson management plan using MIAP teaching method via web-based instruction on conditions design; 2) the computer-assisted instruction with the game strategy on conditions design; and 3) the 30 achievements test questions having the consistency (IOC) with the average of 0.67 – 1.00, the difficulty with the average of 0.20 – 0.55, the discrimination with the average of 0.21 – 0.76, and the reliability was 0.91. The research results showed that 1) the quality of the lesson management plan using MIAP teaching method via web based instruction on conditions design has good level (mean values = 4.59, standard deviation values = 0.17); 2) the quality of the computer-assisted instruction with the game strategy on conditions design with content topic has good level (mean values = 3.70, standard deviation values = 0.50), and design technique has good level (mean values = 4.80, standard deviation values = 4.80); 3) the lesson via network on conditions design has efficiency $E_1/E_2 = 85.02/84.90$; and 4) the achievement of students after studying with the web – based instruction on conditions design is higher than before studying, with statistically significance at 0.05 levels.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้การช่วยเหลือ แนะนำ และตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จึงทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้อันทรงคุณค่า และคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยาและคุณครูวิรัชชัย ไวยเนตร์ ครู คศ.3 หัวหน้าแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคุณครูอลิษา อีราลาภ ครู คศ.1 (ครูพี่เลี้ยง) แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณา แนะนำ และตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยต่างๆ เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆ รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ สนับสนุนและเป็นแรงผลักดันในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับครอบครัวอันเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา และผู้วิจัยจะดำเนินตามแนวทางที่ได้รับการถ่ายทอดมาเพื่อเป็นครูที่ดีในอนาคตต่อไป

ขจรพงษ์ พุ่มกรไกรภพ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.....	10
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการเรียนรู้.....	15
2.3 กระบวนการสอนแบบ MIAP.....	24
2.4 บทเรียนในเครือข่ายองค์กร	29
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	37
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	72
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP	76
4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข.....	78
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	82
5.1 สรุปผลการวิจัย	82
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	84
5.3 ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	94
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	127
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ	133
ภาคผนวก ง ผลคะแนนสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพ และ	142
ประวัติผู้เขียน.....	147



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.....	13
2.2 แสดงรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	15
2.3 แสดงการหาคุณภาพด้านต่างๆ ของเครื่องมือวัด.....	43
2.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้.....	44
2.5 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)	45
2.6 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก (r)	45
2.7 เกณฑ์และการพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัย	46
3.1 ตารางแสดงหัวข้อที่นำมาใช้ในการวิจัย	53
3.2 การทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง	72
4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP	77
4.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านเนื้อหา	79
4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านสื่อ	80
4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข.....	81
4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย.....	81
ข.1 การวิเคราะห์หาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อคำถาม	128
ข.2 แสดงการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนก	130
ข.3 การเลือกข้อคำถามที่นำมาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	132
ง.1 ผลคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน	143
ง.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	145
ง.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	146

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการสอนแบบ MIAP กับการสอนแบบปกติ.....	28
2.2 อัตราช่วงเวลาของ MIAP	55
3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้.....	55
3.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	57
3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย	60
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย	64
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60
ค.1 หน้าแรกของบทเรียน.....	136
ค.2 แสดงผู้จัดทำ.....	136
ค.3 หน้าเลือกบทเรียน	137
ค.4 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 1	137
ค.5 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 2	138
ค.6 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 3	138
ค.7 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 4	139
ค.8 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 5	139
ค.9 แบบทดสอบก่อนเรียนภายในบทเรียน.....	140
ค.10 แบบทดสอบหลังเรียนภายในบทเรียน	140
ค.11 คำอธิบายแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	141
ค.12 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแบบ ลาก – วาง.....	141
ค.13 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแบบเติมคำตอบสั้นๆ	142
ค.14 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแบบ ถูก – ผิด.....	142
ค.15 การให้ผลป้อนกลับ	143

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ด้านการแพทย์ ด้านการสื่อสาร และด้านอื่นๆ รวมถึงด้านการศึกษาที่มีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ทางการศึกษาให้ความสนใจในการคิดค้นนวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากทุกวันนี้มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทบทวน การเรียนการสอน โดยเฉพาะวงการการศึกษา ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในการจัดการศึกษา ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน อีกทั้งรัฐบาลก็ให้ความสำคัญสนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อตอบสนองผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ที่ต่างกัน มุ่งเน้นพัฒนาศักยภาพผู้เรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 2) มาตรา 4 ที่ได้ให้ความหมายคำว่า การศึกษา เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาให้ยึดหลัก การศึกษาตลอดชีวิต ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกันในการได้รับการศึกษา การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ ตามสัดส่วนที่เหมาะสม รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2551 : 2) ได้มุ่งเน้นให้จัดการเรียนการสอนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพพระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ รวมทั้งเป็นการยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยนำความรู้ในทางทฤษฎีอันเป็นสากล เทคโนโลยี และภูมิปัญญาไทยมาพัฒนาผู้รับการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีต่างๆ เช่นการพัฒนา นวัตกรรมระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง และมีสมรรถนะจนสามารถนำไปประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้มาใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาชีพเพื่อสนองนโยบายแผนการศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560 : 1) ระบุว่า การเปลี่ยนแปลงสู่อุตสาหกรรม 4.0 การมีพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส่งผลให้ประเทศต่างๆ ต้องเผชิญกับเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันอย่างเสรีและไร้พรมแดน มีการนำคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย ทำให้ก้าวเข้าสู่ยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things : IoT) ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ รวมถึงสมาร์ทโฟนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มนุษย์สามารถพกพาติดตัวไว้ใช้งานได้ตลอดเวลา ส่งผลให้สามารถเรียนรู้ และค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้อย่างไร้ขีดจำกัดทั้งทางด้านสถานที่และเวลา จึงทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ มากมาย รวมถึงนวัตกรรมทางการศึกษาด้วย สอดคล้องกับพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. 2562 : 102) มาตรา 3 ได้ให้ความหมายคำว่า นวัตกรรมการศึกษาไว้ว่า แนวคิด วิธีการ กระบวนการ สื่อการสอน หรือการบริหารจัดการในรูปแบบใหม่ จากความหมายจะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกับยุค Thailand 4.0 ที่เน้นการสร้างนวัตกรรมในด้านต่างๆ ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี อันจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์นั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆ หรือสิ่งอำนวยความสะดวก เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย ซึ่งในด้านการศึกษาก็เกิดการเปลี่ยนแปลง จากที่นักเรียนเคยเรียนแต่ในห้องเรียน เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้นจึงเกิดนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทำให้สามารถหาความข้อมูลหรือแหล่งเรียนรู้จากที่ใดก็ได้ สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 18) มาตรา 64 รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น

คอมพิวเตอร์ถือเป็นสื่อการศึกษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง คอมพิวเตอร์สามารถช่วยเสริมประสิทธิภาพของการเรียนการสอนได้ สื่อที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างนักเรียนหรือผู้ที่มีความสนใจได้เป็นอย่างดี สามารถเลือกเวลาในการเข้าเรียน สถานที่เรียน เนื้อหา และรูปแบบการเรียนได้อย่างอิสระตามความเหมาะสมและความต้องการของนักเรียนหรือผู้สนใจแต่ละคน ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สอน ในการสร้างบทเรียนแล้วนำบทเรียนไปฝากไว้บนระบบอินเทอร์เน็ต ที่เป็นศูนย์รวมของการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนหรือผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาได้เข้ามาพัฒนาตนเอง (ศยามน อินสะอาด. 2561 : 21)

การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย หรือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะมีการออกแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากที่สื่อที่กำหนด และฝึกปฏิบัติ ทดลอง แก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับ ปรัชญาแห่งการเรียนรู้ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2551 : 22 - 23) ที่ระบุว่า การฝึกฝนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ถึง 75% เพราะการฝึกฝน คือการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนได้เจอปัญหาจริงๆ และเข้าใจในสิ่งที่ทำมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการสอนแบบ MIAP เนื่องจากกระบวนการสอนแบบ MIAP จะมีขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทำตามผู้สอน และขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ลองพยายามแก้ปัญหาด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ตนเองอยากเรียนรู้จากการเรียนเรื่องนั้นๆ

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 15 – 16) กล่าวว่า MIAP ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา คือ ขั้นตอนที่ช่วยเร้าความอยากรู้เกี่ยวกับเนื้อหา 2) ขั้นให้เนื้อหา คือ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงปริมาณที่รับได้ของนักเรียน ปริมาณที่รับได้ คือจำนวนของเนื้อหา ทักษะ หรือประสบการณ์ ที่ผู้เรียนสามารถรับไว้ได้ด้วยความเข้าใจในระหว่างเรียน และในขั้นตอนนี้ผู้สอนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องลงมือปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนทำตาม 3) ขั้นพยายาม คือ ขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และ 4) ขั้นสำเร็จผล คือ ขั้นตอนต่อเนื่องมาจากขั้นพยายาม ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ

รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นวิชาที่มีความสำคัญที่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 เนื่องจากสามารถนำเนื้อหารายวิชา ความรู้ต่างๆ ไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ ได้ โดยเฉพาะวิชาโครงการ ที่เป็นวิชาในระดับชั้นปีที่ 3 ที่ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ที่สะสมมาทั้งหมดเพื่อสร้างและออกแบบชิ้นงานเพื่อทดสอบสมรรถนะก่อนสำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และด้วยการจัดการเรียนการสอนในสายอาชีพจะต้องมีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงศึกษาหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในสายอาชีพ พบว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้จัดทำคู่มือจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ ที่ใส่กระบวนการสอนแบบ MIAP ลงไปเป็นส่วนหนึ่งกับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งกระบวนการสอนแบบ MIAP เหมาะสมกับรายวิชาที่เน้นการปฏิบัติ เช่น วิชาทางสาขาเครื่องกล วิชาทางสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิชาทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP ในรายวิชาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผู้วิจัยได้ทำการสังเกตเห็นว่าเมื่อนักเรียน เรียนมาถึงเรื่องคำสั่งทางเลือก นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำความเข้าใจในการสร้างเงื่อนไขเพื่อใช้ในคำสั่งทางเลือกได้ ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อหาสาเหตุ

จากการสัมภาษณ์นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน ผู้วิจัยค้นพบว่า นักเรียนไม่ได้ใช้คำสั่งที่ทางเลือกหรือคำสั่งวนรอบไม่ได้ แต่พบว่านักเรียนไม่สามารถสร้างเงื่อนไขในการตรวจสอบต่างๆ ได้ เช่น การออกแบบเงื่อนไขในการตรวจสอบค่าในตัวแปร การออกแบบเงื่อนไขในการตรวจสอบจำนวนเลขคู่เลขคี่ การออกแบบเงื่อนไขในการตรวจสอบการวนรอบทำซ้ำ เป็นต้น ซึ่งหากผู้เรียนสามารถเข้าใจเรื่องการสร้างเงื่อนไขได้จะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาการเขียนโปรแกรมที่สูงขึ้น และสามารถนำไปต่อยอดในรายวิชาอื่นๆ เช่น การสร้างเว็บ ระบบสมองกลฝังตัว การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เป็นต้น ซึ่งตัวอย่างรายวิชาที่กล่าวมานั้น ทางแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ได้ทำการเปิดสอนในหลักสูตรของสถานศึกษา

จากสภาพปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข และเนื่องจากการออกแบบเงื่อนไขเป็นหัวใจสำคัญของการเขียนโปรแกรม หากนักเรียนสามารถสร้างเงื่อนไขต่างๆ ได้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นไปอีก สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของรายวิชา กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะของผู้เรียน เพราะกระบวนการเรียนรู้จะครอบคลุมตั้งแต่การสร้างความสนใจ การให้เนื้อหา การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามผู้สอน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ไขปัญหา และการให้ผลย้อนกลับจากการที่ผู้เรียนได้ฝึกคิด เพื่อเป็นการปรับปรุงความรู้ที่ผู้เรียนอาจจะไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิด โดยผู้วิจัยเลือกทดลองในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 2901 – 2004 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เนื่องจากวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นวิชาแรกของการเขียนโปรแกรมที่นักเรียนได้เรียน รวมถึงผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้สอนรายวิชาดังกล่าว ผู้วิจัยหวังว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการออกแบบเงื่อนไขในการตรวจสอบ และวนรอบทำซ้ำอยู่ในระดับที่น่าพอใจ และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่องการออกแบบเงื่อนไขที่มีคุณภาพ

1.2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ก่อนกับหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการออกแบบเงื่อนไข หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยไว้ ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้พัฒนาตามหลักการของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551 : 66) ที่แบ่งขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 1.4.1.1 ศึกษาจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา
- 1.4.1.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา
- 1.4.1.3 ศึกษาคุณสมบัติของผู้เรียน
- 1.4.1.4 ศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้
- 1.4.1.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4.1.6 กำหนดสื่อการเรียนรู้
- 1.4.1.7 กำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล

1.4.2 กรอบแนวคิดกระบวนการสอนแบบ MIAP

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดกระบวนการสอนของ วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 15 - 16) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

- 1.4.2.1 ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)
- 1.4.2.2 ขั้นให้เนื้อหา (Information)
- 1.4.2.3 ขั้นพยายาม (Application)
- 1.4.2.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1.4.3 กรอบแนวคิดในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริภูบาล (2553 : 19 - 23) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 1.4.3.1 ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.4.3.2 ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1.4.3.3 ด้านเนื้อหาสาระ
- 1.4.3.4 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4.3.5 ด้านสื่อการเรียนรู้
- 1.4.3.6 ด้านการวัดและประเมินผล

1.4.4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Robert Maribe Branch (2001 : 23 - 163) โดยเลือกใช้ ADDIE Model ในการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1.4.4.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.4.4.2 ขั้นการออกแบบ (Design)
- 1.4.4.3 ขั้นการพัฒนา (Development)
- 1.4.4.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
- 1.4.4.5 ขั้นการประเมิน (Evaluation)

1.4.5 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ ศยามน อินสะอาด (2561 : 209 - 212) ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย 2 ด้าน ดังนี้

- 1.4.5.1 ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ
- 1.4.5.2 ตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา

1.4.6 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7 - 20) การหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และรวบรวมผลคะแนนจากพฤติกรรมต่อเนื่อง หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และผลคะแนนจากพฤติกรรมสุดท้ายหรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.7 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Bloom's, Revised ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ โดย Anderson และ Krathwohl (2001 : 263 – 270) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ คือ

- 1.4.7.1 จำ (Remembering)
- 1.4.7.2 เข้าใจ (Understanding)
- 1.4.7.3 ประยุกต์ใช้ (Applying)
- 1.4.7.4 วิเคราะห์ (Analyzing)
- 1.4.7.5 ประเมินค่า (Evaluating)
- 1.4.7.6 การสร้างสรรค์ (Creating)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้เพียง 4 ชั้น คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับ บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จำนวน 10 ห้อง 220 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จ้างฉลาก จำนวน 2 ห้องเรียน คิดเป็น 60 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1.5.2.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่องการออกแบบเงื่อนไขที่มีคุณภาพ มีการศึกษาตัวแปร คือ คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

1.5.2.2 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ มีการศึกษาตัวแปร ดังนี้

- (1) คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข
- (2) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

1.5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน มีการศึกษาตัวแปรจำนวน 2 ตัวแปร จำแนกได้ดังนี้

(1) ตัวแปรอิสระ คือ กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

1.5.3 ขอบเขตที่ศึกษา

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ของนักศึกษาระดับภาคินัยบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีหัวเรื่องย่อย ดังนี้

- 1.1 การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่
- 1.2 การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร
- 1.3 การเชื่อมเงื่อนไข
- 1.4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)
- 1.5 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย || (or)

2. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยทำการทดลองภายในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยกำหนดระยะเวลาในการทดลอง สัปดาห์ที่ 10 – 14 ของการเรียน จำนวน 10 คาบ คาบละ 60 นาที

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP หมายถึง เอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา คุณสมบัติของผู้เรียน และสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ นำมาสร้างเป็นเอกสารประกอบการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยใช้ประกอบด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.6.1.1 ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) หมายถึง ครูตั้งคำถามและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความสำคัญของการสร้างเงื่อนไข เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ ตลอดจนต้องการหาคำตอบ การนำเข้าสู่บทเรียน และเป็นการแนะนำความรู้ในบทเรียน เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องการออกแบบเงื่อนไข

1.6.1.2 ขั้นให้เนื้อหา (Information) หมายถึง ครูให้นักเรียน เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายในแต่ละหน่วย การให้เนื้อหาความรู้ เนื้อหาที่เสนอมีความเหมาะสมและมีคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.6.1.3 ขั้นพยายาม (Application) หมายถึง ครูให้นักเรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหัดภายในบทเรียน โดยในบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดที่อยู่ท้ายบทเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และในระหว่างที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด หน้าที่ของครูคือการตอบคำถาม หรือข้อสงสัยต่างๆ ของนักเรียน

1.6.1.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress) หมายถึง ครูให้ผลย้อนกลับกับนักเรียนทันทีที่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเสร็จสิ้น การให้ผลย้อนกลับของครู จะต้องทำการเฉลยและให้เหตุผลของผลลัพธ์ที่ครูเฉลยด้วย จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.6.2 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.2.1 ความครบถ้วนและความสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนตามแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ ชั้นการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ของกระบวนการสอนแบบ MIAP

1.6.2.2 ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง วัตถุประสงค์ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ พฤติกรรมที่ระบุในวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้สามารถวัดได้ พฤติกรรมที่ระบุในวัตถุประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และวัยของนักเรียน

1.6.2.3 ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ หมายถึง เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย เนื้อหาครบถ้วนและเพียงพอ เนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา

1.6.2.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนฝึกคิดด้วยวิธีที่หลากหลาย กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกประเมินและปรับปรุงตนเอง กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ แบบฝึกหัดสามารถสร้างความสนใจได้

1.6.2.5 ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับบทเรียน สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน นักเรียนใช้สื่อได้ทั่วถึง สื่อเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้

1.6.2.6 ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล หมายถึง วิธีและเครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการและเครื่องมือวัดผลมีความหลากหลาย การวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.6.3 บทเรียนผ่านเครือข่าย หมายถึง การจัดการเรียนการสอน เรื่องการออกแบบเงื่อนไขที่ออกแบบอย่างเป็นระบบ อาศัยคุณสมบัติของระบบเครือข่ายในองค์กร (Intranet) เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา โดยบทเรียนผ่านเครือข่ายนี้จะนำไปใช้ในชั้นให้เนื้อหาและชั้นพยายาม ของกระบวนการสอนแบบ MIAP และมีขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย

1.6.4 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย หมายถึง การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข โดยใช้แนวคิดของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 3) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) และ 5) ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation)

1.6.5 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย หมายถึง การพิจารณาตรวจสอบบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

1.6.5.1 ตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบาย การแบ่งเนื้อหาการเรียนอย่างเหมาะสม ความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ในบทเรียน และความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน

1.6.5.2 ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ หมายถึง ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ความสะดวกและง่ายต่อการใช้บทเรียน และการให้ผลย้อนกลับของบทเรียน

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย หมายถึง ความสามารถของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ที่ส่งผลต่อการทำแบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วย

1.6.6.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่ได้จากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยนำคะแนนที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วนำมาคิดเป็นร้อยละ โดยกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.6.6.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข โดยกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านกระบวนการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ที่ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom's, Revised ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ โดย Anderson และนำมาใช้เพียง 4 พฤติกรรม คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

1.6.8 นักเรียน หมายถึง ผู้ลงทะเบียนเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับ บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยขอเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 2901 - 2004 เรื่อง การสร้างเงื่อนไข

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 กระบวนการสอนแบบ MIAP

2.4 การพัฒนาบทเรียนในเครือข่ายองค์กร

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 2901 - 2004 เรื่อง การสร้างเงื่อนไข

2.1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556 : 1 - 4) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือผู้ประกอบการอาชีพอิสระได้ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกระบบและ วิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ตามความสนใจ และตามโอกาสของตน ส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อวัดการศึกษา และพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการ และองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับชาติ จากการศึกษาเอกสารผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดหลักสูตร โดยสรุปดังต่อไปนี้

2.1.1.1 หลักการของหลักสูตร

(1) เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และประชาคมอาเซียนเพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกรเรียนได้อย่างกว้างขวางเน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพ และโอกาสของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแห่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

(3) เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการวัดการศึกษา ร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

(4) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

(1) เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

(2) เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

(3) เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

(4) เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงานท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

(5) เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพ

(6) เพื่อให้ตระหนัก และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจสังคม การเมืองของประเทศ และโลก มีความรักชาติสำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.1.3 การเรียนการสอน

(1) การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ นักเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีการเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกันได้ สามารถเทียบโอนผลการเรียนได้ และขอเทียบความรู้ประสบการณ์ได้

(2) การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะการปฏิบัติงานในขอบเขตสำคัญและบริบทต่างๆ ที่สัมพันธ์กันซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำ สามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้านและรับผิดชอบต่อนองและผู้อื่น มีส่วนร่วมในคณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

2.1.1.4 หน่วยกิจ

ให้มีจำนวนหน่วยกิจตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ดังนี้

- (1) รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปราย ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (2) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (3) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (4) รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคี ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (5) การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต
- (6) การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.1.5 โครงสร้างหลักสูตร

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิจ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้

- (1) หมวดวิชาทักษะชีวิต
 - (1.1) กลุ่มวิชาภาษาไทย
 - (1.2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
 - (1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
 - (1.4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
 - (1.5) กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
 - (1.6) กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา
- (2) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ
 - (1.7) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
 - (1.8) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
 - (1.9) กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
 - (1.10) ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
 - (1.11) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ
- (3) หมวดวิชาเลือกเสรี
- (4) กิจกรรมเสริมหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นเป็นวิชาที่อยู่ในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ ของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีการกำหนดลักษณะจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ไว้ดังนี้

2.1.2.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม
- (2) วิเคราะห์งานและกำหนดขั้นตอนการทำงาน
- (3) ใช้ผังงานและรหัสเทียมเพื่อลำดับขั้นตอนการทำงาน
- (4) ออกแบบโปรแกรมประยุกต์อย่างง่าย
- (5) ใช้คำสั่งควบคุมการทำงานเบื้องต้น
- (6) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.1.2.2 สมรรถนะรายวิชา

- (1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม
- (2) ออกแบบและประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.1.2.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม และการวิเคราะห์งาน ลำดับขั้นตอนการทำงาน การเขียนผังงาน (flowchart) รหัสเทียม (pseudo code) การออกแบบโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อประยุกต์ในการใช้งาน และปฏิบัติจริง โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์

2.1.3 โครงสร้างรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

จากจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ผู้วิจัยได้แบ่งเป็นรายละเอียดกำหนดการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ประกอบกันเป็นโครงสร้างรายวิชา โดยผู้วิจัยขอเสนอ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน		สัปดาห์ที่	จำนวนชั่วโมง	
	หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย		ท	ป
1	ผังงาน	1. ความหมาย	1	1	2
		2. สัญลักษณ์			
		3. ผังงานแบบลำดับ	2	1	2
		4. ผังงานแบบทางเลือก	3	1	2
		5. ผังงานแบบ 2 ทางเลือก	4	1	2
		6. ผังงานแบบหลายทางเลือก	5	1	2
		7. ผังงานแบบวนรอบ	6	1	2
2	รหัสเทียม	1. ความหมาย	7	1	2
		2. การเขียนรหัสเทียม			
		3. เทคนิคการเรียนรู้รหัสเทียม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ต่อ

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน		สัปดาห์ที่	จำนวนชั่วโมง	
	หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย		ท	ป
3	ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ	1. ชนิดข้อมูลในภาษาซี 2. การประกาศตัวแปร 3. ตัวดำเนินการ	8	1	2
สอบปฏิบัติกลางภาค			9	3	
4	การออกแบบเงื่อนไข	1. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่	10	1	2
		2. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร	11	1	2
		3. ตัวดำเนินการในการเชื่อมโยงเงื่อนไข	12	1	2
		4. การเชื่อมโยงเงื่อนไข			
		5. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)	13	1	2
		6. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย (or)	14	1	2
5	คำสั่ง ทางเลือก	1. การใช้คำสั่ง if – else 2. การใช้คำสั่ง else if 3. การใช้คำสั่ง switch – case	15	1	2
6	คำสั่ง วนรอบ	1. การใช้คำสั่ง while 2. การใช้คำสั่ง do – while 3. การใช้คำสั่ง for	16	1	2
สอบปฏิบัติปลายภาค			17	3	
สอบทฤษฎีปลายภาค			18	3	
รวม			18	54	

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ซึ่งมีเนื้อหาและระยะเวลา แสดงตามตารางที่ 2.2 ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การออกแบบเงื่อนไข	1. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่	2
	2. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร	2
	3. ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข และการเชื่อมเงื่อนไข	2
	4. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)	2
	5. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย (or)	2
รวม		10

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการเรียนรู้

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญของการพัฒนานคน พัฒนาสังคม พัฒนาประเทศ มีนโยบายของการพัฒนาสังคมในอดีต ตั้งแต่สังคมเน้นทรัพยากรธรรมชาติมาเป็นสังคมแห่งความรู้ สังคมแห่งการเรียนรู้จนถึงปัจจุบัน ประเทศไทยมีนโยบายของการพัฒนาสังคมและประเทศให้มีความมั่นคง พอเพียง มั่งคั่ง ยั่งยืน เรียกว่า Thailand 4.0 เป็นยุคของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม

2.2.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551 : 66) ให้ความหมายว่า เป็นเอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด เรื่องใด และอย่างไร เพื่อนำมาสร้างแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และแต่ละครั้งที่จัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้สอนมองเห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องกันในรายวิชาของตน และรายวิชาที่บูรณาการร่วมกันตลอดจนผลสัมฤทธิ์ที่คาดว่าจะเกิดกับนักเรียน

กรมวิชาการ (2546 : 1 – 2) ให้ความหมายว่า แผนที่ผู้สอนเตรียมการจัดการเรียนรู้แก่นักเรียน โดยวางแผนการจัดกิจกรรม การใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา และใช้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระสำคัญเป็นตัวกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551 : 58) ให้ความหมายว่า แผนการเตรียมการสอนหรือกิจกรรมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ จัดทำบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนการสอนแบบใด ใช้สื่อหรือแหล่งการเรียนรู้แบบใด เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสติปัญญา ด้านเจตคติ และด้านทักษะ

ชวลิต ชูกำพอง (2551 : 93) การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้า อย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216) ให้ความหมายว่า การวางแผนกิจกรรม การใช้สื่อ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้ในหลักสูตร

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเป็นลายลักษณ์อักษร หลังจากการวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งใด ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นการวางแผนเกี่ยวกับการสอนทั้งหมด เช่น จะสอนเรื่องอะไร ใช้วิธีใดในการสอน ใช้สื่อหรือแหล่งเรียนรู้แบบใด ให้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบอย่างไร และบันทึกผลการสอน ผลการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงในการเรียนการสอนครั้งใหม่

2.2.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สงบ ลักษณะ (2533 : 3 - 4) ได้กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อการเรียนการสอน/สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
5. การวัดและประเมินผล
6. บันทึกหลังการสอน/บันทึกผลการเรียนรู้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดี (2557 : 87 - 96) ได้กล่าวถึงหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของหลักในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเขียนในลักษณะที่บ่งบอกการกระทำหรือพฤติกรรมที่สามารถสังเกต และวัดผลได้ และพยายามเขียนให้ครบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ (Knowledge : K) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute : A) และกระบวนการ (Process : P)

2. สาระ/เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ ถ้าใช้ชื่อหัวข้อ สาระ/เนื้อหา จะเขียนเน้นเฉพาะด้านความรู้ (K) แต่ถ้าใช้หัวเรื่อง สาระการเรียนรู้ จะต้องเขียนให้ครบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) และกระบวนการ (P)

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

(1.1) ขั้นตอนการเรียนการสอน

(1.2) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การประเมินการเรียนรู้ เป็นการประเมินเน้นความรู้เน้นการรวบรวมทั้ง ข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพจากการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งมีคำถามสำคัญเพื่อใช้เป็นหลักในการประเมิน ได้แก่ ประเมินอะไร ประเมินด้วยเครื่องมืออะไร และประเมินโดยใคร

คู่มือจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2561 : 11 - 16) ได้กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ ไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์รายวิชา หมายถึง ข้อความที่ระบุคุณลักษณะการเรียนรู้และความสามารถที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน หลักจากที่ได้ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ แล้ว

2. สมรรถนะรายวิชา หมายถึง ข้อความที่แสดงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะด้านความคิดในการปฏิบัติงาน โดยให้เขียนครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

3. คำอธิบายรายวิชา หมายถึง การเขียนบรรยายถึงสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนต้องสอน ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปหัวข้อเรื่อง หรือลักษณะงานย่อยต่างๆ ที่จะต้องมีการฝึกหัดให้กับนักเรียน

4. หน่วยการเรียนรู้ ข้อความที่แสดงถึงหัวข้อที่จะสอน ซึ่งอาจเป็นหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย โดยกำหนดจำนวนชั่วโมง และจำนวนสัปดาห์ในการสอน ในหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยต้องกำหนดสมรรถนะที่เกิดขึ้นกับนักเรียนให้ครบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระสำคัญ หมายถึง ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ วิธีการ ที่ต้องการจะให้นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ

6. สมรรถนะประจำหน่วย หมายถึง ความสามารถที่นักเรียนแสดงออกทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง ข้อความที่แสดงถึงนักเรียนเกิดจากการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยนักเรียนแสดงพฤติกรรม 3 ด้าน ดังนี้

7.1 ความรู้ หมายถึง พฤติกรรมด้านสมองที่เกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิดในเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถด้านพุทธิพิสัยมี 6 ระดับ

7.2 ทักษะ หมายถึง จุดประสงค์ที่มุ่งเน้นพัฒนาพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำของนักเรียนเกี่ยวกับความชำนาญ ซึ่งเป็นความสามารถด้านทักษะพิสัยมี 5 ระดับ

7.3 เจตคติ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในจิตใจของนักเรียนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกรหรืออารมณ์ ซึ่งเป็นความสามารถด้านจิตพิสัยมี 5 ระดับ

8. เนื้อหาวิชา/สาระการเรียนรู้ หมายถึง รายละเอียดที่เชื่อมโยงกับสาระสำคัญ และสอดคล้องกับใบเนื้อหาสาระ มักจะเขียนเนื้อหาสาระการเรียนรู้จากการรวบรวมจากหนังสือ วารสาร งานวิจัย ประสบการณ์ของผู้สอน แล้วเรียบเรียงความสำคัญและจำเป็น ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

8.1 เนื้อหาที่ต้องรู้ (Must Know) เป็นเนื้อหาที่จะต้องนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพราะสำคัญ และจำเป็นมากในการเรียนรู้ หากขาดเนื้อหานี้ นักเรียนจะไม่สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์การสอนนั้นๆ ข้อสังเกตของเนื้อหาส่วนนี้ก็คือ เป็นใจความสำคัญ หรือกฎพื้นฐานต่างๆ ซึ่งอาจต้องใช้เวลาสำหรับการให้เนื้อหาในส่วนนี้มากกว่าส่วนอื่นๆ

8.2 เนื้อหาที่ควรรู้ (Should Know) เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญรองลงมาที่จะช่วยให้การทำความเข้าใจ หรือช่วยในการเรียนเนื้อหาที่ต้องรู้ เป็นไปด้วยความรวดเร็ว และชัดเจนยิ่งขึ้น เนื้อหาใน

ส่วนนี้จึงทำหน้าที่เป็นส่วนเสริมการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนอาจไม่จำเป็นต้องเน้นเนื้อหาในส่วนนี้มากเท่ากับเนื้อหาที่ต้องรู้ ซึ่งสำคัญต่อนักเรียนมากกว่า

8.3 เนื้อหาที่จะรู้ (Could Know) เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญ และความจำเป็นน้อย อาจจะไม่ต้องสอน หากมีเวลาเหลืออาจจะหยิบยกมาสอนเพิ่มเติมก็ได้ เพราะจะช่วยให้การเรียนรู้ในส่วนเนื้อหานั้นๆ กว้างไกลมากขึ้น ในการเรียนการสอนซึ่งมีช่วงเวลาจำกัด อาจจะมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้ารายละเอียดเนื้อหาส่วนนี้ด้วยตนเอง

9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ วิธีการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนจัดให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด รวมทั้งทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ลักษณะของกิจกรรม หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ MIAP

9.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) การกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในเนื้อหา โดยใช้สื่อประกอบคำถาม แบบกว้างๆ เพื่อให้นักเรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วม ที่ผู้สอนใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเตรียมตัวนักเรียนก่อนเริ่มเรียน และก่อนที่ครูจะสอนเนื้อหาทุกวิชาซึ่งเป็นการเตรียมนักเรียนให้รู้ที่กำลังเรียนเรื่องอะไร สามารถนำเอาความรู้ และทักษะที่นักเรียนมีอยู่เดิมมาสัมพันธ์กับบทเรียนที่ผู้สอนกำลังจะสอนได้โดยการหากิจกรรมที่เร้าความสนใจของนักเรียนแล้วเชื่อมโยงไปสู่บทเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

9.2 การเรียนรู้

ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ผู้สอนต้องเลือกเนื้อหาที่ต้องรู้ (Must Know) มาสอน เช่น ก่อนเขียนโปรแกรมนักเรียนต้องเริ่มศึกษาผังงานก่อน แล้วจึงเปลี่ยนผังงานเป็นการเขียนโปรแกรม

ขั้นพยายาม (Application) ผู้สอนต้องออกแบบฝึกหัดการปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาแก้ไข้ปัญหา เพื่อพัฒนาทักษะและเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้

9.3 การสรุป

ขั้นสำเร็จผล (Progress) ผู้สอนต้องมีการเฉลยแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนปรับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนมา และเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมเพื่อเพิ่มความสนใจ และเป็นการสรุปซ้ำในเนื้อหา ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหารายวิชาได้

10. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนถึงนักเรียนเรียนได้ตามจุดประสงค์ได้ดี และมีความเข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียนรู้

11. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ใบปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน ใบมอบหมาย

12. การบูรณาการ / ความสัมพันธ์กับวิชา หมายถึง การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงศาสตร์สาขาต่างๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน มาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลาย และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

13. การวัดและประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้ เช่น แบบทดสอบ แบบประเมินทักษะ แบบสังเกต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. บันทึกหลังการสอน หมายถึง เป็นการสรุป และแสดงผลการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ว่าสามารถจัดกิจกรรมได้บรรลุผลการเรียนรู้หรือไม่ มีปัญหาและอุปสรรคใดที่ต้องแก้ไข มีพฤติกรรมของนักเรียนใดบ้างที่ต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2561 : 11 - 16) เนื่องจากการเรียนการสอนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเน้นสมรรถนะของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานและประกอบอาชีพ

2.2.3 ขั้นตอนในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตาม คู่มือจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2551 : 66) เนื่องจาก มีขั้นตอนการศึกษาคุณสมบัติของนักเรียนด้วย ซึ่งการศึกษาคุณสมบัติของนักเรียนนั้นจะทำให้ผู้สอนทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ มีทักษะ และพื้นฐาน แตกต่างกันมากน้อยเพียงใด โดยได้กำหนดขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.2.3.1 ศึกษาจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วย

2.2.3.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา เพื่อนำมากำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.2.3.3 ศึกษาคุณสมบัติของนักเรียน เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ ทักษะและประสบการณ์เดิม รวมทั้งศักยภาพของนักเรียน

2.2.3.4 ศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ เพื่อจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.3.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยควรเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งอาจมีทั้งกิจกรรมในชั้นเรียนและงานมอบหมาย

2.2.3.6 กำหนดสื่อการเรียนรู้ เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหรือศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

2.2.3.7 กำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล เพื่อทราบผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติและกิจนิสัย เพื่อเป็นข้อมูลในการส่งเสริม และพัฒนานักเรียน โดยควรเลือกใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ประเมินตามสภาพจริง และมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน

2.2.3.8 จัดทำบันทึกหลังการสอน เพื่อปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

จากขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยเลือกพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551 : 66) โดยประยุกต์ใช้ 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา 2) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา 3) ศึกษาคุณสมบัติของนักเรียน 4) ศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ 5) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) กำหนดสื่อการเรียนรู้ และ 7) กำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล

2.2.4 การประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

สมบุญ ศิลปธรรม (2558 : 165 – 168) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและความสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ควรพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผล ว่ามีความถูกต้อง และเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่

2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบองค์ความรู้ที่เป็นหลักสำคัญของเนื้อหาสอดคล้องตามมาตรฐาน และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

3. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ ความสามารถของนักเรียน และความครอบคลุมของเนื้อหาว่าครบถ้วนหรือไม่ นักเรียนจะแสดงออกผ่านทางพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร นอกจากนี้ต้องพิจารณาว่า ผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้วัดถึงระดับพฤติกรรมใด โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ

3.1 พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการรับรู้ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากง่ายไปยาก อันเป็นพัฒนาการด้านสติปัญญาของนักเรียน

3.2 ทักษะพิสัยหรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ด้านทักษะความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียน

3.3 จิตพิสัยหรือทัศนคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับ และปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของนักเรียนแต่ละคน

4. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบจากความตรงกันกับสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อหาจะต้องครบถ้วนสมบูรณ์ และถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมทั้งรายละเอียดจะต้องสอดคล้องมาตรฐาน และสาระการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้น มีความเหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละวัยอย่างแท้จริง

5. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อพิจารณาในส่วนนี้มีข้อปลีกย่อยมาก เพราะเกี่ยวกับนักเรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันผู้สอนส่วนใหญ่ได้แบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องของการเตรียมความพร้อมของนักเรียน รวมไปถึงการทบทวนความรู้เดิม การกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจ ก่อนนำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

5.2 ขั้นสอน พิจารณาว่ากิจกรรมที่จัดขึ้นส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระ และแสดงออกทางพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อให้บรรลุตรงตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่ตั้งขึ้น มากน้อยเพียงใด ซึ่งในขั้นสอนนี้ต้องมุ่งเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง

5.3 ขั้นสรุป เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพิจารณา และตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้รับจากขั้นสอน เพื่อเป็นการทบทวน และย้ำให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นต่างๆ ครบถ้วนตามเนื้อหาสาระ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และสาระสำคัญ ทั้งยังเป็นส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้มากยิ่งขึ้น

6. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ควรพิจารณาเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระ และความถูกต้อง จากประเด็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วนักเรียนมีพฤติกรรมตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรเด่นชัด

6.2 ประสิทธิผล ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.3 มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา และใช้งานง่าย สะดวก ปลอดภัย รวมไปถึงสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของเนื้อหาสาระ และสถานการณ์ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

6.4 ประหยัด เมื่อนำแผนมาใช้งานแล้วต้องมีความคุ้มค่า ทั้งทางด้านทรัพยากรแรงงาน รวมถึงระยะเวลา

7. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล ต้องพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ ที่ใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียน ตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการวัดความรู้เดิมที่เคยมี ขั้นตอนที่ตรวจสอบการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ ขั้นสรุปเพื่อตรวจสอบความคงทนขององค์ความรู้ สำหรับเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบแบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถาม แบบวัดทัศนคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดคุณสมบัติที่แตกต่างกัน และมีจุดประสงค์ในการวัดที่แตกต่างกัน

รวีวัฒน์ สิริภูบาล (2553 : 19 - 23) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ควรตรวจสอบพิจารณาจากตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ว่ามีความถูกต้องตรงกัน และเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่ ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบว่าสอดคล้องกับสาระสำคัญ ความสามารถของนักเรียนตามวัย และครอบคลุมครบถ้วนหรือไม่ นักเรียนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างไร ในช่วงใด ระยะเวลาใด พฤติกรรมมีความชัดเจนและเกิดมากน้อยเพียงใด จึงจะยอมรับได้ และมีการลำดับการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์เพียงใด โดยพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการรับรู้ข้อมูล และเนื้อหาความรู้ ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากง่ายไปยาก ของนักเรียน

2.2 ทักษะพิสัยหรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ด้านทักษะและความสามารถทางด้านบังคับกลไกของร่างกายในการปฏิบัติงานต่างๆ ของนักเรียน

2.3 จิตพิสัยหรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับ และปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะขั้นสูงสุดของนักเรียนแต่ละคน

3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อหาความครบถ้วนสมบูรณ์ และถูกหลักวิชาการในสาขาวิชานั้นๆ

4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อปลีกย่อยในการพิจารณาเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวกับตัวนักเรียนโดยตรง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ขั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวนความรู้เดิม การรู้และสร้างความสนใจให้กับนักเรียนก่อนนำเข้าสู่วิจัยการเรียนรู้ในชั้นเรียน

4.2 ขั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระ และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4.3 ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณา และตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้จากการเรียนรู้ เพื่อเป็นการทบทวนว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นความรู้เรื่องต่างๆ ครบถ้วน และสอดคล้องตรงกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่

5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาให้เรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็น ต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างชัดเจน

5.2 ประสิทธิผล ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับนักเรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา

5.3 ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งด้านทุนทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาที่สูญเสียไป

6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล ต้องพิจารณาเครื่องมือการวัดผล การเรียนรู้ที่ต้องใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนทั้งในชั้นก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมที่เคยมีมา ชั้นขณะเรียน เพื่อตรวจสอบการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ ชั้นหลังเรียน เพื่อแบบทดสอบ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 58 - 64) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งคุณสมบัติออกเป็น 3 ประการได้แก่

1.1 ความครอบคลุม หมายถึง ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ เพราะทั้ง 3 ด้านเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นจุดหมายของการศึกษา

1.2 ความชัดเจน หมายถึง จุดประสงค์นั้นมีความเป็นพฤติกรรมมากพอที่จะตรวจสอบว่ามี การบรรลุแล้วหรือไม่ เช่น ถ้าเขียนเพื่อให้ “รู้” กับ เพื่อให้ “อธิบายได้” คำว่า “รู้” เป็นการคิดรวบ ยอดมากกว่าพฤติกรรม ถือว่า ไม่ชัดเจน แต่คำว่า “อธิบาย” เป็นลักษณะเป็นพฤติกรรมมากขึ้น โดย นักเรียนอาจจะ พูดอธิบาย หรือเขียนตอบก็ได้

1.3 ความเหมาะสม หมายถึง จุดประสงค์นั้นไม่สูงหรือไม่ต่ำเกินไป ทั้งนี้เมื่อคำนึงถึงเวลาที่ใช้ ในการจัดการเรียนรู้ และวัยของนักเรียน

2. เนื้อหาสาระ เนื้อหาสาระในแผนการเรียนรู้หรือบันทึกหลังการสอนที่ดีนั้น จะต้อง มีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

2.1 ความถูกต้อง หมายถึง เนื้อหาสาระตรงกับคำอธิบายรายวิชา

2.2 ความครอบคลุม หมายถึง ปริมาณเนื้อหาตามหัวข้อนั้นๆ

2.3 ความชัดเจน หมายถึง สารการเรียนรู้ที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่สับสน และเข้าใจง่าย

3. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นหลัก กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีความน่าสนใจ ความเหมาะสม และความคิดริเริ่ม ดังนี้

3.1 ความน่าสนใจ หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้ชวนให้น่าติดตามไม่น่าเบื่อหน่าย

3.2 ความเหมาะสม หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้จะต้องทำให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ได้จริง

3.3 ความคิดริเริ่ม หมายถึง การที่นำเอากิจกรรมใหม่ๆ ที่ท้าทายมาสอดแทรกช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4. สื่อการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีคุณสมบัติของความน่าสนใจ ความประหยัด และการช่วยให้เรียนรู้ได้รวดเร็ว ดังนี้

4.1 ความน่าสนใจ หมายถึง สื่อที่ช่วยให้น่าติดตาม ไม่น่าเบื่อ

4.2 ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว หมายถึง สื่อนั้นจะต้องใช้ได้ผลในการทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้จริง และตรงกับเนื้อหาที่ใช้ในการเรียน

4.3 ความประหยัด หมายถึง สื่อที่ใช้นั้นราคาอยู่ในระดับที่สถานศึกษารับผิดชอบได้

5. การวัดและประเมินผล หมายถึง การวัดและการประเมินผลที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ที่ดีควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรง หมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นั้นๆ ต้องสอดคล้อง และตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ในการสอน

5.2 ความสามารถในการประยุกต์ได้ หมายถึง การประเมินผลที่ระบุไว้ สามารถประเมินผลได้จริง มีใช้แค่ระบุไว้เฉยๆ

6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ของแผนการเรียนรู้ ให้พิจารณาความสอดคล้องเรื่อง จุดประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ประเมินผลตลอดทั้งแผนนั้นๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19 - 23) เนื่องจากมีความครอบคลุมในรายละเอียดหัวข้อต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

2.3 กระบวนการสอนแบบ MIAP

2.3.1 ความหมายของกระบวนการสอนแบบ MIAP

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527 : 2) ให้ความหมายไว้ว่า บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ บุคคลนั้นได้ตอบสนองต่อกระบวนการของสิ่งเร้าโดยแสดงพฤติกรรมใหม่ที่ได้รับจากสถานการณ์ของ กระบวนการของสิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้นั้น กระบวนการสอนแบบ MIAP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน 1) ขั้นสนใจปัญหา 2) ขั้นการให้เนื้อหา 3) ขั้นพยายาม และ 4) ขั้นสำเร็จผล

อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ (2554 : 84) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบหนึ่ง ที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะรูปแบบการสอนนี้จะเริ่ม จาก การสร้างความสนใจ ในการเรียนหัวข้อนั้นๆ แล้วจึงให้เนื้อหาที่ครบถ้วนเพียงพอ เปิดโอกาสให้ นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนไปใช้แก้ไขปัญหา และให้ผลย้อนกลับเมื่อนักเรียนแก้ไขปัญหาลแล้ว

ศิริพล แสนบุญส่ง (2560 : 39) ให้ความหมายไว้ว่า กระบวนการที่นักเรียนจะได้รับการ กระตุ้นความสนใจหรือเตรียมความพร้อมของนักเรียนในขั้น การสนใจปัญหา (Motivation) จากนั้น ทำการสอนและให้ข้อมูลในขั้นศึกษาข้อมูล (Information) เสร็จแล้วทำการทดสอบหรือให้กิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้แก้ไขปัญหในขั้นพยายามนำข้อมูลมาใช้ (Application) ผู้สอนทำการเฉลยหรือ แนะนำวิธีการที่ถูกต้องจนนักเรียนเกิดความเข้าใจในขั้นประเมินผลสำเร็จ (Progress)

ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ (2560 : 70) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นขั้นตอนการกำหนดการเรียนรู้ แบบเน้นสมรรถนะประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1) การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าบทเรียน 2) ขั้นตอนการ ให้เนื้อหา 3) ขั้นตอนการตรวจสอบพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ และ 4) เป็นผลของการ สอบการปฏิบัติ มาทำการตรวจสอบแล้วให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียน

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการสอนแบบ MIAP เป็นกระบวนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นสมรรถนะของนักเรียน เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ และลงมือ ปฏิบัติจริง กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีการกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากรู้ (ขั้นสนใจ ปัญหา) เมื่อนักเรียนอยากรู้ จากนั้นก็มาถึงขั้นให้เนื้อหาบทเรียนที่ครบถ้วนเพียงพอสำหรับทำการ ทดลอง (ขั้นการให้เนื้อหา) เมื่อนักเรียนมีความรู้เพียงพอสำหรับทำการทดลอง นักเรียนก็จะสามารถ ทำการทดลองได้ (ขั้นพยายาม) และหลังจากที่นักเรียนทดลองเสร็จสิ้น ผู้สอนจะต้องทำการตรวจ พร้อมกับให้ผลย้อนกลับ (ขั้นสำเร็จผล)

2.3.2 องค์ประกอบของ MIAP

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527 : 3) องค์ประกอบของการบวนการสอนแบบ MIAP มี 4 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) เป็นการกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากรู้อยากรู้ โดยผู้สอน อาจจะใช้เป็น วัตถุทัศน์ รูปภาพ หรือคำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นนักเรียนก็ได้
2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information) นักเรียนได้รับรู้เนื้อหาบทเรียน โดยที่ทุกครั้งที่มีการเรียน การสอนในวิชานั้น ผู้สอนจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในวันนั้น นักเรียนจะต้องเรียนอะไรบ้าง เพื่อ เป็นการให้นักเรียนได้เตรียมความรู้เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในวิชานั้น ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องให้เนื้อหา สารระ รายละเอียด และความรู้หรือเรียกว่า การบรรยายนั่นเอง โดยอาจจะให้เรียนรู้ผ่านสื่อและหรือ แหล่งข้อมูลอื่นก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นพยายาม (Application) เป็นขั้นที่ใช้ในการตรวจสอบนักเรียนว่ามีพฤติกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยอาจจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ การให้อธิบาย หรือการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบ เพื่อเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากขั้นพยายาม เพราะสามารถนำผลที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ เป็นต้น มาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ หากเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้งไว้ ผู้สอนจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับไป แต่ถ้าหากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนก็จะทราบทันทีว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านตามวัตถุประสงค์นั้นๆ ขาดความรู้ในเรื่องใด ผู้สอนก็จะสามารถทำการแก้ไข และสรุปทำความเข้าใจให้แก่ นักเรียนอีกครั้ง

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 15 - 16) องค์ประกอบของกระบวนการสอนแบบ MIAP ที่ทำให้เกิดสิ่งเร้าภายในตัวของนักเรียน มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) หรือขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน และเป็นการแนะนำความรู้ในบทเรียน เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่จะเรียน เพราะการเรียนรู้ที่ดีจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนมีความพร้อม ความตั้งใจ และความสนใจที่จะเรียน

2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information) หรือขั้นการเสนอเนื้อหาความรู้ต่างๆ เนื้อหาที่นำเสนอควรมีคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน เมื่อนักเรียนประสบปัญหา มีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ไขปัญหา แต่ด้วยเหตุผลที่เป็นปัญหาแปลกใหม่ ซึ่งไม่เคยรู้มาก่อน จึงต้องมีการศึกษาข้อมูลและทำการเก็บรวบรวมความรู้ต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา

3. ขั้นพยายาม (Application) เนื้อหาความรู้ที่นักเรียนได้รับอาจไม่เพียงพอที่จะใช้แก้ปัญหา ดังนั้นนักเรียนจะต้องพยายามฝึกหัด และใช้ข้อมูลเหล่านั้นเพื่อแก้ไขปัญหา การนำเสนอบทเรียนในขั้นตอนนี้ ควรจัดให้อยู่ในรูปแบบฝึกกิจกรรมหรือกิจกรรมที่ใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะทำแบบทดสอบ

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) ขั้น การใช้พยายามแก้ไขปัญหาอย่างสม่ำเสมอทำให้เกิดผลของการแก้ไขปัญหา หากบทเรียนนั้นมีข้อมูลความรู้ที่ถูกต้องและเพียงพอจะช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ จนสำเร็จผลได้ หากการแก้ปัญหาไม่สำเร็จก็ต้องย้อนขั้นตอนของกระบวนการการเรียนรู้อีกครั้ง ดังนั้นขั้นสำเร็จผลจึงเปรียบเสมือนขั้นตอนการเรียนรู้จากแบบฝึกหัด รวมถึงการได้ทดสอบความรู้จากแบบฝึกหัด และให้ผลย้อนกลับไป หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะได้ย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาเรื่องนั้นอีกครั้ง

ชูเกียรติ จีบเทียน (2558 : 17 - 19) องค์ประกอบของกระบวนการสอนแบบ MIAP มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลได้รับมอบหมายให้ทำงานอย่างหนึ่งหรือสนใจที่จะทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่ไม่เคยทำมาก่อนหรือไม่มีข้อมูลในเรื่องนั้นมาก่อน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากนักเรียนนั้นไม่ได้สนใจที่จะเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ซึ่งตรงกันข้าม ถ้าทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในสิ่งนั้นๆ เป็นสิ่งที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาหรือไม่เคยรู้มาก่อน เมื่อถูกกระตุ้นหรือเร้าความสนใจ จะทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ ฉะนั้นขั้นสนใจปัญหา นับเป็นก้าวแรกที่สำคัญเพื่อเป็นการนำทางนักเรียนให้เข้าไปเรียนรู้เรื่องใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information) หลังจากที่นักเรียนผ่านขั้นสนใจปัญหาหรือการเร้าความสนใจแล้ว แสดงว่านักเรียนพร้อมที่จะรับเนื้อหาสาระและความรู้ใหม่ๆ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ความรู้ใหม่ๆ ในเรื่องของวิธีการศึกษานั้นก็อาจจะเป็นได้หลายวิธีด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเรื่องราวที่จะเรียนรู้

3. ขั้นพยายาม (Application) ความสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทราบว่าการเรียนรู้ที่ผ่านมาได้บรรลุตามเป้าหมายจึงเรียนรู้ได้ชัดแจ้งสามารถนำข้อมูลไปเพื่อใช้แก้ปัญหา ในขั้นพยายามนี้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้อีกมาแก้ไขปัญหานั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ใหม่ที่นักเรียนพึงได้รับในขั้นเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ว่าได้รับมากเพียงพอและพอที่จะนำไปใช้

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) ขั้นการตรวจสอบผลจะกระทำทันทีหลังจากขั้นพยายามในการนำข้อมูลมาใช้ประเมินผลนั้นก็จะมีวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย หากว่าได้ตามความมุ่งหมายก็ถือว่าเกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ แต่หากไม่ได้ตามความมุ่งหมายก็ถือว่า ไม่เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ต้องมีการจัดการเรียนเสริมอีกครั้ง

สุริยาวิธ เสาวคนธ์ (2556 : 13 – 15) องค์ประกอบของกระบวนการสอนแบบ MIAP เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียน มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ที่ดีจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนมีความพร้อม มีความตั้งใจ และสนใจที่จะเรียน ขั้นนี้นักเรียนเกิดการสนใจให้มีความต้องการที่จะเรียน

2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information) เมื่อนักเรียนมีความสนใจที่จะแก้ไขปัญหานั้น แต่ด้วยปัญหาอาจเป็นปัญหาใหม่ที่นักเรียนไม่เคยรู้มาก่อน ย่อมจะต้องมีการศึกษาข้อมูลและเก็บข้อมูลหรือข้อความต่างๆ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหานั้น

3. ขั้นพยายาม (Application) เนื้อหาที่นักเรียนได้ศึกษาอาจจะไม่เพียงพอในการใช้แก้ไขปัญหานั้น การเรียนรู้จากเนื้อหาเพียงอย่างเดียวอาจยังไม่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ ดังนั้นนักเรียนจะต้องพยายามทำ เลียนแบบ (Cramming) พยายามฝึกหัด (Exercise) และใช้ข้อมูลนั้นแก้ไขปัญหานั้น (Problem Solving) ขั้นพยายามจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความรู้หรือทักษะที่ได้รับมาจากการเรียนเพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหานั้น เพราะจะต้องให้เวลานักเรียนในการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ไขปัญหานั้นด้วย

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) การได้พยายามนำข้อมูลมาใช้แก้ไขปัญหาย่อมทำให้เกิดผลของการแก้ไขปัญหานั้น หากข้อมูลนั้นเพียงพอแก้ไขปัญหานั้นสำเร็จ แต่หากข้อมูลไม่เพียงพอแก้ไขปัญหานั้นไม่สำเร็จ ก็จะต้องย้อนขั้นตอนของกระบวนการเหล่านี้อีกครั้ง ดังนั้น ขั้นสำเร็จผล จึงเปรียบเสมือนเป็นขั้นตรวจสอบผลงานของนักเรียนที่ได้จากการแก้ไขปัญหานั้น เป็นการประเมินนักเรียนหลังขั้นพยายาม เพราะเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับใด

ทักษพร เชื้อสา (2559 : 11 – 19) องค์ประกอบของกระบวนการสอนแบบ MIAP เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้านวิชาชีพให้นักเรียน มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) เป็นขั้นที่ใช้สำหรับจูงใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะรู้ และเพื่อเป็นการให้นักเรียนได้เตรียมนำความรู้ที่เคยมีมา ใช้สำหรับเนื้อหาใหม่ๆ ที่จะได้รับ ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปของกระบวนการสอนแบบ MIAP

2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information) เป็นขั้นให้เนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา ผู้สอนจะต้องเตรียมเนื้อหา ทักษะ หรือประสบการณ์ ให้แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหา

3. ขั้นพยายาม (Application) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้จากขั้นก่อนหน้าในการแก้ไขปัญหาต่างๆ การเรียนรู้จะสมบูรณ์ได้ ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างเพียงพอภายใต้การควบคุมดูแล และคำแนะนำจากผู้สอน

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจะใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 ประเมินก่อนเรียน เพื่อเป็นการวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน

4.2 ประเมินระหว่างเรียน เป็นการวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียนของแต่ละเนื้อหาที่ผ่านมา

4.3 ประเมินหลังเรียน เป็นการวัดความรู้ตามวัตถุประสงค์

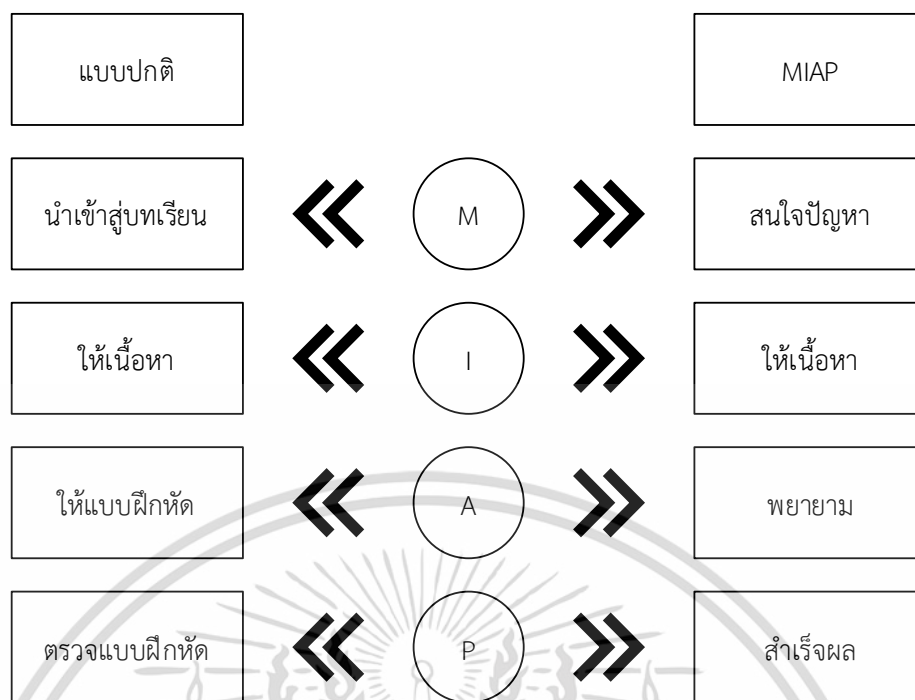
จากองค์ประกอบของกระบวนการสอนแบบ MIAP ข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการสอนแบบ MIAP มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ โดยผู้สอนอาจใช้เป็นสื่อวิทัศน์ รูปภาพ หรือคำถาม เป็นการกระตุ้นนักเรียนก็ได้

2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information) เป็นการให้นักเรียนได้รับรู้เนื้อหาจากบทเรียนที่ผู้สอนได้เตรียมมา โดยที่ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนในวิชานั้น ผู้สอนจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในวันนั้นนักเรียนจะต้องเรียนอะไรบ้าง เพื่อเป็นการให้นักเรียนได้เตรียมความรู้เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในวิชานั้น ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องให้เนื้อหา สาระ รายละเอียด และความรู้หรือเรียกว่า การบรรยายนั่นเอง โดยอาจจะให้เรียนรู้ผ่านสื่อและหรือแหล่งข้อมูลอื่นก็ได้

3. ขั้นพยายาม (Application) เป็นขั้นที่ใช้ในการตรวจสอบนักเรียนว่ามีพฤติกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยอาจจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ การให้อธิบาย หรือการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบ เพื่อเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากขั้นพยายาม เพราะสามารถนำผลที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ เป็นต้น มาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ หากเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้งไว้ ผู้สอนจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับไป แต่ถ้าหากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนก็จะทราบทันทีว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านตามวัตถุประสงค์นั้นๆ ขาดความรู้ในเรื่องใด ผู้สอนก็จะสามารถทำการแก้ไข และสรุปทำความเข้าใจให้แก่ นักเรียนอีกครั้ง

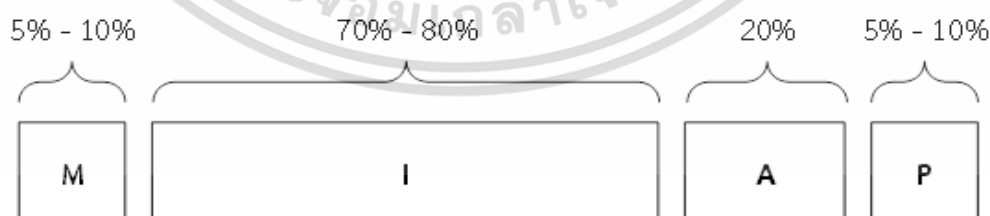


ภาพที่ 2.1 การเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการสอนแบบ MIAP กับการสอนแบบปกติ
ที่มา : สุชาติ ศิริสุขไพบูล (2527 : 5)

2.3.3 สัดส่วนเวลาของกระบวนการสอนแบบ MIAP

เศกศักดิ์ หุ่นสอาด (2552) กระบวนการสอนแบบ MIAP ได้กำหนดสัดส่วนของเวลาในแต่ละขั้นของกระบวนการสอนโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) จะใช้เวลาสั้นๆ ประมาณ 5%-10% ของเวลาในการสอนทั้งหมด
2. ขั้นให้เนื้อหา (Information) จะใช้เวลา 70%-80% ของเวลาในการสอนทั้งหมด
3. ขั้นพยายาม (Application) จะใช้เวลา 20% ของเวลาในการสอนทั้งหมด
4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) จะใช้เวลา 5%-10% ของเวลาในการสอนทั้งหมด



ภาพที่ 2.2 อัตราช่วงเวลาของ MIAP

ที่มา : เศกศักดิ์ หุ่นสอาด (2552)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เนื่องจากเป็นกระบวนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยจะให้นักเรียนปฏิบัติตามครูในขั้นให้เนื้อหา จากนั้นในขั้นพยายามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติโดยการลงมือปฏิบัตินั้น นักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เพื่อให้ นักเรียนได้สมรรถนะ และทักษะทางวิชาชีพ โดยเริ่มจากการเรียนรู้ทฤษฎี การทำตามครูผู้สอน การ ทดลองทำด้วยตนเอง และตรวจสอบความถูกต้องพร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนในทันที ตาม กระบวนการสอบแบบ MIAP

2.4 บทเรียนในเครือข่ายองค์กร

2.4.1 ประเภทของเครือข่ายในองค์กร

บุญสืบ โพธิ์ศรี และ สุกัญญา ไทรทอง (2556 : 33 - 34) ได้จะแนกประเภทของเครือข่าย ออกเป็นในองค์กรออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่สามารถเชื่อมต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างๆ เพื่อติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลก โปรโตคอล (Protocol) ที่ใช้ในการสื่อสารในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียกว่า TCP/IP ผู้ใช้งานในระบบ เครือข่ายสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้อย่างอิสระ

2. ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) เป็นระบบเครือข่ายภายในองค์กร โดยใช้เทคโนโลยี ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจำกัดขอบเขตการใช้งานเป็นการติดต่อสื่อสารภายในองค์กร เท่านั้น ไม่มีการเชื่อมต่อออกไปภายนอกองค์กร

3. ระบบเครือข่ายเอกซ์ทราเน็ต (Extranet) เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้เชื่อมต่อระบบ อินทราเน็ตระหว่างองค์กรต่างๆ ที่มีการกำหนดหรือตกลงกันได้

2.4.2 ความหมายของบทเรียนในเครือข่ายองค์กร

David M. Merrill (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง 2545 : 354) ได้นิยามความหมายของบทเรียน Web – based instruction ไว้ว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ตขององค์กร โดยใช้บราวเซอร์ (Browser)

Clack (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง 2545 : 355) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ บทระบบเครือข่ายไว้ว่าเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนรายบุคคลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนบุคคล ในการค้นหา และเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ผ่านเครือข่าย

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18 - 28) ให้ความหมายไว้ว่า การใช้คุณสมบัติของระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยไม่ต้องจำกัตัวนักเรียน ต้องมาอยู่รวมกัน ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นในเวลาและสถานที่ที่นักเรียน สะดวก สามารถแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนได้ทันที นำเสนอและเผยแพร่แก่นักเรียนได้ตลอดเวลา และ สามารถโต้ตอบเพื่อให้บทเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน

ศิริภรณ์ โพอ่อน (2556 : 13) ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็น บทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวให้องค์ความรู้แก่นักเรียน เพื่อเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของนักเรียนจากที่ทำได้ไม่ได้ให้สามารถทำได้หรือรู้ในเนื้อหาอื่นๆ

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย หมายถึง บทเรียนที่เป็นที่นำเสนอการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ ผ่านระบบเครือข่าย

อินเทอร์เน็ทหรืออินทราเน็ตขององค์กร โดยใช้บราวเซอร์เป็นตัวให้ความรู้แก่นักเรียน เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนในด้านต่างๆ

2.4.3 องค์ประกอบของบทเรียนในเครือข่ายองค์กร

ศยามน อินสะอาด (2561 : 28 - 35) คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายมี 5 ประการ ดังนี้

1. นักเรียน (Audience) นักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการของการพัฒนาบทเรียน การออกแบบและพัฒนาควรเริ่มจากการวิเคราะห์นักเรียนเป็นขั้นตอนแรกตามกระบวนการพัฒนาของ ADDIE Model ซึ่งในการวิเคราะห์นักเรียนมีรายละเอียด ต่อไปนี้

1.1 ความคาดหวัง จำเป็นต้องทราบว่าผลการเรียนที่คาดหวังจากการเรียนผ่านบทเรียนนั้นคืออะไร นักเรียนจะได้รับความรู้อะไรอะไรบ้างหลังจากเรียนจบแล้วมุ่งหวังให้เกิดทักษะด้านต่างๆ ระดับใด ความคาดหวังเหล่านี้จะช่วยในการกำหนดโครงสร้างเนื้อหา และรูปแบบของการเรียนการสอนได้

1.2 ความสามารถในการเรียนรู้ ข้อกำหนดเบื้องต้นก่อนที่จะออกแบบหรือพัฒนาบทเรียน จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีมาก่อนในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ

1.3 การใช้ประโยชน์ของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายต้องพิจารณาความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ของนักเรียนในการเข้าใช้บทเรียนด้วย

1.4 สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น

1.5 การวิเคราะห์งาน การออกแบบ และพัฒนาบทเรียน ต้องทำการวิเคราะห์งาน และเนื้อหาสำหรับนักเรียน ต้องรู้ว่าความรู้ และทักษะที่จำเป็นของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนคือทักษะใด

1.6 ความพึงพอใจของนักเรียน เป็นส่วนที่สำคัญที่มักถูกมองข้าม นักเรียนแต่ละคนจะรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน เช่น นักเรียนบางคนอาจชอบบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ บทเรียนสามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้

2. โครงสร้างหลักสูตร (Course Structure) ในการออกแบบควรจัดระบบโครงสร้างหลักสูตร และโครงสร้างบทเรียนโดยการสร้างผังมโนทัศน์เพื่อให้เห็นภาพรวมของหลักสูตร และจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และดำเนินการ ดังนี้

2.1 จัดกลุ่มเนื้อหาตามหลักโมดูล การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งออกเป็นหน่วย ตอน เรื่อง เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้จดจำได้ดียิ่งขึ้น

2.2 หลีกเลี่ยงการสร้างเนื้อหาเกิน 8 – 10 หน้า เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ต้องการที่จะบรรลุเป้าหมายในการเรียน ตรวจสอบผลคะแนนของตนเองได้ การสร้างบทเรียนจึงไม่ควรสร้างเกิน 8 – 10 หน้า เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีความก้าวหน้าในการเรียน แต่หากบทเรียนมีเนื้อหาข้อมูลเป็นจำนวนมาก จะทำให้นักเรียนขาดความสนใจเนื้อหาในบทเรียน

2.3 การเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ บทเรียนควรมีความสามารถในการโต้ตอบกับนักเรียน การมีปฏิสัมพันธ์จะทำได้โดยการทำแบบฝึกหัด ควรมี 3 หน้าต่อ 1 บทเรียนเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการโต้ตอบของบทเรียนกับนักเรียน และรักษาความสนใจของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การใช้ภาพกราฟิก เพื่อช่วยอธิบายความคิด แนวคิดหรือข้อความ เป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่ จะนำภาพประกอบเนื้อหามาใช้ในบทเรียน แต่ควรเลือกใช้ภาพประกอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ และ ให้เน้นเนื้อหาส่วนที่สำคัญเท่านั้น

3. การออกแบบหน้าบทเรียน (Page Design) หน้าบทเรียนเป็นส่วนที่ใช้สร้างความสนใจของ นักเรียน ควรพิจารณาว่าจะออกแบบหน้าจอบทเรียนอย่างไรให้ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ และ ประสิทธิภาพของนักเรียน โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของหลักสูตร และรูปแบบเนื้อหา ดังนี้

3.1 เครื่องมือนำทางต้องใช้งานง่าย เปรียบเสมือนป้ายบอกทางที่จะทำให้นักเรียนรู้อย่างไร ที่จะเลือกไปยังหน้าหรือเมนูส่วนใดในบทเรียน การออกแบบเครื่องมือนำทางควรจะทำให้สามารถเข้าใจ และใช้งานได้ง่าย

3.2 สิ่งที่ต้องแสดงต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการเรียนรู้ สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การใช้ภาพที่ไม่สื่อความหมาย และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การใช้กราฟิกหรือตัวอักษรกะพริบ ตลอดเวลา การใช้ทั้งภาพและข้อความจำนวนมาก สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ ยาก ถ้าหากบทเรียนทำให้เกิดความสับสนนักเรียนก็จะขาดความสนใจในเนื้อหา และทำให้ผลสัมฤทธิ์ ไม่ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.3 ความสมดุลระหว่างข้อความและภาพกราฟิก หลีกเลี่ยงการใช้ข้อความด้วยกราฟิกหรือ ภาพมากเกินไป การใช้กราฟิกเพื่อเน้นแนวคิดเป็นวิธีที่ดีในการช่วยให้นักเรียนเข้าใจหัวข้อที่ ซับซ้อน หากใส่ข้อความจำนวนมากนักเรียนอาจไม่สนใจอ่าน หรือใส่ภาพกราฟิกมากเกินไปนักเรียน อาจรู้สึกไม่สนใจข้อความที่ใส่ไป ดังนั้นความสมดุลของภาพ และข้อความจะต้องพิจารณาให้มากเวลา ออกแบบ

3.4 พื้นที่ว่างสีขาว การมีพื้นที่ว่างสีขาวที่เหมาะสมทำให้ดูสบายตา สามารถส่งเสริม สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นบวกให้กับนักเรียนได้

3.5 ความสม่ำเสมอของแบบตัวอักษร โครงสร้าง และป๊อปอัพ จะช่วยให้การนำเสนอเป็นไป ในทิศทางเดียวกัน นักเรียนเกิดการรับรู้ได้ง่ายไม่สับสน

3.6 รับข้อมูลได้ง่าย การรับข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ นักเรียนส่วนใหญ่จะรับข้อมูลผ่านหน้าจอของ บทเรียน ควรออกแบบหน้าจอให้ใช้งานง่าย โดยการจัดระเบียบข้อมูลใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย หรือตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ช่วยให้มั่นใจได้ว่าการเก็บข้อมูลของนักเรียนจะมากขึ้น ด้วย นอกจากนี้ยังช่วยให้เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว หากจุดสำคัญและทำความเข้าใจได้ง่าย

4. การมีส่วนร่วมในเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต เป้าประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนจึงมีความสำคัญ การมีส่วนร่วม ในเนื้อหาโดยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน มีกิจกรรมในกระบวนการเรียนรู้จะช่วยดึงดูด ความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี การมีส่วนร่วมในเนื้อหาสามารถดำเนินการได้ ดังนี้

4.1 การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlinks) เหมาะสำหรับการขยายแนวคิด การอธิบายเพิ่มเติม จากเนื้อหาที่อยู่ในหน้าจอของบทเรียน สามารถทำได้โดยการให้นักเรียนที่ใช้บทเรียนคลิกเชื่อมโยง หลายมิติไปยังแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อขยายความเข้าใจให้แก่แก่นักเรียนได้มากขึ้น

4.2 กราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Graphics) การสร้างภาพเคลื่อนไหวหรือใช้ สถานการณ์จำลองแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้รวดเร็ว

4.3 ให้ตัวเลือกเพิ่มเติมหรือทางเลือกสำหรับนักเรียน เนื่องจากนักเรียนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่ แตกต่างกันไป นักเรียนบางคนเรียนรู้ได้ดีด้วยภาพและสัญลักษณ์ เรียนรู้ได้ดีด้วยเสียงหรือการฟัง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยาย เรียนรู้ได้ดีจากการอ่านหรือเขียน เรียนรู้ได้ดีด้วยการสัมผัสและกระทำ ดังนั้นบทเรียนจึงควรมีทางเลือกสำหรับนักเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการตามรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.4 การทดสอบ การให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนหรือหลังเรียนด้วยบทเรียน การทำแบบทดสอบจะช่วยให้ นักเรียนสามารถตรวจสอบได้ว่าเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด ในขณะที่ผู้ออกแบบการสอนสามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ หากทำแบบทดสอบไม่ผ่านอาจกลับไปเรียนซ้ำจนผ่านแล้วจึงเรียนเนื้อหาต่อไปได้

4.5 สร้างกิจกรรมที่สนุกสนาน การสร้างกิจกรรมที่สนุกทำได้โดยนำวิธีการสอนแบบเกมที่มีปฏิสัมพันธ์มาใช้ในบทเรียนจะทำให้ นักเรียนมีความสุข เมื่อการเรียนรู้สนุกนักเรียนจะมีความสนใจเรียนรู้ได้นานขึ้น ซึ่งต้องเลือกเกมหรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา

4.6 กิจกรรมของวัตถุประสงค์รายวิชา พิจารณาว่ากิจกรรมที่นำมาใช้จะทำให้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนหรือไม่

4.7 หลีกเลี่ยงการใช้เทคโนโลยีมากเกินไป เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือที่ควรใช้เพื่อช่วยในการเรียนรู้ แต่หากเทคโนโลยีกลายเป็นศูนย์กลางของการเรียนแทนสาระเนื้อหาอาจทำให้นักเรียนสนใจแต่เทคโนโลยีทำให้ขาดการรับรู้ของเนื้อหาที่สำคัญไป

5. ความสามารถในการใช้งาน ให้ทำการตรวจสอบการทำงานของบทเรียนให้สามารถใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์ โดยการตรวจสอบในเรื่องของจุดเชื่อมโยงในบทเรียนว่าทำงานถูกต้องตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ เนื้อหา มีไวยากรณ์และการสะกดถูกต้อง กราฟิกมีความชัดเจน บทเรียนแสดงได้เหมาะสม มีความละเอียดของหน้าจอขนาด 800x600 หรือ 1024x768

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้อ้างอิงประกอบตาม ศยามน อินสะอาด (2561 : 28 - 35) เนื่องจากองค์ประกอบนั้นครอบคลุมรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ออกแบบบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน การใช้ภาพหรือสัญลักษณ์ในการเรียนรู้ และการใช้เกมแทรกไปในบทเรียนในส่วนของการทำแบบทดสอบ เพื่อสร้างความสนุกให้กับนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้และทำแบบทดสอบ

2.4.4 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 31 – 39) การออกแบบและพัฒนาบทเรียน ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะและองค์ประกอบต่างๆ ประกอบกับต้องคำนึงถึงหลักในการออกแบบการสอน และทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ การสอนจะสมบูรณ์ได้ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) เป็นขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนเพื่อเตรียมความพร้อม ผู้ออกแบบต้องเตรียมกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ และรวบรวมข้อมูลเนื้อหา เพื่อสร้างหรือระดมความคิด ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญมาก จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิดการออกแบบบทเรียนขั้นแรก การประเมินและแก้ไขการออกแบบขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนในการกำหนดลักษณะของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) เป็นขั้นที่ใช้ชุดสัญลักษณ์ต่างๆ อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญ เพราะบทเรียนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจน การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเอกสารนี้เสร็จเรียบร้อยแล้วจะไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของหน้าจอ แต่จะทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด การกำหนดการนับคะแนน และเมื่อไรจะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดจะรวมไปถึงหน้าจอที่นักเรียนจะได้สัมผัส เช่น เนื้อหา คำถาม ผลป้อนกลับ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและเขียนโปรแกรม (Program Lesson) ขั้นตอนนี้เป็นการกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียน อาจใช้โปรแกรมช่วยในการสร้างบทเรียน ซึ่งผู้ออกแบบต้องรู้จักเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการสร้างซึ่งจะช่วยลดเวลาในการสร้างบทเรียนได้

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Support Materials) เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้งานของนักเรียน คู่มือการใช้งานของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป เช่น ใบงาน นักเรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันออกไป ดังนั้น คู่มือสำหรับนักเรียนและผู้สอนจึงไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม และนักเรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียน

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ผู้ที่ควรจะทำ的评价是ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบ ในการประเมินการทำงานของบทเรียน ผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ นักเรียนหลังการใช้บทเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 98 - 101) กระบวนการพัฒนาบทเรียนสามารถสรุปได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์

- กำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป การพิจารณาหัวข้อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

- นักเรียน การออกแบบบทเรียนมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์นักเรียนเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ความสามารถ และความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับนักเรียนอย่างแท้จริง

- วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบบทเรียนเนื่องจากใช้เป็นแนวทางในการจัดการของบทเรียนให้ดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน

- เนื้อหา นับว่าสำคัญมากและใช้เวลาในการที่จะได้มาซึ่งเนื้อหาบทเรียน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมาเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการ

2. การออกแบบ

- สร้างแรงจูงใจ เป็นการกล่าวเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน บอกวัตถุประสงค์ ทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน นำเสนอบทเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทดำเนินเรื่อง เรื่องราวของบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ คำถาม รวมทั้งรายละเอียดต่างๆ

- ออกแบบหน้าจอ การจัดพื้นที่ของจอภาพให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียน และส่วนอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน

3. การพัฒนา

- เนื้อหา (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 71 - 73) ข้อความเป็นสื่อที่เข้าใจง่าย อ่านง่าย แผลความหมายตรงกัน เสียงประกอบ มีความเหมาะสม สร้างความเข้าใจและชวนให้ติดตาม ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว มีความละเอียด เทียบตรง และมีความต่อเนื่องกัน ปฏิสัมพันธ์ นักเรียนตอบคำถามบทเรียนแล้วได้รับการตรวจคำตอบจากการคลิกเมาส์จากบทเรียน

- แบบทดสอบ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 191 - 193) ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดชนิดของข้อสอบ เตรียมงานและเขียนข้อสอบ และวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ

4. การทดลองใช้ เมื่อได้บทเรียนที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินและแก้ไขปรับปรุงเป็นที่พอใจแล้ว จึงนำไปใช้รายบุคคลกับนักเรียนแบบกลุ่มย่อยประมาณ 2 - 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนเกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ เนื้อหาบทเรียน คำถาม แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้อีกครั้งกับกลุ่มเป้าหมาย

5. การประเมินผลบทเรียน การประเมินผลแต่ละวิธีการจะมีขั้นตอนการดำเนินการที่แตกต่างกัน และให้ผลสรุปที่ต่างกัน การประเมินผลบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จะใช้หลายๆ วิธีเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยืนยันคุณภาพและบ่งบอกถึงประสิทธิภาพว่าสามารถนำไปใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดี (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 327)

Robert Maribe Branch (2001 : 23 - 163) ดำเนินการตามแนวคิด ADDIE Model ที่ใช้ในการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ ในการออกแบบบทเรียนควรดำเนินการวิเคราะห์รายละเอียด 6 ด้าน ได้แก่

1.1 วิเคราะห์ความจำเป็น วิเคราะห์ถึงความต้องการในการพัฒนาบทเรียนแต่ละหลักสูตร รายวิชา หรือเนื้อหาที่มีความจำเป็น

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา หรือกิจกรรมการเรียนการสอน ให้แบ่งเนื้อหาที่สำคัญออกเป็นหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย อาจจะใช้แผนผังความคิดในการสรุปเนื้อหาที่ต้องก็ได้

1.3 วิเคราะห์นักเรียน พิจารณาผู้ใช้บทเรียนหรือนักเรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน

1.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ การกำหนดวัตถุประสงค์นั้นเป็นส่วนสำคัญมากในการออกแบบบทเรียน

1.5 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม ควรพิจารณาอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนของผู้ใช้ปเรียน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต

1.6 วิเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง การเลือกใช้โปรแกรมที่มีความเหมาะสมกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้มีความสะดวกในการพัฒนา เพราะเนื่องจากในตัวโปรแกรมนั้น มีรูปแบบการทำงานที่ทำให้มีความสะดวกสบายในการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนการออกแบบ

2.1 การเขียนผังงาน เพื่อเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วน

2.2 ออกแบบหน้าจอ การจัดองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เช่น ตัวอักษร ภาพ กราฟิก เสียง สี ให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

3. ขั้นตอนการพัฒนา ดำเนินการสร้างบทเรียนให้เป็นไปตามแผนงาน และการออกแบบต่างๆ โดยจะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิชาการด้านเนื้อหาที่เป็นผู้สอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับนักเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ทำหน้าที่ในการกำกับและออกแบบบทเรียน

4. ขั้นตอนการนำไปใช้ การนำบทเรียนไปใช้งานควรนำเสนอแบบสรุปองค์ความรู้ ซึ่งอาจสนใจโดยการให้คะแนนเพิ่มเติมเพื่อกระตุ้นนักเรียน

5. ขั้นตอนการประเมิน ขั้นนี้เป็นการประเมินด้านการออกแบบบทเรียน เทคนิคการนำเสนอ และด้านเนื้อหาว่าสอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องไว้หรือไม่ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าทำแบบทดสอบผ่านหรือไม่

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดของ Robert Maribe Branch (2001 : 23 - 163) ขั้นตอนการวิเคราะห์ของ ADDIE Model มีความสอดคล้องกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551 : 66) เนื่องจากมีขั้นตอนที่ต้องศึกษานักเรียน เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ ทักษะและประสบการณ์เดิม สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกห้องเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอน

2.4.5 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 31 - 34) หลังจากการได้ข้อมูลการวิเคราะห์นักเรียน วิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบการสอน และนำเนื้อหา มาจัดเรียงเพื่อสร้างสื่อและเครื่องมือที่จะใช้ประกอบการสอน สื่อและเครื่องมือต่างๆ ที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพและความเชื่อมั่นให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ก่อนที่จะนำไปใช้ โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1 สร้างเครื่องมือประเมินเนื้อหา หากพบว่าส่วนใดไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน ควรดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป

2. ตรวจสอบและประเมินความเที่ยงตรงของเครื่องมือประเมิน ดังนี้

2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือประเมิน ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยใช้วิธีการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของเครื่องมือ

2.2 ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เนื้อหาบทเรียน และแผนการสอน ด้วยเครื่องมือประเมินที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยใช้ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านการสอน หรือผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยประเด็นที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ตามแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธัญญากุลและคณะ (2554 : 197 - 203) ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเนื้อหา ด้านการประเมินผล และด้านโครงสร้างของบทเรียน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบด้วย ด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านโครงสร้างของบทเรียน

3. ปรับปรุงแก้ไข และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็น

4. นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ หากพบว่าเครื่องมือใดไม่อยู่ในเกณฑ์ควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และทำการทดสอบประสิทธิภาพซ้ำจนว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้

2.4.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย

การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปใช้จริงจะต้องนำบทเรียนผ่านเครือข่ายไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อทดสอบว่าบทเรียนเครือข่ายที่สร้างขึ้นนั้นสามารถทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น และสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้นั้นๆ ได้

1. ความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และความคุ้มค่าของค่าใช้จ่ายตามจุดประสงค์ที่วางไว้ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนระหว่าง กระบวนการ และผลลัพธ์ โดยทั่วไปค่าเฉลี่ยของคะแนนเกิดจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนกับคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำค่าที่ได้มารวบรวม และคำนวณเป็นค่าร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบผลในรูปแบบของ E_1 / E_2 เช่น $80 / 80$ หรือ $90 / 90$ แล้วนำค่าที่ได้มาแปลผล และเปรียบเทียบความหมาย

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 8 - 9) ได้เสนอแนวทางในการทดสอบประสิทธิภาพของนักเรียนไว้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท ดังนี้

พฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลพฤติกรรมจากการทำกิจกรรมระหว่างบทเรียน เช่น แบบฝึกหัด การตอบคำถาม งานมอบหมาย และอื่นๆ โดยสามารถประเมินได้ทั้งแบบรายบุคคล และแบบกลุ่ม โดยเรียกว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process : E_1)

พฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรียกค่าที่ได้จากการประเมินนี้ว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of Product : E_2)

โดยประสิทธิภาพของสื่อ นั้น ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ที่คาดหวังในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนด้วยตนเอง โดยกำหนดค่าของผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ร้อยละของผลการประเมิน หลังเรียนทั้งหมด คือ E_1 / E_2 หรือ ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น $80 / 80$ หมายความว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนจากสื่อที่ได้ผลิตขึ้นแล้ว นักเรียนสามารถทำงานหรือฝึกปฏิบัติ เก็บคะแนนเฉลี่ยได้ผล 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลคะแนนเฉลี่ย 80%

3. สูตรคำนวณ

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมในห้องเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในห้องเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนและการสอบปลายภาค
ΣF	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนได้จากการสอบหลังเรียนและปลายภาค
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและปลายภาค

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเกี่ยวกับการวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดของ ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 5) สามารถกำหนด เกณฑ์ E_1 / E_2 เป็น 80/80, 85/85, 90/90 แต่ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื่องจากการวัดด้านพุทธิพิสัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 เท่ากับ 80/80

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากการได้รับความรู้จากกระบวนการถ่ายทอดจากผู้สอน โดยผู้สอนต้องหาแนวทางวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 7) ความรู้ในด้านเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียน หลังจากที่ถูกผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะวัดออกมาเป็นตัวเลข ซึ่งใช้เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ที่เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ชลิต ชูกำแพง (2551 : 18) ให้ความหมายไว้ว่า สิ่งที่นักเรียนได้รับหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยกับทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งสิ่งที่ได้จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนจะเป็นตัวเลข

ศิริชัย กาญจนวาสี (2554 : 22) ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้น ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2555 : 96) ให้ความไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน ว่านักเรียนมีความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียนให้มีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมและความสามารถในการด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย โดยความสามารถทั้ง 3 ด้าน เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน ที่จัดกิจกรรมตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการทำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะวัดออกมาเป็นตัวเลข ซึ่งใช้เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ที่เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom Taxonomy (1956 : 7) จำแนกหมวดหมู่ของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดในตัวนักเรียน ให้มีความชัดเจน โดยได้มีการจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย คือ พฤติกรรมด้านสมองเกี่ยวกับสติปัญญา ความคิดความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือความรู้ ความเข้าใจ นำความรู้ไปประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดทันที ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งดีงามอยู่ตลอดเวลา จะทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ โดยประกอบด้วยพฤติกรรม 5 ระดับ คือ การรับรู้ การตอบสนอง การเกิดค่านิยม การจัดระบบ และบุคลิกภาพ

3. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย พฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะประกอบด้วย 5 ขั้น คือ การรับรู้ กระทำตามแบบ การหาความถูกต้อง การกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจ และการกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ

Anderson and Krathwohl (2001 : 263 – 270) ได้ปรับปรุงแนวคิดการแบ่งประเภทการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ซึ่งพิจารณาเป็น 2 มิติ คือ พิจารณาลักษณะของความรู้ และพิจารณาการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ขั้น โดยสิ่งที่แตกต่างระหว่างแนวคิดของ Bloom (1956) กับแนวคิดของ Anderson and Krathwohl มีรายละเอียด ดังนี้

1. การเพิ่มมิติด้านลักษณะความรู้เพื่อช่วยให้การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2. เปลี่ยนจากคำนามเป็นคำกริยา

3. การเปลี่ยนคำในขั้นที่ 1, 5 และ 6 ดังนี้

- ขั้นที่ 1 เปลี่ยนจากคำว่า “ความรู้” เป็น “การจำ”
- ขั้นที่ 5 เปลี่ยนจากคำว่า “สังเคราะห์” เป็น “ประเมิน”
- ขั้นที่ 6 เปลี่ยนจากคำว่า “ประเมิน” เป็น “สร้างสรรค์”

Anderson and Krathwohl (2001 : 45 – 60) ได้เพิ่มมิติด้านลักษณะของความรู้เพื่อช่วยในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยมี 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Factual Knowledge) ความรู้ที่เป็นข้อเท็จเฉพาะเรื่อง แบ่งได้ 2 อย่าง ดังนี้

- ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ (Knowledge of Terminology) เป็นความรู้เกี่ยวกับระบบการใช้ถ้อยคำ หรือสัญลักษณ์ของศาสตร์แต่ละสาขา

- ความรู้เกี่ยวกับเทคนิครายละเอียดและองค์ประกอบพิเศษ (Knowledge of Specific details and Elements) เป็นความรู้เกี่ยวกับ เหตุการณ์ สถานที่ บุคคล แหล่งข้อมูล สิ่งที่เกี่ยวข้องกัน เช่น ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับวัฒนธรรมและสังคม ข้อเท็จจริงเหตุการณ์ในข่าว และแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) ความรู้ที่แสดงความสามารถแยกหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ ออกเป็นประเภท สามารถอธิบายลักษณะร่วมของสิ่งของต่างๆ และเชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ ของสิ่งต่างๆ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- ความรู้ในการแบ่งแยกจัดกลุ่มจัดประเภท (Knowledge of Classifications and Categories) เป็นการจำแนกประเภทและหมวดหมู่ เช่น การจำแนกความหลากหลายของวรรณกรรม การจำแนกองค์ประกอบของโครงสร้าง และการจัดหมวดหมู่ของอุปกรณ์

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการและลักษณะทั่วไป (Knowledge of Principles and Generalizations) เป็นการบรรยาย อธิบาย ทำนาย และการกำหนด เช่น การตั้งสมมติฐานการทดลอง การสรุปผลการทดลองหลังจากทำการทดลองเสร็จ และการรายงานผลการทดลอง เป็นต้น

- ความรู้ในด้านทฤษฎี โมเดลและโครงสร้าง (Knowledge of Theories, Models, and Structures) การนำความรู้และหลักการมาประกอบกัน และนำเสนอมุมมองที่แตกต่างอย่างชัดเจนเป็นระบบ สามารถแสดงความสัมพันธ์ รายละเอียด ภาพรวมของการจัดกลุ่มตามหลักการ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างสูตรเคมีและทฤษฎีพื้นฐาน โครงสร้างโดยรวมขององค์ต่างๆ และแบบจำลองทางพันธุกรรม เป็นต้น

3. ความรู้ที่เป็นกระบวนการขั้นตอน (Procedural Knowledge) เป็นส่วนของความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ วิธีการ หรือขั้นตอนของการทำกิจกรรม แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ความรู้เกี่ยวกับทักษะและวิธีการ (Knowledge of Subject-Specific Skill and Algorithms) สามารถแสดงเป็นชุดหรือลำดับของขั้นตอนการทำงาน การตัดสินใจเกี่ยวกับขั้นตอนที่จะดำเนินต่อไป เช่น ความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความรู้ในการคำนวณ และการอธิบายกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

- ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคเฉพาะและกระบวนการ (Knowledge of Subject-Specific Technique and Methods) จะตรงข้ามกับความรู้เกี่ยวกับทักษะและวิธีการ เพราะได้ผลลัพธ์เดิมๆ แต่บางกระบวนการไม่ได้นำไปสู่คำตอบหรือคำตอบที่กำหนด เช่น การออกแบบการศึกษา ซึ่งผลลัพธ์จากการออกแบบอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ

- ความรู้เกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้กับขั้นตอนที่เหมาะสม (Knowledge of Criteria for Determining when to use Appropriate Procedures) ความรู้เกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิค หรือวิธีการ ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือแก้ไขปัญหาต่างๆ

4. ความรู้ในการเลือกวิธีคิดของตน (Metacognitive Knowledge) เกี่ยวกับวิธีการคิดของสมอง และการเรียนที่นักเรียนควรตระหนักถึงวิธีคิดของตนเอง เนื่องจากการอ่านหนังสือและท่องจำไม่สามารถช่วยให้ตอบคำถามได้ ความรู้ในส่วนนี้สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ในการเรียนรู้ การคิด และการแก้ไขปัญหา (Strategic Knowledge) นักเรียนจะต้องเข้าใจกระบวนการหรือกลวิธีของสมองตนเองในการกระทำต่างๆ ของการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้ความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ของตนเอง

- ความรู้เกี่ยวกับวิธีคิดของสมองภายใต้ภาวะแวดล้อมและเงื่อนไข (Knowledge about Cognitive Tasks, Including Appropriate Contextual and Condition Knowledge) การกิจหรือวิธีคิดของสมองในภาวะเงื่อนไขที่ต่างกันย่อมแตกต่างกันไป เช่น ภาวะการเขียนงานเชิงสร้างสรรค์ต้องใช้สมองสูงกว่าการเขียนบันทึกประจำวัน ความรู้ที่ใช้แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยความคิดใหม่ๆ บางส่วนอาจต่างไปจากตัวอย่างที่ปรากฏในตำราเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความรู้เกี่ยวกับสมรรถภาพทางการคิดของแต่ละบุคคล (Self-Knowledge) ภาวะที่บุคคลสามารถรับรู้จุดเด่น จุดด้อยในการใช้สมองเพื่อการคิดของตนเอง ความรู้ในส่วนของวิธีคิดนี้ เป็นการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนควรปลูกฝังให้เกิดในตัวนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียน เรียนหนังสือได้ดีขึ้น

Anderson and Krathwohl (2001 : 66 – 88) ได้กำหนดรายละเอียดวัตถุประสงค์และการประเมินผลด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

1. จำ (Remember) หมายถึง การเรียนรู้สามารถจดจำสาระต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาไว้ในสมอง พฤติกรรมการเรียนรู้ในส่วนนี้มุ่งวัดความสามารถในการเก็บข้อความรู้ (Retention) ไว้ในตัวนักเรียน สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- จำได้ (Recognizing) การที่นักเรียนสามารถจดจำสาระต่างๆ ในลักษณะของการระบุแยกได้ว่า สิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นนั้น หมายถึงหรือมีความหมายว่าอย่างไร

- ระลึกได้ (Understanding) การที่นักเรียนสามารถย้อนระลึกไปถึงเนื้อหาสาระต่างๆ ที่เคยเรียน โดยไม่มีสิ่งเร้าใดๆ มาเป็นตัวกระตุ้นความจำในขณะนั้น เป็นความจำระยะยาวในสมองของนักเรียน

2. เข้าใจ (Understand) หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารความรู้ที่ได้เรียนรู้มาให้บุคคลอื่นได้รับทราบถึงข้อความนั้น ด้วยวิธีการสื่อสารที่เป็นของตนเอง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความเข้าใจ แบ่งออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

- ตีความ (Interpreting) ความสามารถในการสื่อความหมายในรูปแบบใหม่แตกต่างออกไป แต่ความหมายยังคงเดิม

- ยกตัวอย่าง (Exemplifying) สามารถยกตัวอย่างหรือกรณีเฉพาะที่สอดคล้องกับสิ่งที่เรียนรู้มาเพื่อให้บุคคลอื่นรับรู้ได้

- จัดประเภท (Classifying) สามารถจัดประเภทสิ่งของ ปรากฏการณ์ใดๆ ตามเกณฑ์การจัดประเภทที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

- สรุปความ (Summarizing) สามารถจัดหาข้อความสั้นๆ เพื่อแทนถ้อยคำหรือสาระเรื่องราวใดๆ ที่มีจำนวนมากๆ โดยคงเนื้อหาที่สำคัญไว้

- อ้างพาดพิง (Inferring) สามารถจับรูปแบบ หรือแบบแผนการเปลี่ยนแปลงของสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้และใช้รูปแบบหรือแบบแผนดังกล่าวในการอธิบายปรากฏการณ์เพิ่มเติม

- เปรียบเทียบ (Comparing) สามารถจับประเด็นเทียบเคียงความเหมือน ความแตกต่างของ วัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมใดๆ จากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งซึ่งอยู่ ในภาวะสามารถเทียบเคียงกันได้

- อธิบาย (Explaining) ความสามารถของบุคคลที่จะถ่ายทอดเรื่องราว ปรากฏการณ์ เหตุการณ์ หรือความเห็นใดๆ ให้บุคคลอื่นได้รับรู้โดยวิธีการสื่อสารทางใดทางหนึ่ง เช่น การพูด การเขียน การใช้ท่าทาง หรือภาษาสัญลักษณ์

3. ประยุกต์ใช้ (Apply) หมายถึง นักเรียนในการนำความรู้ที่ตนได้เรียนรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ตนต้องเผชิญ หรือในชีวิตจริง ทั้งนี้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องเป็นสถานการณ์ที่มีความใหม่หรือต่างไปจากเดิม การปรับใช้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- กระทำ (Executing) การกระทำที่บุคคลลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาใดๆ ไปตามขั้นตอนการดำเนินการที่ตนเรียนรู้มา โดยมีลักษณะบางส่วนของปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประยุกต์ (Implementing) ความสามารถของบุคคลที่คิดดำเนินการแก้ปัญหา ที่ ตนต้อง ประสบโดยปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ตนไม่คุ้นเคย หรือมีลักษณะบางส่วนแตกต่างไปจาก สภาพบทเรียน ที่ตนเคยเรียนรู้มา

4. วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการที่จะพิจารณาแยกแยะ เรื่องราว หรือปรากฏการณ์ใด ๆ แล้วสามารถหยั่งถึงเบื้องหลัง ความเป็นมาเป็นไปหรือส่วนประกอบ ที่เป็นรายละเอียดที่ประกอบด้วยกันเข้าเป็นสังขันธ์ การวิเคราะห์สามารถแบ่ง

4.1 ความแตกต่าง (Differentiating) สามารถระบุเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ ที่ศึกษานั้นว่ามี สาระใดบ้างเป็นส่วนสำคัญ หรือการชี้ระบุประเด็นที่สำคัญของสังขันธ์นั้น ให้เห็นได้ชัดเจน

4.2 ความสัมพันธ์ (Organizing) การที่บุคคลสามารถมองเห็นความเชื่อมโยงความต่อเนื่อง ของเรื่องราว ปรากฏการณ์หรือการใช้เหตุผลใดๆ ว่าสังขันธ์นั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร

4.3 คุณสมบัติ (Attributing) สามารถบอกคุณสมบัติของสังขันธ์ใดสิ่งหนึ่ง เกี่ยวกับบุคลิกลักษณะ และความสามารถ

5. ประเมินค่า (Evaluate) หมายถึง การตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าให้กับกิจกรรมสิ่งของ การกระทำ หรือปรากฏการณ์ ตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ การประเมินจะเกิดขึ้นนั้นต้อง เป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับคุณค่า การประเมินสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1 ตรวจสอบ (Checking) พิจารณาว่าขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมกับผลลัพธ์ที่ได้ หรือ ขั้นตอนการดำเนินงานนั้นๆ มีความสอดคล้องคงที่ภายในหรือไม่ รวมทั้งมีคุณสมบัติหรือเป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

5.2 ตัดสิน (Critiquing) การลงข้อประเมินให้กับผลผลิตหรือกระบวนการว่าเป็นไปตาม เกณฑ์และมาตรฐานภายนอกที่ได้รับการกำหนดล่วงหน้าหรือไม่อย่างไร

6. สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการที่จะคิด พัฒนา ประดิษฐ์ สร้างหรือจัดกระทำสิ่งใหม่ ให้เกิดขึ้นโดยผลงานดังกล่าว เกิดจากความคิดของตัวผู้สร้างเอง โดยไม่ได้ ลอกเลียนแบบงานของบุคคลใดๆ มาในลักษณะของการลอกทั้งชิ้นงานหรือการสร้างสรรค์หมายถึง การนำเอาสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นส่วนย่อยมาประกอบให้เกิดขึ้นเป็นผลงานชิ้นใหม่ที่แตกต่างไปจาก เดิม

- กระทำใหม่ (Generating) สามารถให้ข้อเสนอแนะชี้แนะในแนวทางการพัฒนา สร้างสรรค์ หรือเห็นแนวทาง ขั้นตอนในการจัดกระทำใหม่ให้กับปัญหาหรือขั้นตอนการดำเนินการที่มีอยู่ โดยอาศัยแนวทางพื้นฐานวิธีการเดิมที่มีอยู่เป็นฐานและแนวคิดในการแก้ไขพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ ที่ต่างออกไปจากเดิม

- วางแผน (Planning) ความสามารถของบุคคลในการจัดลำดับขั้นตอนหรือสามารถกำหนด สิ่งที่จะต้องดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือกระทำการบางอย่างให้ลุล่วงไป เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ

- สร้างและพัฒนา (Producing) ความสามารถของบุคคลในการที่ใช้ความสามารถ ทางสมอง ของตนในการคิดค้น เขียน สร้าง วาด หรือพัฒนาสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น โดยการกระทำดังกล่าว ผู้สร้างใช้ ความสามารถ ความคิดของตนเองเป็นสำคัญ ไม่ได้เกิดจากการลอก หรือเลียนแบบผลงานของบุคคล อื่นมาทั้งหมด

2.5.3 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555 : 97) ได้ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยจะระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่อง และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้นั้นมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความครบถ้วนสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ต้องมีการพิจารณาทบทวนข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์ และนำไปใช้

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการให้สอบจริง แล้วผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อใดมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพ แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงและนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2.5.4 การหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรณี ลีกิจวัณณะ (2559 : 193 - 210) ก่อนนำเครื่องมือวัดไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพสูง คุณภาพของเครื่องมือวัดมีหลายประการ ในที่นี้จะกล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญๆ 4 ประการคือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ ความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยสรุปดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงการหาคุณภาพด้านต่างๆ ของเครื่องมือวัด

ประเภทของเครื่องมือวัด	คุณภาพที่จำเป็นต้องตรวจสอบ			
	ความเที่ยงตรง	ความเชื่อถือได้	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
แบบสอบถาม	✓	✓	-	-
แบบทดสอบ	✓	✓	✓	✓
แบบวัดเจตคติ	✓	✓	-	✓
แบบสัมภาษณ์	✓	✓	-	-
การสังเกต	✓	✓	-	-

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ถูกต้อง ตรงประเด็นและครอบคลุมเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการจะวัด ตามที่ได้กำหนดไว้ เช่น เนื้อหาวิชาต่างๆ

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นการพิจารณาว่ารายการสิ่งที่วัดในเครื่องมือนี้มีความถูกต้องตรงประเด็น และครอบคลุมเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการวัดเพียงใด ผู้พิจารณาอาจเป็นตัวผู้วิจัยหรือผู้สร้างเครื่องมือเอง อาจให้ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับสิ่งที่จะวัดเป็นผู้พิจารณา โดยมีการแนบรายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการวัดไปพร้อมกับตัวเครื่องมือด้วย จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญควรมีหลายคน อาจมีประมาณ 3 - 5 คน

วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (index of congruency : IQC) ซึ่งมีผู้กล่าวถึงบ่อยๆ เป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามแล้วลงความเห็นเป็นรายข้อว่า ข้อคำถามนั้นๆ สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่ แล้วตอบโดยการให้คะแนน (R) ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ +1, 0, -1 การให้คะแนนแต่ละค่ามีเงื่อนไข ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

ค่า IQC เป็นค่าทศนิยมไม่เกิน 1.00 ทั้งบวกและลบ ข้อคำถามที่เลือกใช้ควรมีค่า IQC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถ้าค่า IQC ไม่ถึงเกณฑ์ .50 แต่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อคำถามนั้นเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะวัด ก็สามารถนำมาใช้ได้ แต่จะต้องปรับปรุงข้อคำถามนั้นให้เหมาะสมขึ้น และอาจขอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์

2. ความเชื่อถือได้ คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่หรือสม่ำเสมอ การคำนวณหาค่าความเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นตัวเลขที่อยู่ในรูปทศนิยม มีค่าไม่เกิน 1.00 การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ใช้เกณฑ์ แสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้

ค่าความเชื่อถือได้	ระดับความเชื่อถือได้	การนำไปใช้
.80 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
.70 - .79	สูง	ใช้ได้ดี
.50 - .69	ปานกลาง	พอใช้
.30 - .49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า .30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ สูตร KR 20 ซึ่งเป็นสูตรดั้งเดิม ซึ่งจะต้องหาสัดส่วนของผู้ตอบถูก และตอบผิดของแต่ละข้อ โดยรายละเอียดสูตร มีดังนี้

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

เมื่อ

r_{tt} แทน ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
 k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum$ แทน ผลรวม
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. ความยากง่าย คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความยากหรือความง่ายเพียงใด ถ้ามีผู้ทำถูกน้อยก็แสดงว่าข้อสอบนั้นยากเกินไป ถ้ามีผู้ทำถูกมากก็แสดงว่าข้อสอบนั้นง่ายเกินไป การหาค่าความยากง่ายเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยทั่วไปนิยมคิดคำนวณเป็นค่าสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกจากจำนวนผู้ตอบทั้งหมดในข้อนั้น ซึ่งเป็นตัวเลขทศนิยมมีค่าไม่เกิน 1.00 ดังนั้นถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าความยากง่าย .05 แสดงว่าข้อสอบมีความยากง่ายปานกลาง คือ มีผู้ตอบถูกร้อยละ 50 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีมากในแง่ของความยากง่าย แต่ถ้าข้อใดมีค่าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบง่ายเกินไป และข้อใดมีค่าความยากง่ายใกล้ 0.00 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยากเกินไป ไม่ควรนำมาใช้ ข้อสอบที่จะเลือกใช้ควรเป็นข้อที่มีความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลาง คือ มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .40 – .60 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ความยากง่ายของข้อสอบที่จะเลือกมาใช้ให้กว้างขึ้น .20 – .80

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ (%)	สัดส่วน (p)		
81 – 100	.81 – 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 – 80	.61 – .80	ง่าย	ใช้ได้
40 – 60	.40 – .60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20 – 39	.20 – .39	ยาก	ใช้ได้
0 – 19	.00 – .19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

การหาค่าความยากง่ายโดยใช้เทคนิค 50% ใช้กับข้อสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 0, 1 คือ ตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0 และตัวเลข 50% คือ ค่าร้อยละของผู้ตอบกลุ่มสูง 50% และกลุ่มต่ำ 50% แบบผู้ตอบออกเป็น 2 กลุ่ม เท่าๆ กัน ตามลำดับคะแนน หลักการคำนวณ คือการหาสัดส่วนของผู้ตอบถูกของแต่ละข้อ เป็นการนำจำนวนของผู้ตอบถูกทั้งสองกลุ่มรวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนผู้ตอบทั้งหมดทั้งในกลุ่มสูง และในกลุ่มต่ำรวมกัน โดยสูตรในการคำนวณหาค่าความยากง่ายมี ดังนี้

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

เมื่อ

p แทน ค่าความยากง่าย

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

2.5.4.1 อำนาจจำแนก คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน เช่น กลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องความรู้ความสามารถ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดประเภทแบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติเป็นรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกในรูปของสัดส่วน โดยทั่วไปมีความหมายตามตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 – 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
.30 – .39	สูง	ใช้ได้ดี
.20 – .29	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
.10 – .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 – .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 – -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบที่เลือกนำมาใช้ควรเป็นข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับสูง ตั้งแต่ .30 ขึ้นไป แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปจนถึงระดับสูงมาก ค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

การหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 50% ใช้กับข้อสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 1, 0 คือ ตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0 หลักการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก คือ การหาคาสัดส่วนของผลต่างระหว่างจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของแต่ละข้อ เป็นการนำจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงตั้งแล้วลบด้วยจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ แล้วนำผลต่างที่ได้มาหารด้วยจำนวนผู้ตอบทั้งหมด โดยค่าอำนาจจำแนกมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สร้าง เป็นข้อสอบแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก (Multiple Choices) โดยมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัด และเกณฑ์ตามตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 เกณฑ์และการพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัย

คุณภาพ	วิธีการ	เกณฑ์
ความเที่ยงตรง	เชิงเนื้อหา	IOC $\geq$.50
ความเชื่อถือได้	KR 20	$r_{tt} \geq$.50
ความยากง่าย (p)	เทคนิค 50%	.40 - .60
อำนาจจำแนก (r)	เทคนิค 50%	.40 - 1.00

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

1. บทเรียนผ่านเครือข่าย

จิราภรณ์ ไกรโสภณ (2558 : 60 - 65) วิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภูมิของโอห์ม กำลังงาน และพลังงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภูมิของโอห์ม มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่อง ภูมิของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องภูมิของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี จำนวน 30 คน เครื่องมือในการวิจัย

ประกอบด้วย 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภูมิของโอห์ม กำลังงาน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงาน 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกฎของโอห์ม กำลังงาน และพลังงาน ดัชนีความสอดคล้องซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.40 – 0.73 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.53 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.81 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent ผลวิจัยได้ดังนี้ 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องกฎของโอห์ม กำลังงาน และพลังงาน มีค่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.34$, $S = 0.30$) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องกฎของโอห์ม มีค่าประสิทธิภาพ $E_1 / E_2 = 80.40/82.15$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องกฎของโอห์ม กำลังงาน และพลังงาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พนมไพร สุขมา (2557 : 61 - 73) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวิเคราะห์ปัญหาและการเขียนผังงาน ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์และการเขียนผังงาน มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวิเคราะห์ปัญหาและการเขียนผังงานที่มีคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวิเคราะห์ปัญหาและการเขียนผังงาน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.82 ผลวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $S = 0.35$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$, $S = 0.21$) และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.36/81.49 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิตติภูมิ แสงนวกิจ (2557: 82 - 86) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องคำสั่งการทำงานวนรอบ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำสั่งการทำงานแบบวนรอบ มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งการทำงานแบบวนรอบ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งการทำงานแบบวนรอบ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบึงบอระเพ็ด จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.29$) ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 81.08/80.10 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรวัดน์ นนตระกูล (2554 : 75 - 68) วิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น วิชาไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1 ได้ ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น มี วัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น ที่มีคุณภาพ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น 3) เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$, $S = 0.58$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.29$, $S = 0.46$) ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.75/85.50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นพดล จักรแก้ว (2555 : 78 - 81) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาภาษาซี มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี ที่มีคุณภาพ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องภาษาซี 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา จังหวัดตาก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอิ นเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบที่ t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.78$) และด้าน เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.19$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/82.22 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายแบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต สามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้จริง เนื่องจากนักเรียนสามารถย้อนกลับมา ศึกษาเนื้อหาต่างๆ ในบทเรียนได้ และตัวบทเรียนสามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ทำให้เกิดการมี ปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับบทเรียนอีกด้วย

2. กระบวนการสอนแบบ MIAP

ทักษพร เชื้อสา (2559 : 61 - 64) วิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถใน การให้เหตุผล วิชา หลักการตลาด ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการตลาด มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา หลักการตลาดที่ใช้การ สอนแบบ MIAP กับที่เรียนโดยใช้การสอนตามกระบวนการคิดฮิวริสติกส์ 2) เพื่อเปรียบเทียบ ความสามารถในการให้เหตุผล รายวิชาหลักการตลาด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ที่ใช้การสอนแบบ MIAP กับ ที่เรียนโดยใช้การสอนตามกระบวนการคิดฮิวริสติกส์ 3) เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล รายวิชาหลักการตลาด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบ MIAP ก่อนและหลังเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ใช้การสอนแบบ MIAP กับการสอนตามกระบวนการคิดฮิวริสติกส์ จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบแบบที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการใช้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุริยาธู เสาวคนธ์ (2556 : 88 - 92) วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 เรื่อง ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 จุดประสงค์ในการวิจัย คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 เรื่อง ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน ของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จำนวน 18 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนจบทุกหน่วย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติที แบบข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กัน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชา การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 ของนักเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสอนแบบ MIAP สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชูเกียรติ จีบเทียน (2558 : 95 - 98) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสอน MIAP วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ เรื่อง เลขยกกำลัง ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP เรื่อง เลขยกกำลัง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยการอาชีพนครนายก จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP มีประสิทธิภาพ 79.33/78.33 และ 79.76/78.33 ตามลำดับ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP ในระดับมาก

ผลการวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP นั้น สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี เนื่องจากกระบวนการสอนแบบ MIAP จะมีขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ทำการทดลอง แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง จากสิ่งที่ผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการวิจัยข้างต้น ทั้งเรื่องกระบวนการสอนแบบ MIAP และบทเรียนผ่านเครือข่าย นั้นสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ซึ่งดูจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าทั้งกระบวนการสอนและบทเรียนผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นอย่างมากกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Jones (2002 : 8 - 9) วิจัยเรื่อง การสร้างและพัฒนา WBI เกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยพิจารณาจากเพศและอายุของนักเรียน ซึ่งในการเรียนการสอนนั้นมีการใช้สื่อมัลติมีเดีย มาผสมผสานผ่านเครือข่าย โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีสุ่มจากเพศ อายุ และความรู้ที่แตกต่างกัน ในการวิจัยนักเรียนจะต้องทำแบบสอบถามและผ่านการสัมภาษณ์ ระยะเวลาที่ประมาณ 4 สัปดาห์ ในส่วนของบทเรียนนั้นประกอบด้วยส่วนของเนื้อหา และแบบทดสอบ สามารถติดต่อผู้ใช้งานทางอีเมลได้ ผลการวิจัยพบว่า เพศหญิงสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเพศชาย มีประสิทธิภาพดีในด้านการรับรู้

Chang (2004 : 7 - 9) วิจัยเรื่อง การหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น วิชาการออกแบบภาพเคลื่อนไหวบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สื่อการสอนแบบผสม ข้อความ วิดีโอ เสียง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบ วิทยาลัยโกลด์สมิธ มหาวิทยาลัยในลอนดอน ประเทศอังกฤษ เนื้อหาวิชาการออกแบบภาพเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ FLD และ DCA ใช้เวลา 16 สัปดาห์ โดยการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์ใช้วิดีโอที่มีความยาวประมาณ 10 - 15 นาที ในการเรียนเรื่อง FLD จะใช้โปรแกรม Adobe Premiere ทำวิดีโอทัศน์และ Sonic Foundry's Vegas ตัดต่อเสียง ส่วนของ DCA นั้นใช้โปรแกรม 3D Studio Max ในการออกแบบ เป็นการศึกษารูปแบบการสอนแบบต่างๆ ที่หลากหลายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สิ่งที่สำคัญคือ บทเรียนมัลติมีเดียสามารถช่วยให้นักเรียนประยุกต์การออกแบบได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนได้ โดยงานวิจัยได้รับความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

Jame Ambach., Corrina Perrone และ Alexander Repening (1995 : 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : combining Network media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกลจากแนวคิดของเว็บไซต์เว็บ ที่สร้างเครือข่ายลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร นักเรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนโดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่าย ที่ประกอบด้วยข้อความ วิดีโอ เสียง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ซึ่งนำมารวมกันทำให้เกิดสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยในส่วนของบทเรียนนั้นประกอบด้วยส่วนของเนื้อหา และแบบทดสอบ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยข้างต้น ทั้งในและต่างประเทศ เรื่องกระบวนการสอนแบบ MIAP และบทเรียนผ่านเครือข่าย เนื่องจากกระบวนการสอนแบบ MIAP มีขั้นตอนที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ อยากรู้ อยากทดลอง และมีขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย ที่ประกอบด้วยข้อความ วิดีโอ เสียง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ทำให้นักเรียนเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และเมื่อได้สื่อการเรียนการสอนและกระบวนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งดูจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าทั้งกระบวนการสอนและบทเรียนผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นอย่างมากกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายที่มีองค์ประกอบ คือ 1) ข้อความ 2) เสียง 3) กราฟิก 4) การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียน และ 5) แบบฝึกหัดทำแบบรูปแบบต่างๆ เช่น การลาก - วาง การเติมคำ และแบบตัวเลือก เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ เช่น คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน การถูกรบกวนจากสิ่งเร้าต่างๆ แล้วพบว่า บทเรียนผ่านเครื่อข่ายนั้นไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสเปคสูง ซึ่งปกติแล้วคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในสถานศึกษามีสเปคเครื่องอยู่ในระดับกลาง และที่สำคัญบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น นักเรียนยังสามารถย้อนกลับมาเรียนรู้ใหม่ได้ตามต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย ร่วมกับกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย ร่วมกับกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 ห้อง 220 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จ้างฉลาก จำนวน 2 ห้องเรียน คิดเป็น 60 คน โดยจัดแบบความสะดวกตามนักเรียน

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ ตรวจสอบคุณภาพสื่อ และตรวจสอบคุณภาพเนื้อหา

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

3.2.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551 : 66) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในโดยแบ่งออกเป็น 6 หน่วย และเลือกหน่วยที่ 4 เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มาแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อแสดงดังตารางที่ 3.1

2. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา เพื่อนำมากำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 5 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 10 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงหัวข้อที่นำมาใช้ในการวิจัย

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
การออกแบบเงื่อนไข	1. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่	2
	2. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร	2
	3. ตัวดำเนินการในการเชื่อมโยง และการเชื่อมโยงเงื่อนไข	2
	5. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)	2
	6. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย (or)	2
	รวม	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษาคุณสมบัติของผู้เรียน เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข นั้นมีความสัมพันธ์กันกับวิชาดิจิทัล เพราะเป็นวิชาพื้นฐานที่ต้องเรียนตั้งแต่ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 นั้นใช้หลักการเดียวกันกับ ลอจิกเกต (logic gate) ผู้วิจัยจึงทำการสอบถามครูผู้สอนวิชาดิจิทัล จึงทำให้รู้ว่่านักเรียนไม่มีพื้นฐานเรื่องลอจิกเกตเลย

4. ศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมของคอมพิวเตอร์ โดยการลงระบบปฏิบัติการใหม่ และเตรียมโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือกกระบวนการสอนแบบ MIAP เนื่องจากกระบวนการสอนแบบ MIAP มีกระบวนการการกระตุ้นความอยากรู้ของนักเรียน มีขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีขั้นที่ให้นักเรียนได้รับรู้ถึงผลการปฏิบัติงานนั้นๆ

6. กำหนดสื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือกใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายเนื่องจาก บทเรียนผ่านเครือข่ายนั้นสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและบทเรียนผ่านเครือข่ายได้ และเป็นสิ่งใหม่จึงทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ที่จะเรียนรู้

7. กำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มเรียนในแต่ละหัวข้อย่อยในหน่วยที่ 4 เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ในแต่ละหัวเรื่องจะมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาทดลองทำพร้อมกับให้ผลย้อนกลับทันทีที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหัวเรื่องนั้นเสร็จ และเมื่อนักเรียนเรียนครบ 6 หัวเรื่อง ก็จะเข้าสู่แบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยเมื่อนักเรียนทำเสร็จให้ผลตอบกลับทันที นักเรียนที่ทำได้ 24 ข้อขึ้นไปจะถือมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80

8. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ที่ประกอบด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา 2) ขั้นให้เนื้อหา 3) ขั้นพยายาม และ 4) ขั้นสำเร็จผล แสดงดังภาคผนวก ก.1

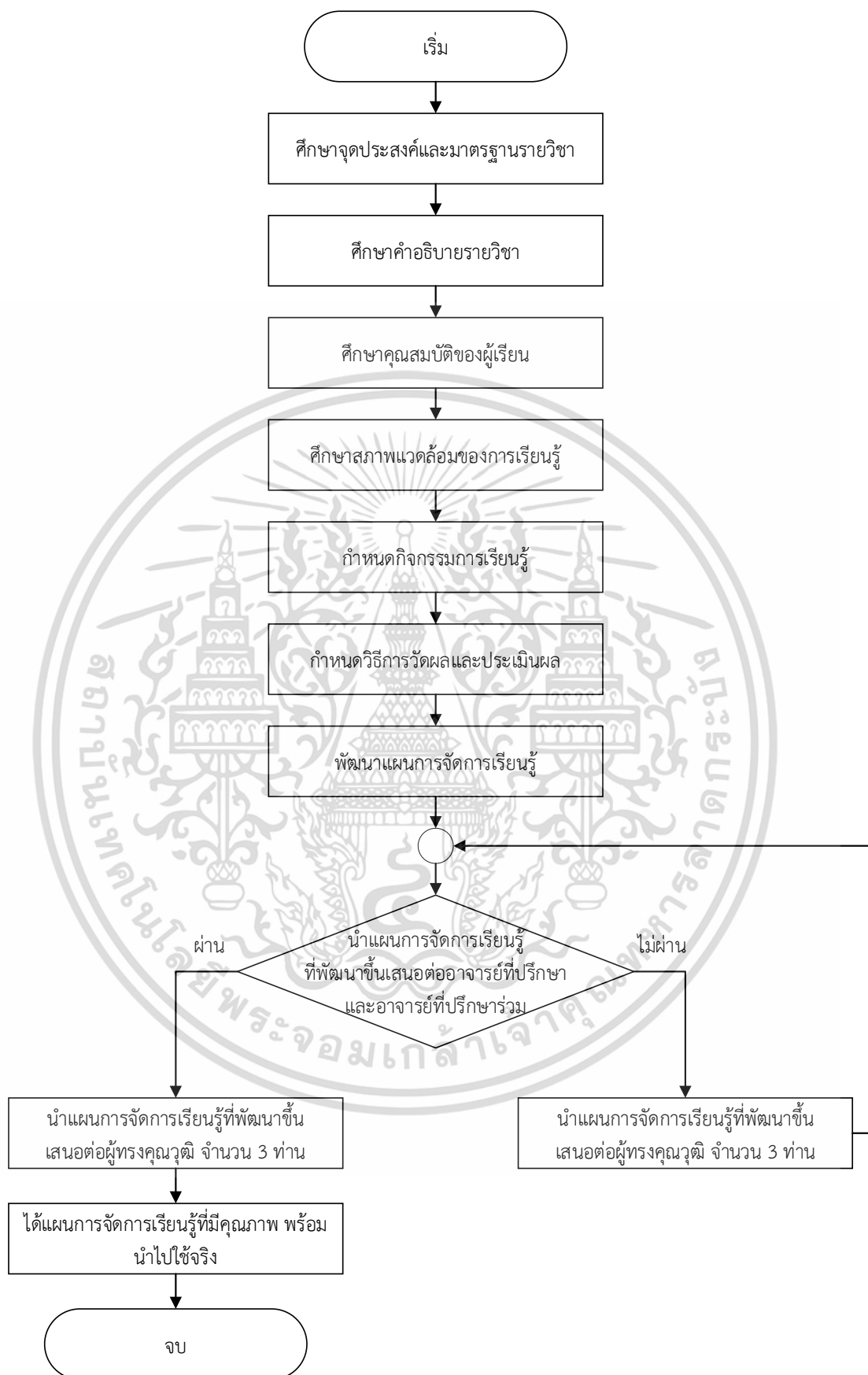
9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมเพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้อง และนำคำแนะนำ มาปรับปรุงแก้ไข

10. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินและนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้งานจริง โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน มีรายนามดังนี้

- | | |
|----------------------|---|
| 1.อลิษา อีราลาภ | ครูวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |
| 2.จารุวัฒน์ มณีศรี | ครูสถาบันอาชีวศึกษา ภาคกลาง 1 ศูนย์ วท.อยุธยา |
| 3.อริยวัฒน์ เกลิมกิจ | ครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาพระนครศรีอยุธยา |

11. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

12. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ พร้อมนำไปใช้จริง



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยด้านที่ประเมินประกอบด้วย 6 ด้าน คือ 1) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านวัตถุประสงค์ 3) ด้านเนื้อหาสาระ 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ด้านสื่อการเรียนรู้ 6) ด้านการวัดและประเมินผล

2. ศึกษารูปแบบกระบวนการสอนแบบ MIAP เพื่อสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องและครอบคลุมกระบวนการจัดการเรียนรู้

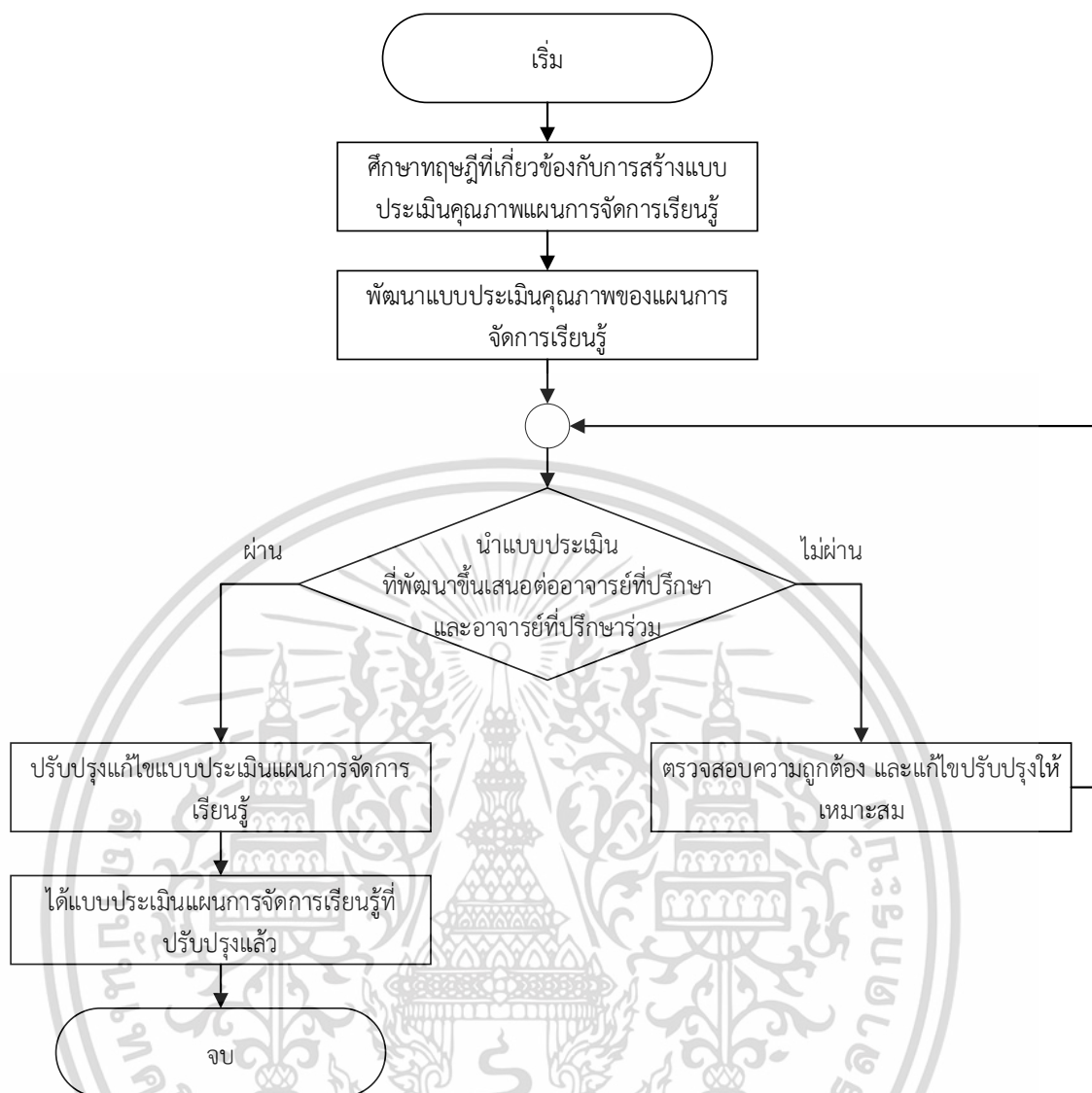
3. พัฒนาแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ที่ประกอบด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา 2) ขั้นให้เนื้อหา 3) ขั้นพยายาม และ 4) ขั้นสำเร็จผล โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของ พรพนธ์ ลีกิจวัฒน์ (2559 : 179) แสดงดังภาคผนวก ก.1 ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

4. นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้อง และนำคำแนะนำ มาปรับปรุงแก้ไข

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

6. ได้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว นำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย ร่วมกับกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการตาม ADDIE มี 5 ขั้นตอนดังนี้

3.2.3.1 ขั้นวิเคราะห์ (A : Analysis) จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยคิดว่านักเรียนนั้นไม่ได้มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้คำสั่งทางเลือก หรือคำสั่งวนรอบ แต่ปัญหาที่พบคือ นักเรียนไม่สามารถสร้างเงื่อนไขเพื่อใช้ในคำสั่งทางเลือก หรือคำสั่งวนรอบได้ ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ โดยเรียงจากง่ายไปยาก ดังนี้ การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่ และค่าในตัวแปร การเชื่อมโยงเงื่อนไข การออกแบบเงื่อนไขในเส้นจำนวน และการออกแบบเงื่อนไขนอกเส้นจำนวน ดังนั้นผู้วิจัยเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำเส้นจำนวนมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเงื่อนไข เพื่อให้ผู้เรียนมาความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3.2.3.2 ขั้นการออกแบบ (D : Design)

1. จัดเรียงเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้กำกับไว้แต่หน่วยการเรียนรู้

2. ออกแบบแผนโครงสร้างแต่ละหน่วยร่วมกับกระบวนการสอนแบบ MIAP เลือกสื่อโดยพิจารณาความเหมาะสมและส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน โดยออกแบบสื่อให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

3.2.3.3 ขั้นการพัฒนา (D : Development)

1. กำหนดกรอบการสอน โดยเขียนตามลำดับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและวิธีการสอนครบทุกเนื้อหิจึงจะเสร็จสิ้นกระบวนการ และตรวจสอบลำดับการสอนของกรอบการสอนที่เขียนไว้รวมถึงตรวจสอบความต่อเนื่องกันของเนื้อหา

2. นำกรอบการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของกรอบการสอนที่ได้พัฒนาขึ้น พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบ และนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา โดยเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. ญัฐพงษ์ จันทระแดง | อาจารย์คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร |
| 2. ดร.ปณัฏ โปธิพันธุ์ทอง | อาจารย์คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร |
| 3. เนตรนภา เชื้อมณี | ครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาพระนครศรีอยุธยา |

6. แก้ไขปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่าย ด้านเนื้อหาตามข้อเสนอแนะเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

7. ตรวจสอบคุณภาพสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเป็นผู้ตรวจ โดยตรวจสอบจากสี ตัวอักษร ภาพ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงกันของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ หลังจากที่ได้ตรวจสอบแล้วนำผลการตรวจสอบมาแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์ และพร้อมนำไปหาประสิทธิภาพ โดยเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีรายนามดังนี้

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. วีรชัย ไวยเนตร์ | ครุวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |
| 2. อิศเรศ เฮงสุโข | ครุวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือ
พระนครศรีอยุธยา |
| 3. ชัยวัฒน์ พองสินธุ์ | ครุวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |

8. ทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่าย ด้านเนื้อหาตามข้อเสนอแนะเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.4 ขั้นการทดลองใช้ (I : Implementation)

1. การเตรียมการสอน โดยสิ่งที่ต้องเตรียมได้แก่ ภาพนิ่ง เสียง วิดีโอ หรือสื่อรูปแบบต่างๆ

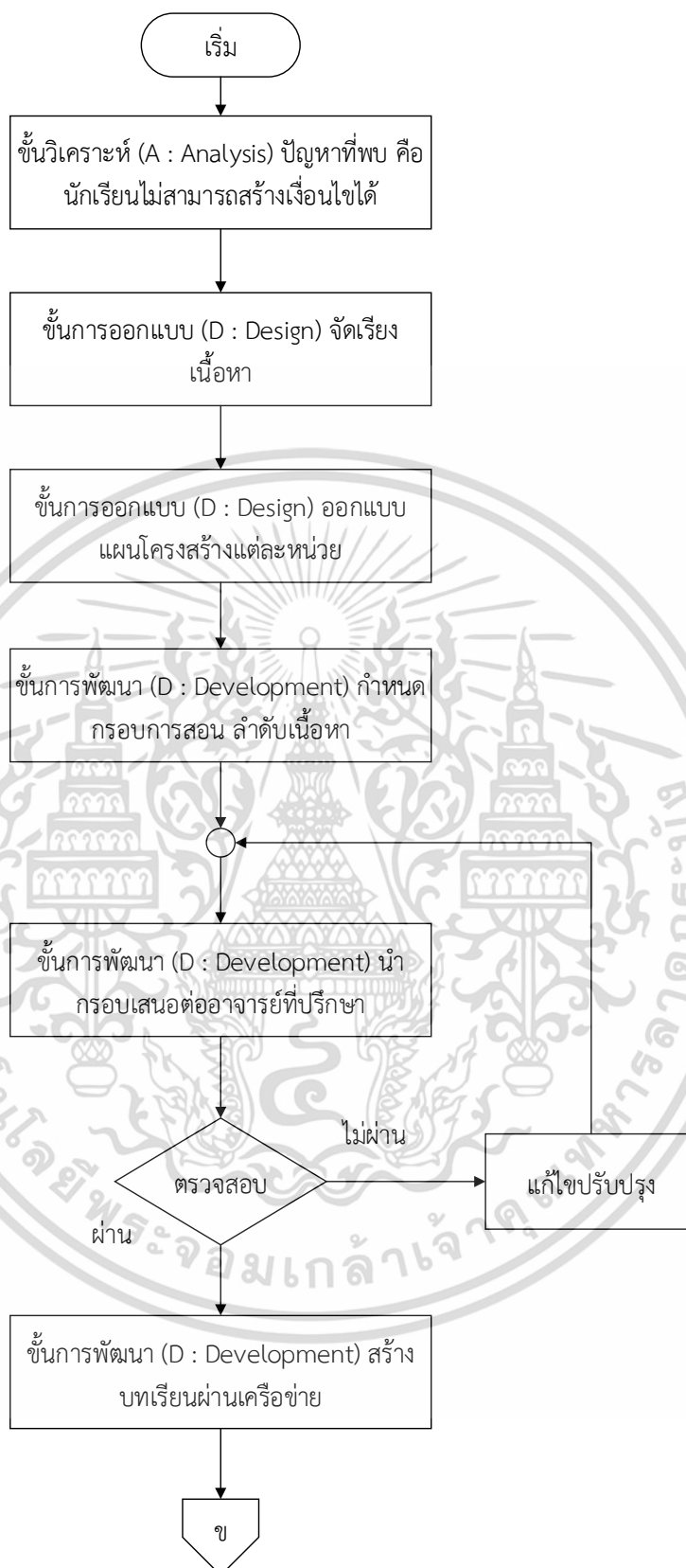
2. นำบทเรียนที่พัฒนาไปทดลองกระบวนการก่อนที่นำไปใช้จริง โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง คือ 1) ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว (1 : 1) โดยใช้ผู้เรียนจำนวน 3 คน ซึ่งใน 3 คนนี้จะเป็นผู้เรียนที่อยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อน ที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสังเกตปัญหาและทราบถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนในแต่ละระดับ และนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุง 2) ทดลองกับผู้เรียนแบบกลุ่ม (3 : 3) โดยใช้ผู้เรียนจำนวน 9 คน ซึ่งใน 9 คนนี้จะเป็นผู้เรียนที่อยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน แล้วสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้น และนำปัญหามาแก้ไขปรับปรุง ปัญหาที่พบคือ ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเล็ก สีตัวอักษรและสีพื้นหลังมีสีที่กลืนกัน และภาพในบทเรียนแต่ละสไลด์มีมากเกินไป ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงนำปัญหามาแก้ไข

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

3.2.3.5 ขั้นการประเมินผล (E : Evaluation)

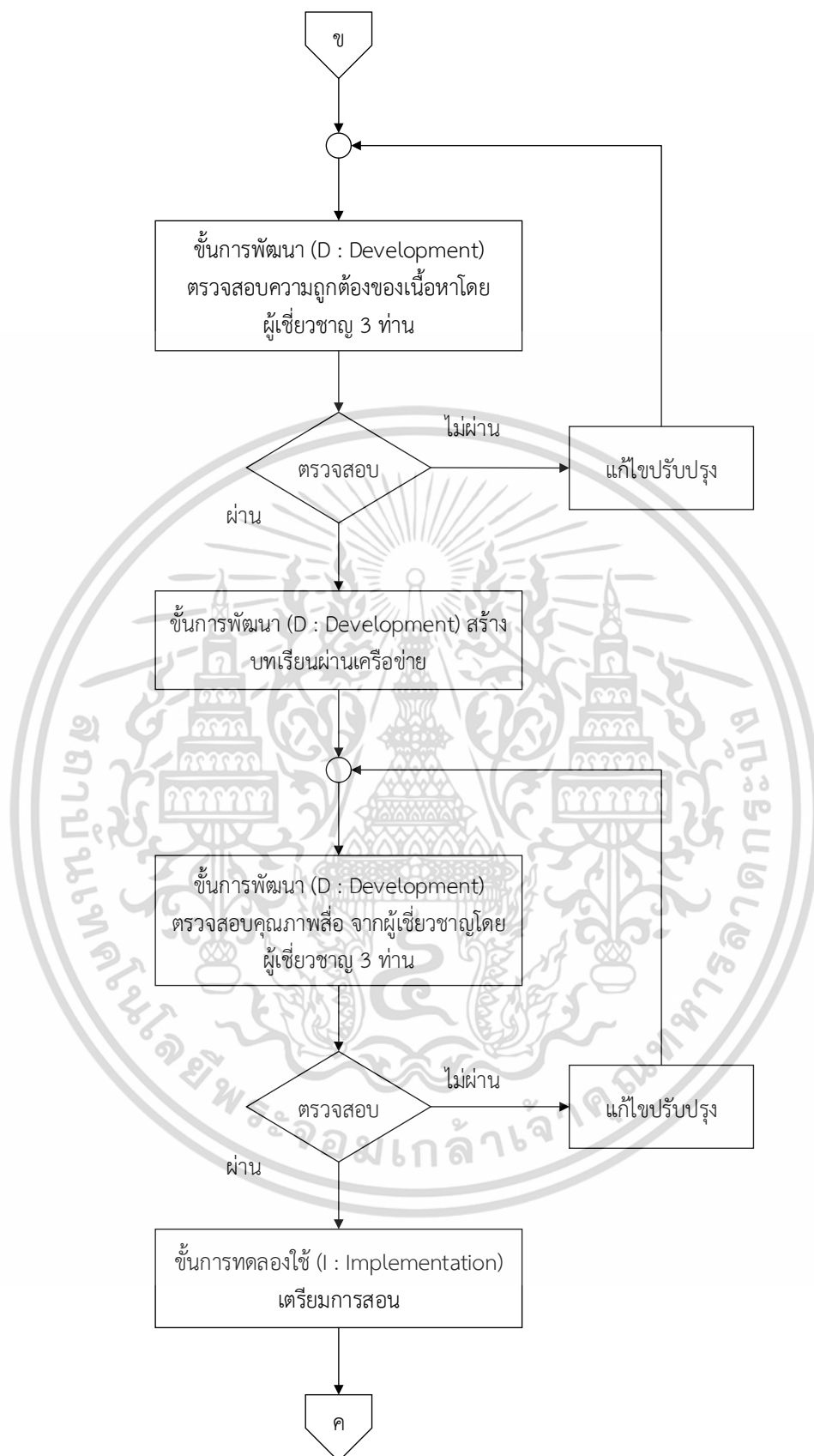
1. หลังจากนำบทเรียนผ่านเครือข่ายไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จึงนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบฝึกหัดหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายด้วย E_1/E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ 80/80

2. ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ พร้อมนำไปใช้จริง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3

3.2.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถาม เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย โดยได้แบ่งส่วนการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ประเมินด้านสื่อ และประเมินด้านเนื้อหา มีวิธีการสร้างแบบประเมินทั้ง 2 ด้านดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย จากตำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์ด้านเนื้อหา และสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเพื่อนำไปใช้เป็นหัวข้อในการประเมิน โดยกำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบสอบถามให้ครอบคลุม และสอดคล้องกับเนื้อหาและสื่อ
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ และ 2) ด้านสื่อ จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง มากที่สุด
4	หมายถึง มาก
3	หมายถึง ปานกลาง
2	หมายถึง น้อย
1	หมายถึง น้อยที่สุด

4. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย และนำคำแนะนำมาแก้ไขปรับปรุง

5. จัดทำแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการประเมินดัชนีความสอดคล้อง ของข้อคำถามในแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านเนื้อหา เพื่อเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีรายชื่อดังนี้

1.อลิษา อีราลาภ	ครูวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
2.ธฤต ไชยมงคล	ครูวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
3.ประเสริฐ แสงโป	ครูวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

การพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1	คะแนน	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
0	คะแนน	สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	คะแนน	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดไม่ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

6. นำผลคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) โดยคำนวณจากสูตร (พรณี ลีกิจวิณะ, 2559 : 195) ดังนี้

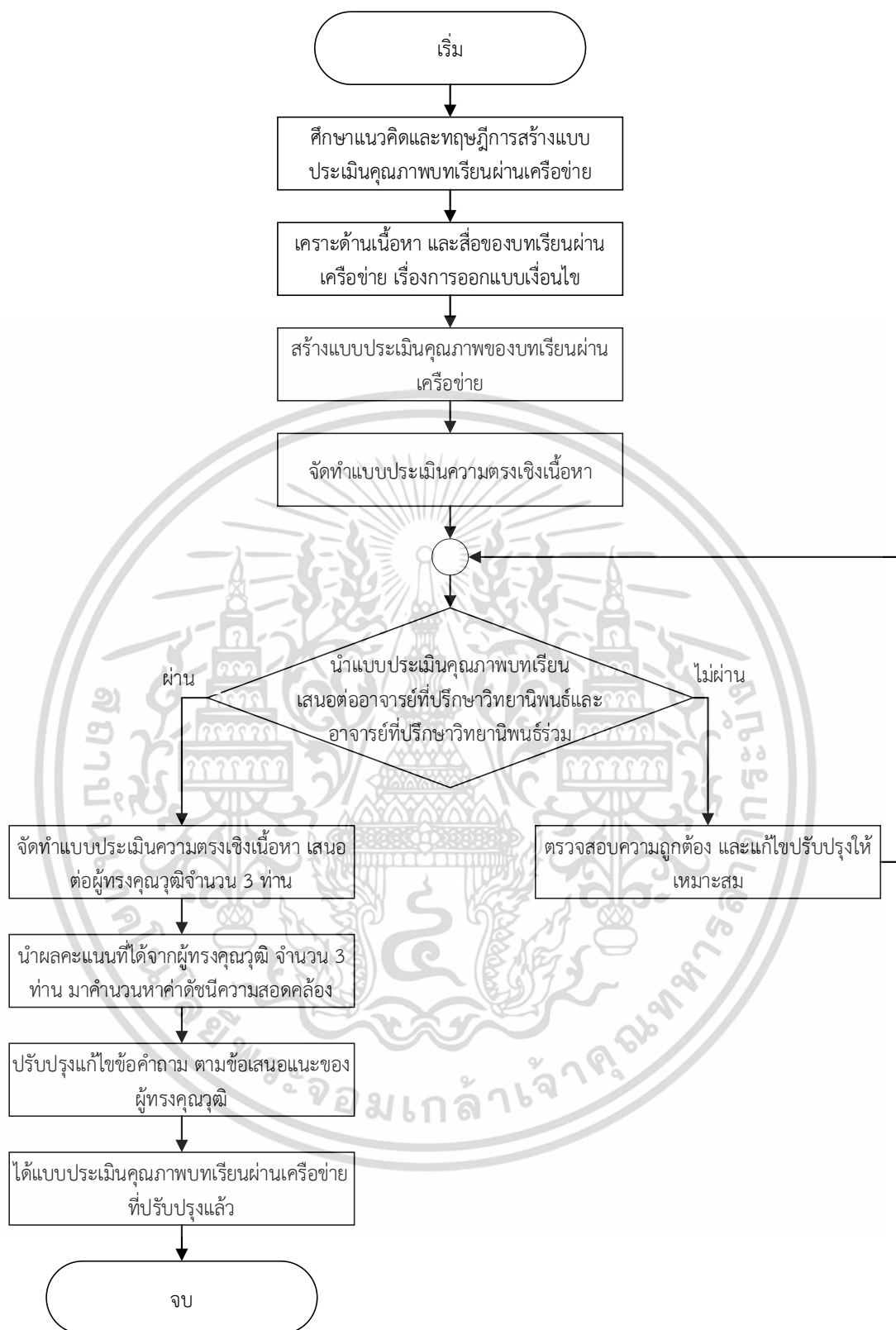
$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	Σ	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

7. ผลการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้คะแนนอยู่ที่ 0.67 – 1.0

8 ได้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ปรับปรุงแล้ว นำไปใช้ในการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการวัด การประเมินผล และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตำรา เอกสาร และงานวิจัย

2. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข เพื่อสร้างแผนผังข้อสอบ (Test Blue Print) ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงผังวิเคราะห์ข้อสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก (%)	รวม (ข้อ)	ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย					
			จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์
1. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่								
1.1 สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรได้	2	2	1	1				
1.2 สามารถอธิบายความหมายของเงื่อนไขได้	1	1	1					
1.3 สามารถอธิบายองค์ประกอบของเงื่อนไขได้	1	1	1					
1.4 สามารถอธิบายความหมายของตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้	8	4	4					
1.5 สามารถออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ได้	8	4				4		
2. การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร								
2.1 สามารถอธิบายความหมายของค่าในตัวแปร	2	2	1	1				
2.2 สามารถอธิบายความหมายของตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ทุกชนิด	2	2	2					
2.3 สามารถเลือกใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ถูกต้องเหมาะสม	8	4			4			
2.4 สามารถออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร	8	4				4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงผังวิเคราะห์ข้อสอบ (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก (%)	รวม (ข้อ)	ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย					
			จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์
3. ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข								
3.1 สามารถอธิบายความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขได้	1	1	1					
3.2 สามารถเลือกใช้ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขได้ถูกต้องเหมาะสม	9	5			5			
3.3 สามารถอธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and) ได้		0						
3.4 สามารถอธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย (or) ได้		0						
3.5 สามารถอธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย ! (not) ได้		0						
3.6 สามารถออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), (or) และ ! (not) อย่างง่ายได้	10	6				6		
4. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)								
4.1 สามารถอธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and) ได้	2	2	1	1				
4.2 เลือกใช้เครื่องหมายของ && (and) ได้ตรงตามความต้องการ		0						
4.3 สามารถวิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย && (and) ได้ถูกต้อง และเหมาะสม	2	2				2		
4.4 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ใช้เครื่องหมาย && (and) ได้	16	8				8		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงผังวิเคราะห์ข้อสอบ (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก (%)	รวม (ข้อ)	ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย					
			จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์
5. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย (or)								
5.1 อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย (or) ได้	2	2	1	1				
5.2 เลือกใช้เครื่องหมายของ (or) ได้ตรงตามความต้องการ		0						
5.3 สามารถวิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย (or) ได้ถูกต้อง และเหมาะสม		0						
5.4 สามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ใช้เครื่องหมาย (or) ได้	18	10				10		
5.5 สามารถอธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย ! (not) ได้		0						
5.6 สามารถออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), (or) และ ! (not) อย่างง่ายได้		0						
รวม	100	60	13	4	9	34		
ลำดับความสำคัญ			2	4	3	1		

สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สร้าง เป็นข้อสอบแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก (Multiple Choices) จำนวน 60 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาสาระ และสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแนวคิดทางด้านพุทธิพิสัย (Revised Bloom's Taxonomy) 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ นำไปใช้ และวิเคราะห์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก เป็น 1 คะแนน และตอบผิด ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบ เป็น 0 คะแนน

1. พัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข
2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น และนำคำแนะนำมาแก้ไขปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่ได้ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีรายนามดังนี้

- | | | |
|--------------------------|----------|-------------------------------|
| 1. คุณครู อลิษา อีราลาภ | ครู คศ.1 | วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |
| 2. คุณครู ธฤต ไชยมงคล | ครู คศ.2 | วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |
| 3. คุณครู ประเสริฐ แสงโป | ครู คศ.3 | วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |

การพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|----|-------|--|
| +1 | คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| 0 | คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| -1 | คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดไม่ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ |

4. นำผลคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) โดยคำนวณจากสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 195) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

5. ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง จำนวน 60 ข้อ พบว่า มีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ที่มีดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.33 ผู้วิจัยจึงตัดทิ้ง เลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 เป็นข้อคำถามมีดัชนีสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังแสดงภาคผนวก ข

6. จัดทำแบบทดสอบฉบับร่าง จากจำนวนข้อคำถาม 57 ข้อ

7. นำแบบทดสอบฉบับร่างที่ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียน ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 20 คน

8. นำค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r)

9. วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) โดยใช้สูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 205) ดังนี้

$$p = \frac{RH + RL}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	RH	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RL แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละกลุ่ม

ข้อสอบที่ถูกเลือกจะต้องเป็นข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 ถ้าข้อใดมีค่าความยากง่ายนอกเหนือจากนี้ถือว่าเป็นข้อที่ยากมาก และง่ายมาก จึงไม่นำมาใช้ในแบบทดสอบ

9.1 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 208 – 210) ดังนี้

$$r = \frac{RH - RL}{n}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
RH แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
RL แทน จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละกลุ่ม

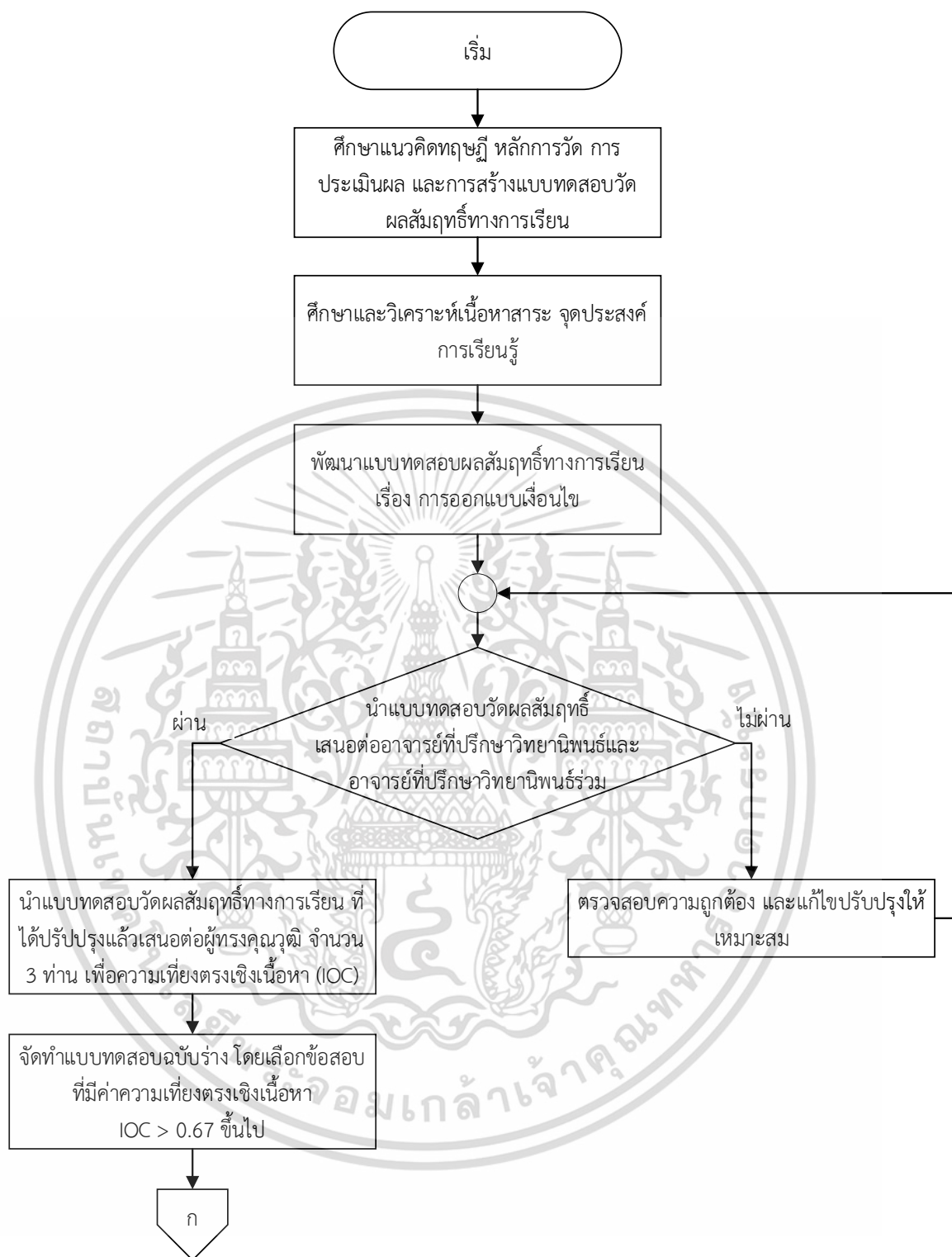
9.2 เลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .40 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ โดยข้อคำถามที่เลือกนั้น จะต้องครอบคลุมเนื้อที่เรียน ข้อใดที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ .20 โดยปกติจะไม่ถูกนำมาใช้ แต่หากต่ำไปเพียงเล็กน้อย และมีความจำเป็นต้องใช้เพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการจะวัดก็อาจทำได้ โดยการปรับปรุงข้อสอบให้เหมาะสม

9.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder – Richadson (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 202) ดังนี้

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

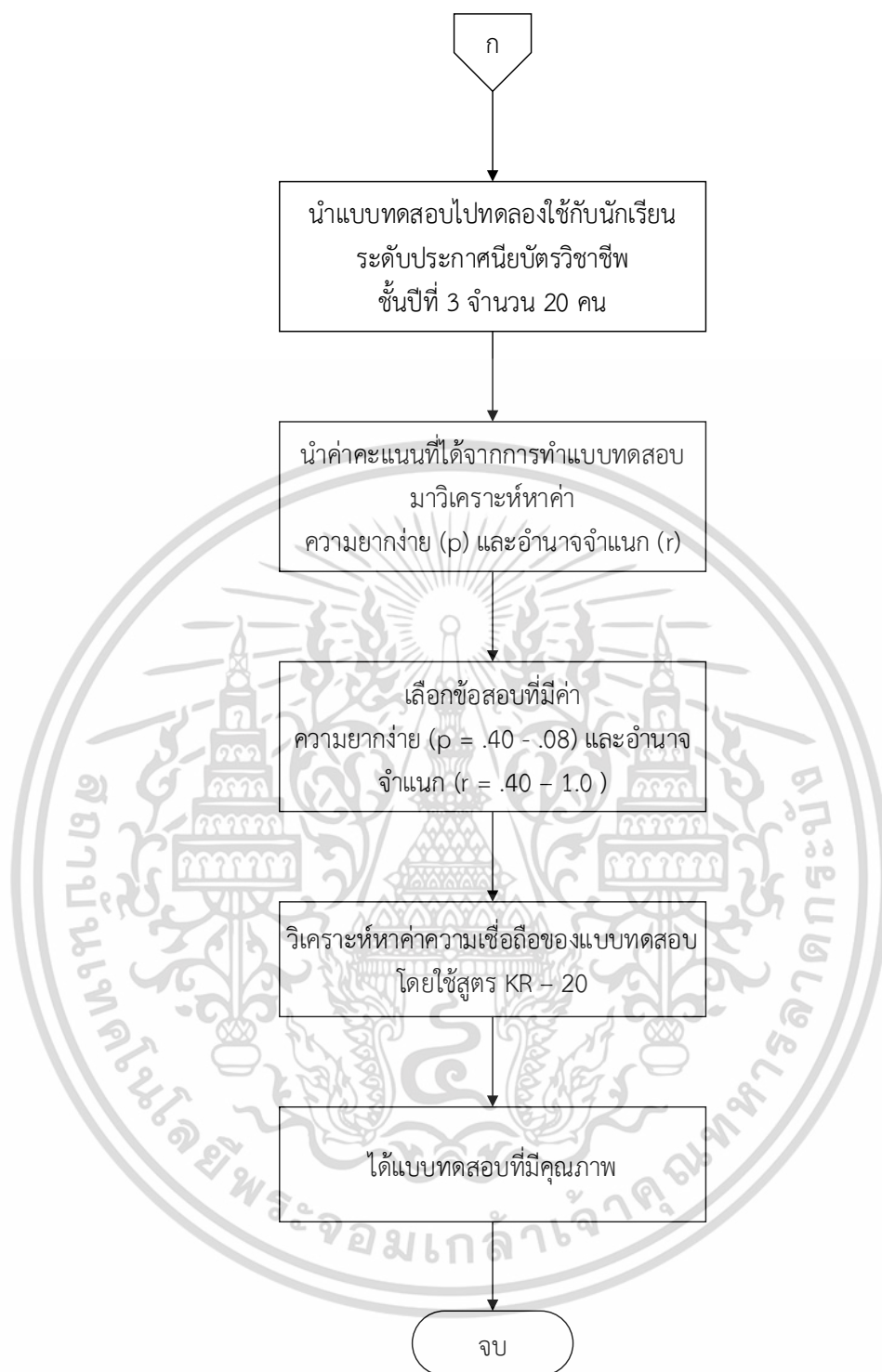
เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum$ แทน ผลรวม
p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
Q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อถือได้ทั้งฉบับ พบว่า แบบทดสอบมีความเที่ยง 0.91 หมายความว่ามีความเที่ยงอยู่ในระดับสูง



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่าย ร่วมกับกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

3.3.1 การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย

1. ผู้วิจัยแจ้งให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
2. ให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ที่ละหัวข้อ ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย ทำแบบฝึกหัดเพื่อสะสมคะแนน รวมเป็นคะแนนกระบวนการ นำมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)
3. หลังจากจบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายแล้ว กำหนดให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
4. นำประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มาทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้เกณฑ์ 80/80

3.3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 10 คาบ โดยใช้ทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยทดลองแบบกลุ่มเดียว ซึ่งวัดจากก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 289) ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T_1	X	T_2

เมื่อ	E	แทน	ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน
	T_1	แทน	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย
	X	แทน	การให้สิ่งทดลอง (บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข)
	T_2	แทน	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน
2. ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา 2) ขั้นศึกษาข้อมูล 3) ขั้นพยายาม และ 4) ขั้นสำเร็จผล โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่าย ในขั้นให้เนื้อหา ก่อนเริ่มต้นการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อให้เนื้อหาให้ผู้เรียนตามกระบวนการสอนแบบ MIAP แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในชั้นพยายาม ตามกระบวนการสอนแบบของ MIAP จนครบ 5 หน่วยการเรียนรู้
5. หลังจากนักเรียนเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนจนถึงหน่วยที่ 5 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข
6. หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เสร็จ ผู้วิจัยดำเนินการเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที
7. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP และบทเรียนผ่านเครือข่าย

โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ย (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 244 - 245)

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

เมื่อ	$\bar{x}$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมคะแนนในชุดข้อมูล
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 246 - 248)

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

เมื่อ	s	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{x}$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมคะแนนในชุดข้อมูล
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP และบทเรียนผ่านเครือข่าย (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 179)

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นจะต้องได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายร่วมกับกระบวนการสอนแบบ MIAP

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้ ได้กำหนดเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2556 : 7) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x_1$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
	$\sum x_2$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบท
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา โดยทดลองความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบเงื่อนไข โดยสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ t – test แบบ dependent (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 274) ที่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

$$\alpha = .05$$

เมื่อ	D	หมายถึง	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขที่มีคุณภาพ 2) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ก่อนกับหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP ในรายวิชา การเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การสร้างเงื่อนไข

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ก่อนกับหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP

4.1.1 ผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP โดยใช้หลักการฐานสมรรถนะ ในรายวิชา การเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การสร้างเงื่อนไข จำนวน 5 แผน ได้แก่

เรื่องที่ 1 การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่

เรื่องที่ 2 การออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร

เรื่องที่ 3 การเชื่อมเงื่อนไข

เรื่องที่ 4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย and

เรื่องที่ 5 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย or

ใช้เวลารวม 10 คาบเรียน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะเน้นด้านเนื้อหาในบทเรียนผ่านเครือข่าย เกี่ยวกับความหมายของเครื่องหมายต่างๆ และการออกแบบเงื่อนไข และสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนมาลงมือปฏิบัติ จึงทำให้ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสนใจปัญหา 2) ขั้นให้เนื้อหา 3) ขั้นพยายาม และ 4) ขั้นสำเร็จผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP

ตารางที่ 4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
1.1 แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนตามแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ขั้นตอนการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ของกระบวนการสอนแบบ MIAP	5.00	0.00	ดีมาก
2. ด้านวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้	4.45	0.19	มาก
2.1 วัตถุประสงค์ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน	4.33	0.60	มาก
2.2 พฤติกรรมที่ระบุในวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้สามารถวัดได้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 พฤติกรรมที่ระบุในวัตถุประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และวัยของนักเรียน	4.00	0.00	มาก
3. ด้านเนื้อหาสาระ	4.60	0.38	ดีมาก
3.1 เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย	4.70	0.60	ดีมาก
3.2 เนื้อหาครบถ้วนและเพียงพอ	4.40	0.60	มาก
3.3 เนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	4.70	0.60	ดีมาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.23	มาก
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.70	0.60	ดีมาก
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนฝึกคิดด้วยวิธีที่หลากหลาย	4.40	0.60	มาก
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกประเมินและปรับปรุงตนเอง	4.40	0.60	มาก
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้	4.40	0.60	มาก
4.5 แบบฝึกหัดสามารถสร้างความสนใจได้	4.00	0.00	มาก
5. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.60	0.30	ดีมาก
5.1 สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับบทเรียน	4.70	0.60	ดีมาก
5.2 สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน	4.40	0.60	มาก
5.3 นักเรียนใช้สื่อได้ทั่วถึง	4.40	0.60	มาก
5.4 สื่อเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
6. ด้านการวัดและประเมินผล	4.78	0.20	ดีมาก
6.1 วิธีและเครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 วิธีการและเครื่องมือวัดผลมีความหลากหลาย	4.40	0.60	มาก
6.3 การวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.59	0.17	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.59$, $S = 0.17$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีคุณภาพสูงสุดอันดับที่ 1 คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 5.00$, $S = 0.00$) รองลงมา คือ ด้านเนื้อหาสาระอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, $S = 0.38$) ด้านสื่อการเรียนรู้ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, $S = 0.30$) ด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.78$, $S = 0.20$) ด้านวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.45$, $S = 0.19$) และด้านที่มีคุณภาพต่ำที่สุด คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.33$, $S = 0.23$)

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

4.2.1 ผลการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อน - หลังเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัดทบทวนรูปแบบต่างๆ เช่น การเติมคำตอบ การตอบแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบลากวาง และอื่นๆ โดยผู้วิจัยดำเนินการตามแนวคิดของ Robert Maribe Branch (2001 : 23 - 163) โดยเลือกใช้ ADDIE Model ในการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นการออกแบบ (Design) 3) ขั้นการพัฒนา (Development) 4) ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) และ 5) ขั้นการประเมิน (Evaluation) ในขั้นตอนที่ 3 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ในการจัดเรียงเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน จึงทำให้บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข เมื่อนำไปให้นักเรียนทำการเรียนรู้เนื้อหาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยนักเรียนจะต้องเรียนเนื้อหาในบทเรียน และทำแบบฝึกหัดทบทวนท้ายบทเรียนเข้าปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ดังแสดงภาคผนวก ก

4.2.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผลการประเมินเป็นไปตามตารางที่ 4.2 และ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.22	0.40	มาก
1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.70	0.60	ดีมาก
1.2 เนื้อหากระชับ และตรงประเด็น	3.67	1.15	มาก
1.3 เนื้อหาที่มีความชัดเจนไม่คลุมเครือ	4.00	1.00	มาก
1.4 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
1.6 เหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4.00	0.00	มาก
2. ด้านการจัดการเนื้อหา	3.33	0.50	ปานกลาง
2.1 องค์ประกอบของหน้าจามีการจัดวางอย่างเหมาะสม	3.00	1.00	ปานกลาง
2.2 สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมองเห็นเนื้อหา	2.70	0.57	ปานกลาง
2.3 ขนาดและสีสันทของตัวอักษรเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	2.33	0.57	น้อย
2.4 ขนาดและตำแหน่งของปุ่มกดมีความเหมาะสมและสื่อความหมายที่ชัดเจน	3.70	0.57	มาก
2.5 ขนาดของหน้าจอบทเรียนมีความเหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง
2.6 ความคงที่ของการเปลี่ยนหน้าถัดไปของบทเรียนฯ	4.00	1.00	มาก
2.7 ความชัดเจนในการอธิบาย	4.00	1.00	มาก
2.8 แบ่งเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
2.9 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.00	0.00	ปานกลาง
3. ด้านการประเมินผล	3.50	0.42	มาก
3.1 ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด	4.00	0.00	มาก
3.2 แบบฝึกหัดมีความหลากหลายรูปแบบ และทันสมัย	3.70	0.57	มาก
3.3 ความเหมาะสมของปริมาณแบบฝึกหัด	3.00	1.00	ปานกลาง
3.4 ความเหมาะสมของปริมาณแบบทดสอบ	3.33	0.57	ปานกลาง
3.5 บทเรียนให้ผลย้อนกลับ	3.70	0.57	มาก
4. ด้านโครงสร้างของบทเรียน	4.00	0.67	มาก
4.1 เข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	4.00	1.00	มาก
4.2 การเข้าและออกจากบทเรียนทำได้ง่าย	4.00	1.00	มาก
4.3 การเรียงลำดับบทเรียนจากง่าย ไปยาก	4.00	0.00	มาก
รวม	3.70	0.50	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$, $S = 0.50$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีคุณภาพสูงสุดอันดับที่ 1 คือ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, $S = 0.40$) รองลงมา คือ ด้านโครงสร้างของบทเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, $S = 0.67$) ด้านการประเมินผลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.50$, $S = 0.42$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.42) และด้านที่มีคุณภาพต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.33$, $S = 0.50$)

ตารางที่ 4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบ	4.94	0.13	ดีมาก
1.1 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอหลัก	4.70	0.57	ดีมาก
1.2 เทคนิคการนำเสนอข้อมูลแต่ละส่วน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ขนาดของหน้าต่างบทเรียนมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.11	ดีมาก
2.1 องค์ประกอบของหน้าจอมีการจัดวางอย่างเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
2.2 สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมองเห็นเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ขนาดและสีสันทของตัวอักษรเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.67	0.57	ดีมาก
2.4 ขนาดและตำแหน่งของปุ่มกดมีความเหมาะสมและสื่อความหมายที่ชัดเจน	4.67	0.57	ดีมาก
2.5 ขนาดของหน้าจอบทเรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.57	มาก
2.6 ความคงที่ของการเปลี่ยนหน้าถัดไปของบทเรียน	4.67	0.57	ดีมาก
2.7 ความชัดเจนในการอธิบาย	4.67	0.57	ดีมาก
2.8 แบ่งเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.9 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.57	ดีมาก
3. ด้านปฏิสัมพันธ์	4.80	0.20	ดีมาก
3.1 มีรูปแบบการใช้บทเรียนที่แน่นอน	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 วิธีการส่งคำตอบคืนมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 แบบฝึกหัดมีความหลากหลายรูปแบบ และทันสมัย	4.33	1.15	มาก
3.4 วิธีเฉลยแบบฝึกหัดมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 บทเรียนให้ผลย้อนกลับ	4.67	0.57	ดีมาก
4. ด้านโครงสร้างของบทเรียน	4.90	0.20	ดีมาก
4.1 เข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	4.67	0.57	ดีมาก
4.2 การเข้าและออกจากบทเรียนทำได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 การเรียงลำดับบทเรียนจากง่าย ไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.80	0.13	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ด้านสื่อ ในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $S = 0.13$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีคุณภาพสูงสุดอันดับที่ 1 คือ ด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.94$, $S = 0.13$) รองลงมา คือ ด้านโครงสร้างของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.90$, $S = 0.20$) ด้านปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $S = 0.20$) และด้านที่มีคุณภาพต่ำที่สุด คือ ด้านการนำเสนอเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.11$)

4.2.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

ประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านเครือข่าย	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพของ บทเรียน E_1 / E_2
ระหว่างเรียน (E_1)	30	50	42.51	85.02	85.02 / 84.90
หลังเรียน (E_2)		30	25.47	84.90	

* $p \leq .05$

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.02/84.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ก่อนกับหลังเรียนด้วย
บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S	t-test
ก่อนเรียน	30	8.97	3.70	-23.82
หลังเรียน	30	25.47	1.33	

* $p \leq .05$

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย ($\bar{X} = 25.47$, $S = 1.33$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 8.97$, $S = 3.70$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ก่อนกับหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จำนวน 10 ห้อง 220 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับ บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบ MIAP ในรายวิชา การเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การสร้างเงื่อนไข จำนวน 5 แผน
2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างเงื่อนไข ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ ตรวจสอบคุณภาพสื่อ และตรวจสอบคุณภาพเนื้อหา
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเงื่อนไข แบบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.40 – 1.0 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

5.1.5 การดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับ บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับ บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงขั้นตอนการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่าย โดยนักเรียนจะเริ่มจากการอ่านวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ จากนั้นนักเรียนจะต้องทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เมื่อได้คะแนนการก่อนเรียนแล้ว นักเรียนจะเริ่มเรียนเนื้อหาที่ละเรื่อง ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายเมื่อเรียนจบ 1 เรื่อง นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบทของแต่ละบท เพื่อเก็บคะแนนของกระบวนการ แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการหลังจากเรียนจบ และทำแบบฝึกหัดท้ายบทครบทุกเรื่อง นักเรียนจะต้องทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย การเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อนักเรียน เรียนจนครบทุกเนื้อหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข และนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข และการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยการหา E_1/E_2 เกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนกับหลังเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยใช้สถิติการทดสอบที่ $t - test dependent$

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59, S = 0.17$)
2. บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.70, S = 0.50$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80, S = 0.13$)
3. บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.02/84.90 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
4. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข โดยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59, S = 0.17$) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551 : 66) มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา 2) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา 3) ศึกษาคุณสมบัติของผู้เรียน 4) ศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ 5) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) กำหนดสื่อการเรียนรู้ และ 7) กำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล ผู้วิจัยได้ศึกษาเน้นขั้นตอนที่ 3 และ ขั้นตอนี่ 4 คือ คุณสมบัติของผู้เรียน และศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ เนื่องจาก ผู้วิจัยต้องการศึกษาพื้นฐานของนักเรียน ศึกษาสิ่งที่นักเรียนชอบ และที่สำคัญคือ ปัญหาของนักเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ เช่น คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน การถูกรบกวนจากสิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์จากเอกสารนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เร้าต่างๆ จึงทำให้แผนการจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, $S = 0.17$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราลี สิริปิยธรรม ได้พัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.82$, $S = 0.17$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทยานันท์ จตุรนาพิทย์ ได้พัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$, $S = 0.58$) และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เสกฐรฐิ โมลลานิธิ ได้พัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.57$)

5.2.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

1. บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, $S = 0.40$) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามรูปแบบ ADDIE Model ตามแนวคิดของ Robert Maribe Branch (2001 : 23 - 163) โดยมีขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 3) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) และ 5) ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation) ซึ่งขั้นตอนที่มีส่วนช่วยให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำสิ่งที่ได้สังเกตและสอบถามปัญหาจากผู้เรียนโดยตรง จึงได้พบกับปัญหาที่แท้จริงของนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม นั่นคือ นักเรียนไม่ได้ใช้คำสั่งที่ทางเลือกหรือคำสั่งวนรอบไม่ได้ แต่พบว่านักเรียนไม่สามารถสร้างเงื่อนไขในการตรวจสอบต่างๆ ได้ และขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ในการจัดเรียงเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน และได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม จึงทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิราภรณ์ ไกรโสภณ ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง กฎของโอห์ม ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, $S = 0.32$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัฒนสารสิทธิ์ มณีเขียว ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบสอดคล้องตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง การสร้างอีเลิร์นนิ่งตามฐานสมรรถนะ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.12$, $S = 0.34$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติภูมิ แสงนวกิจ ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งการทำงานแบบวนรอบ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, $S = 0.58$)

2. บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $S = 0.13$) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามรูปแบบ ADDIE Model ตามแนวคิดของ Robert Maribe Branch (2001 : 23 - 163) โดยมีขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 3) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) และ 5) ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation) ซึ่งขั้นตอนที่มีส่วนช่วยให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยจัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ในการจัดเรียงเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน อีกทั้งยังคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน เช่น บรรยากาศคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และที่สำคัญ ผู้วิจัยได้ศึกษาพื้นฐานที่เกี่ยวกับรายวิชาที่สามารถนำมาต่อยอดในการเรียนเขียนโปรแกรมอย่างวิชา ดิจิตอลเบื่องต้น อีกด้วย และได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม จึงทำให้มีคุณภาพด้านเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณรงค์ ถาคำมี ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใส่ข้อความและสร้างตารางเว็บเพจ ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $S = 0.63$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.55$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัฒน์สาริทธิ์ มณีเชียว ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการผลการวิจัยพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, $S = 0.46$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.64$, $S = 0.42$)

5.2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.02/84.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด 80/80 ซึ่งเป็นผลมาจากคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาที่อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$, $S = 0.50$) และด้านสื่อที่อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, $S = 0.13$) โดยประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) สามารถหาได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หาได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้จะเห็นว่าคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดท้ายบทจะสูงกว่า (E_1) คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวันผลสัมฤทธิ์ (E_2) อยู่เล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง ที่กล่าวว่า โดยปกติ (E_2) จะต่ำกว่า (E_1) เล็กน้อย เนื่องจาก E_1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทันทีที่ศึกษาจบเนื้อหา คะแนนเฉลี่ยจึงมีค่าสูงกว่าค่าของ E_2 ซึ่งเป็นคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว อาจเกิดความสับสนหรือลืมเลือน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สาวิตรี หงษา ได้พัฒนาบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 86.00/81.00 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขจรศักดิ์ มาสอาด ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เอกภพ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 85.00/80.33

5.2.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข พบว่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากก่อนเรียนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความรู้พื้นฐานไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนักเรียนได้เรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังแสดงภาคผนวก ง เนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนิรุทธิ์ บัวระพา ได้พัฒนาบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 17.05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.35 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อได้ใช้แล้วให้คืนให้เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิวลี มินสาคร ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การถามและตอบคำถาม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14.38 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 28.10 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้ผู้วิจัยค้นพบว่า แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนสามารถสร้างความผ่อนคลายและความสนใจที่จะเอาชนะของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอีกด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ไปใช้นั้นครูจะต้องศึกษากระบวนการสอนแบบ MIAP ทั้ง 4 ขั้น โดยในขั้นสนใจปัญหา เป็นขั้นที่มีค่าสำคัญมาก จะต้องหาเหตุและผล ว่าสาเหตุใดเรื่องที่ครูจะสอนนั้นถึงสำคัญ อาจยกตัวอย่างการนำไปใช้งานจริง เช่น การออกแบบเงื่อนไข เป็นพื้นฐานของระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)
2. สามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ไปใช้เป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ ในวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษาอื่นๆ ที่มีสภาพแวดล้อมในการเรียนที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มี สร้างสรรค์แนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้
3. การนำบทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่องการออกแบบเงื่อนไข ไปใช้นั้นครูจะต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมอย่างน้อย 1 ภาษา และเตรียมโปรแกรมที่สามารถเล่นแฟลชได้ และโปรแกรม notepad++ หรือ Visual Studio Code สำหรับพิมพ์ตัวอักษรพิเศษ เช่น เครื่องหมาย && (and) หรือเครื่องหมาย || (or)

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$, $S = 0.23$) การทำวิจัยครั้งต่อไป พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับเทคนิคการสอนในรูปแบบอื่น เช่น การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
2. จากผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย ด้านเนื้อหา ในด้านการจัดการเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.33$, $S = 0.50$) และด้านสื่อ ในด้านการนำเสนอเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.11$) การทำวิจัยครั้งต่อไป พัฒนบทเรียนให้อยู่ในรูปแบบของเกมผจญภัย 2 มิติ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
3. จากผลการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ เท่ากับ 0.91 การทำวิจัยครั้งต่อไป สามารถนำแนวคิดที่ใช้ในการสร้างข้อสอบหรือใช้ข้อสอบของงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นๆ ที่มีความใกล้เคียงกับภาษาซี เช่น ภาษาจาวาสคริป และภาษา PHP และภาษาอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **พระราชบัญญัติการศึกษาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2551.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm> [29 พฤษภาคม 2563]
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2562. **พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรม พ.ศ. 2562.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/A/056/T_0102.PDF [29 พฤษภาคม 2563]
- กิตติภูมิ แสงนวิกิจ. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง คำสั่งการทำงานแบบวนซ้ำ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” *ปริญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.*
- ขจรศักดิ์ มาสอาด. 2560. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.* 16(2) : 40 - 47.
- จิราวัฒน์ นนตระกูล. 2554. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” *ปริญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.*
- พัฒนสารสิทธิ์ มณีเขียว. 2558. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องกฎของโอห์ม กำลังงาน และพลังงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” *ปริญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.*
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ.” *วารสารครุศาสตร์.* 27(3) : 19 – 28.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2548. **การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล.** พิมพ์ครั้งที่ 5. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชวลิต ชูกำแพง. 2551. **การประเมินการเรียนรู้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. จำนวน 2,000 เล่ม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ เดือนตุลา.
- ชวลิต ชูกำแพง. 2551. **การพัฒนาหลักสูตร.** พิมพ์ครั้งที่ 1. จำนวน 2,500 เล่ม. มหาสารคาม : โรงพิมพ์ ที่ควีพี จำกัด.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย.* 5(1) : 7-20.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูเกียรติ จัฒเทียน. 2558. “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ MIAP วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานอาชีพ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” *ปริญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ณรงค์ ถาคำมี. 2558. "การพัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการใส่ข้อความ และสร้างตารางเว็บเพจ." วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 14(1) : 63 - 68.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. จำนวน 1,000 เล่ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- ทักษพร เชื้อสา. 2559. "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลวิชาหลักการ ตลาด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ใช้การสอบแบบ MIAP และการสอนแบบคิดฮิวริสติกส์." ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ทิตินา แคมมณี. 2560. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 21. จำนวน 4,000 เล่ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล จักรแก้ว. 2555. "การพัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง." ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญสืบ โพธิ์ศรี และ สุกัญญา ไทรทอง (2556). เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. จำนวน 1,000 เล่ม. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- พนมไพร สุขมา. 2557. "การพัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การวิเคราะห์ปัญหาและการเขียนผังงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. "หลักการออกแบบและพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย โปรแกรม Authorware." พิมพ์ครั้งที่ 1. จำนวน 500 เล่ม. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2559. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. 2555. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : บริษัทแฮสส์ ออฟ เคอร์มิส จำกัด.
- พิทยนันท์ จตุณราพิทย์. 2559. "รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจำลองความคิระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี." วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 15(1) : 219 - 225.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดี. 2557. การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ. 2560. "การพัฒนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน ร่วมกับการจัดแผนการสอนฐานสมรรถนะในรายวิชา การบริหารและการบริการอินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษา

- สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา.” วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 16(3) : 70.
- มนชัย เตียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เตียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รวีวัฒน์ ศิริบาล. 2553. “แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ.” วารสารวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2(11) : 19 – 23.
- ลือ บุญร่วม. 2557. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบสาดิตตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง การสร้างอีเลิร์นนิ่งตามฐานสมรรถนะ.” ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. 2551. สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์.
- วรลี สิริปิยธรรม. 2558. "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน." วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 14(2) : 221 - 227.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี. เจ. พรินต์.
- ศยามน อินสะอาด. 2561. การออกแบบบทเรียน e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- เศกศักดิ์ หุ่นสอาด. 2552. การทำแผนการสอนด้วย MIAP. [ออนไลน์]: เข้าถึงได้จาก: <http://Oknation.nationtv.tv/blog/sekyicy/2009/01/23/entry-1> [29 พฤษภาคม 2563]
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2554. ทฤษฎีการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 8. จำนวน 2,000 เล่ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพร ไทอ่อน. 2556. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เรื่อง ระบบการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4.” ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพล แสนบุญส่ง. 2560. “การพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP ระดับปริญญาบัณฑิต.” วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 8(2) : 39.
- สงบ ลักษณะ. 2533. นวัตกรรม แนวทางการจัดทำแผนการสอน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- เสฏฐวุฒิ โมลานิล. 2559. "การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์." วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 15(2) : 10 - 17.
- สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม. 2558. เทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สู่ศึกษาแบบมืออาชีพ. นครปฐม : บริษัท เพชรเกษมพรินต์ติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาวิตรี หงษา. 2560. "การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย." **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**. 16(2) : 18 - 24.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551**. [ออนไลน์] : เข้าถึงได้จาก: <http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=75> [29 พฤษภาคม 2563]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2551. **แนวปฏิบัติเกี่ยวกับสูตรอาชีวศึกษา**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://bsq2.vec.go.th/document/แนวพัฒนาหลักสูตร%20สอศ.pdf> [29 พฤษภาคม 2563]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2551. **คู่มือจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ**. [ออนไลน์] : เข้าถึงได้จาก: <http://bsq2.vec.go.th/document/doc3.html> [29 พฤษภาคม 2563]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556. **คู่มือการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://bsq2.vec.go.th/document/คู่มืองานทะเบียน%20Final/คู่มือ.pdf> [29 พฤษภาคม 2563]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**. [ออนไลน์] : เข้าถึงได้จาก: <http://bsq2.vec.go.th/course/2556/2-05-56/6%20เทคโนโลยีสารสนเทศ.pdf> [29 พฤษภาคม 2563]

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2551. **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน**. [ออนไลน์] : เข้าถึงได้จาก: https://www.princess-it.org/images/book/ict_integration.pdf [29 พฤษภาคม 2563]

สิวลี มินสาคร. 2560. "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษาแอสซีเอ็มแอล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**. 15(3) : 60 - 66.

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2527. **เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.

สุริยาจุ เสาวคนธ์. 2556. "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 เรื่อง ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตันของผู้เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อประสม." มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

สุวิทย์ คำมูล และคณะ. 2551. "การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด." พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อี เค บุ๊คส์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2553. "20 วิธีการจัดการเรียนรู้." พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

อนิรุทธิ์ บัวระพา. 2560. "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษาแอสซีเอ็มแอล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**. 16(2) : 48 - 54.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ. 2554. “การพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน.” **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. 16(3) : 84.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, R. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., and Wittrock, M. C. (Eds.) (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing**. [Abridged Edition.] New York : Longman.
- Bloom, B.J. (Ed.), Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H. and Krathwohl, D.R. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I: Cognitive Domain**. New York: David McKay.
- Chang-Hyun Kwon. 2004. “Effective multimedia contents developing of moving image design on Web-based instruction.” Ph.D. thesis, Department of Design, **Goldsmiths College**, University of London.
- James Ambach, Corrina Perrone and Alexander Pepennig. (1995). “**Remote Exploratorium: Combining Network of Computer Science, University of Colorado, media and Design Environments**.” Center for Life Long Learning and Design. Department
- Jones Jo. 2002. “The Evaluation of Student Performance and Perception in Web-based Instruction in Regard to Age and Gender.” Ph.D. thesis, School of Information Technology, Faculty of Technology, Griffith University
- Robert Maribe Branch. (2009). “**Instructional Design: The ADDIE Approach**.” Springer New York Dordrecht Heidelberg London.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ภาคผนวก ข	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละด้านของแบบทดสอบ
ภาคผนวก ค	ตัวอย่างบทเรียน
ภาคผนวก ง	คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพ และคะแนนการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ก.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง
การออกแบบเงื่อนไข
- ก.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- ก.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย

ภาคผนวก ก.1
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง
การออกแบบเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส 2901-2004 วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จัดทำโดย

นายจรรยา พุ่มมรไกรภพ

แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	แผนที่ 1
	รายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การออกแบบเงื่อนไข	สอนครั้งที่ 10
	เรื่อง ออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าคงที่	จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

- 1.1 ความหมายของตัวแปร
- 1.2 ความหมายของเงื่อนไข
- 1.3 องค์ประกอบของเงื่อนไข
- 1.4 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
- 1.5 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่

2. สมรรถนะประจำหน่วย สามารถ

- 2.1 อธิบายความหมายของตัวแปร
- 2.2 อธิบายความหมายของเงื่อนไข
- 2.3 อธิบายองค์ประกอบของเงื่อนไข
- 2.4 อธิบายชนิดของตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
- 2.5 ออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ความรู้ (K : Knowledge) สามารถ
 - อธิบายความหมายของตัวแปรได้
 - อธิบายความหมายของเงื่อนไขได้
 - อธิบายองค์ประกอบของเงื่อนไขได้
 - อธิบายชนิดของตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้
- 3.2 ทักษะ (S : Skill) สามารถ
 - ออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ได้
- 3.3 คุณลักษณะ (A : Attributes) สามารถ
 - เชื่อมมั่นในตนเอง
 - พึ่งพาตนเองในการลองผิดลองถูกเพื่อค้นหาคำตอบ

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายของตัวแปร
- 4.2 ความหมายของเงื่อนไข
- 4.3 องค์ประกอบของเงื่อนไข : ประกอบด้วย ตัวเปรียบเทียบ และตัวเปรียบเทียบ
- 4.4 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ : ==, !=, <, >, <=, >=
- 4.5 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ : $x == 1$, $x != 1$, $x <= 0$, $x >= 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- ชื่นสนใจปัญหา (20 นาที)

5.1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ ที่อยู่ภายในบทเรียน

5.1.2 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนในครั้งนี้ จะเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ นั้นมีหัวข้อย่อยอยู่ 5 เรื่องดังนี้ ความหมายของตัวแปร ความหมายของเงื่อนไข องค์ประกอบของเงื่อนไข และตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

5.1.3 แจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ ให้นักเรียนทราบ ดังนี้ เพื่อให้นักเรียนสามารถออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ได้

5.1.4 นักเรียนรู้หรือไม่ว่าคอมพิวเตอร์นั้นรู้ได้อย่างไรว่า ใครเป็นผู้เข้าใช้ระบบ

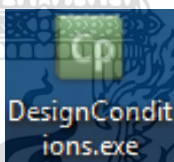
5.1.5 ผู้ใช้กรอก username และ password เข้ามาในระบบ และคอมพิวเตอร์รู้ได้อย่างไรว่า ผู้ใช้คนใด ทำการกรอกข้อมูล เข้ามาในระบบ

5.1.6 นักเรียนตอบเขียนโปรแกรมตรวจสอบ username และ password ครบ/ค่ะ

5.1.7 ครูเล่าว่า แต่ก่อนที่จะเขียนโปรแกรมตรวจสอบได้นั้น นักเรียนจะต้องรู้จักตัวดำเนินการในการเปรียบเทียบเสียก่อน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบหรือสร้างเงื่อนไข

5.2 ชื่นสอน

- ชื่นให้เนื้อหา (45 นาที)



5.2.1 ให้นักเรียนดับเบิลคลิก เพื่อเข้าสู่บทเรียน

5.2.2 ดับเบิลคลิกเข้าสู่บทเรียน

5.2.3 ให้นักเรียนคลิกที่ปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.4 คลิกปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.5 ให้นักเรียนคลิกเลือกหัวข้อที่ 1 เรื่อง “การเปรียบเทียบค่าคงที่”

5.2.6 คลิกปุ่ม “การเปรียบเทียบค่าคงที่” จากนั้น นักเรียนก็เริ่มอ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาภายในบทเรียน

5.2.7 ครูตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยอื่นๆ นอกเหนือจากเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียน

- ชื่นพยายาม (45 นาที)

5.2.8 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ จำนวน 10 ข้อ

5.2.9 ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

5.2.10 ครูตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบฝึกหัดภายในบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.11 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ภายในบทเรียน

5.2.12 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

- ชั้นสำเร็จผล (10 นาที)

5.2.13 ครูให้นักเรียนบอกความหมายของตัวแปร พร้อมกัน

5.2.14 นักเรียนตอบ “ตัวอักษรหรือคำที่เป็นภาษาอังกฤษ”

5.2.15 ครูให้นักเรียนบอกความหมายของเงื่อนไข พร้อมกัน

5.2.16 นักเรียนตอบ “การตัดสินใจ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริง จะทำอย่างหนึ่ง แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำอีกอย่างหนึ่ง”

5.2.17 ครูให้นักเรียนบอกองค์ประกอบของเงื่อนไขว่ามีอะไรบ้าง พร้อมกัน

5.2.18 นักเรียนตอบ “ตัวแปร ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ และสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ”

5.2.19 ครูถามนักเรียนว่าตัวดำเนินการในการเปรียบเทียบมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

5.2.20 นักเรียนตอบ “มี 6 ประเภท เท่ากับ ไม่เท่ากับ น้อยกว่า มากกว่า น้อยกว่าเท่ากับ และมากกว่าเท่ากับ”

5.2.21 ครูตั้งใจง่ายๆ ให้นักเรียน ตอบพร้อมกัน เช่น ตรวจสอบตัวเลข 5 จะออกแบบเงื่อนไขอย่างไร

5.2.22 นักเรียนตอบ “ $X == 5$ ”

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 1 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ไม่มี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

วัดและประเมินผลจาก แบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ภายใน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 1 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ โดยผู้เรียนจะต้องทำถูกทุกข้อ จึงจะถือว่าผ่าน

10. บันทึกหลังการสอน

10.1 ครู

- ปัญหา

.....

- แก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 นักเรียน

- ปัญหา

- แก้ไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	แผนที่ 2
	รายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การออกแบบเงื่อนไข	สอนครั้งที่ 11
	เรื่อง ออกแบบเงื่อนไขเปรียบเทียบค่าในตัวแปร	จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

- 1.1 ความหมายของค่าในตัวแปร
- 1.2 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
- 1.3 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร

2. สมรรถนะประจำหน่วย สามารถ

- 2.1 อธิบายความหมายของค่าในตัวแปร
- 2.2 อธิบายความหมายของตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ทุกชนิด
- 2.3 เลือกใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2.4 ออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ความรู้ (K : Knowledge) สามารถ
 - อธิบายความหมายของค่าในตัวแปรได้
 - อธิบายความหมายของตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ทุกชนิด
 - เลือกใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ถูกต้องเหมาะสม
- 3.2 ทักษะ (S : Skill) สามารถ
 - ออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร
- 3.3 คุณลักษณะ (A : Attributes) สามารถ
 - เชื่อมั่นในตนเอง
 - พึ่งพาตนเองในการลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบ

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 ความหมายของค่าในตัวแปร : การนำค่าที่เก็บไว้ในตัวแปรหนึ่งมาเปรียบเทียบกับค่าที่อยู่ในตัวแปรหนึ่ง

4.2 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ : $==$, $!=$, $<$, $>$, $<=$, $>=$

4.3 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร : $x == y$, $x != z$

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- ชื่นสนใจปัญหา (20 นาที)

5.1.1 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนในครั้งนี้ จะเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่าย

อินทราเน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร นั้นมีหัวข้อย่อยอยู่ 3 เรื่องดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายของค่าในตัวแปร ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ และการออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร

5.1.2 แจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร ให้นักเรียนทราบ ดังนี้ เพื่อให้นักเรียนสามารถออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปรได้

5.1.3 ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนจำได้มั๊ยว่าเมื่อสัปดาห์ที่แล้ว เราเรียนเรื่องอะไรกัน

5.1.4 นักเรียนตอบ เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่

5.1.5 ครูถามนักเรียนว่า ตัวแปรหมายถึงอะไร

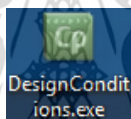
5.1.6 นักเรียนตอบ ตัวแปร หมายถึง ตัวอักษรหรือคำภาษาอังกฤษ ที่ไม่ขึ้นต้นด้วยตัวเลข แต่ลงท้ายด้วยตัวเลขได้ และสามารถขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย _ (ขีดล่าง) ได้

5.1.7 ครูบอกนักเรียนว่า ในบทเรียนที่นักเรียนจะเรียนกันในวันนี้ ในหน้าแรกๆ จะเป็นการทบทวนความรู้เดิมก่อน

5.1.8 ครูบอกนักเรียนว่า เพื่อไม่ให้เป็นการเสียเวลา เรามาเริ่มกันเลย

5.2 ขึ้นสอน

- ขึ้นให้เนื้อหา (45 นาที)



5.2.1 ให้นักเรียนดับเบิลคลิก เพื่อเข้าสู่บทเรียน

5.2.2 ดับเบิลคลิกเข้าสู่บทเรียน

5.2.3 ให้นักเรียนคลิกที่ปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.4 คลิกปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.5 ให้นักเรียนคลิกเลือกหัวข้อที่ 2 เรื่อง “การเปรียบเทียบค่าในตัวแปร”

5.2.6 คลิกปุ่ม “การเปรียบเทียบค่าในตัวแปร” จากนั้น นักเรียนก็เริ่มอ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาภายในบทเรียน

5.2.7 ครูรอตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยอื่นๆ นอกเหนือจากเนื้อหาที่อยู่ภายในบทเรียน

- ขึ้นพยายาม (45 นาที)

5.2.8 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร จำนวน 10 ข้อ

5.2.9 นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

5.2.10 ครูรอตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบฝึกหัดภายในบทเรียน

5.2.11 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ภายในบทเรียน

5.2.12 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

- ขึ้นสำเร็จผล (10 นาที)

5.2.13 ครูให้นักเรียนบอกความหมายของการเปรียบเทียบค่าคงที่ พร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.14 นักเรียนตอบ ตัวอักษรหรือคำภาษาอังกฤษ ที่ไม่ขึ้นต้นด้วยตัวเลข แต่ลงท้ายด้วยตัวเลขได้ และสามารถขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย _ (ขีดล่าง) ได้

5.2.15 ครูให้นักเรียนบอกความหมายของเงื่อนไข พร้อมกัน

5.2.16 นักเรียนตอบ “การตัดสินใจ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริง จะทำอย่างหนึ่ง แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำอีกอย่างหนึ่ง”

5.2.17 ครูให้นักเรียนบอกองค์ประกอบของเงื่อนไขว่ามีอะไรบ้าง พร้อมกัน

5.2.18 นักเรียนตอบ “ตัวแปร ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ และสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ”

5.2.19 ครูถามนักเรียนว่าตัวดำเนินการในการเปรียบเทียบมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

5.2.20 นักเรียนตอบ “มี 6 ประเภท เท่ากับ ไม่เท่ากับ น้อยกว่า มากกว่า น้อยกว่าเท่ากับ และมากกว่าเท่ากับ”

5.2.21 ครูตั้งโจทย์ง่ายๆ ให้นักเรียน ตอบพร้อมกัน เช่น ตรวจสอบตัวเลข 0 จะออกแบบเงื่อนไขอย่างไร หากทำงานเก็บค่า 0 ไว้ในตัวแปร y

5.2.22 นักเรียนตอบ “ $x == y$ ”

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 2 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าตัวแปร

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ไม่มี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

วัดและประเมินผลจาก แบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ภายใน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 2 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร โดยผู้เรียนจะต้องทำถูกทุกข้อ จึงจะถือว่าผ่าน

10. บันทึกหลังการสอน

10.1 ครู

- ปัญหา

.....

- แก้ไข

.....

10.2 นักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปัญหา

.....

.....

.....

- แก้ไข

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	แผนที่ 3
	รายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การออกแบบเงื่อนไข	สอนครั้งที่ 12
	เรื่อง ตัวดำเนินการการเชื่อมเงื่อนไข	จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

- 1.1 ความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข
- 1.2 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย && (and)
- 1.3 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย || (or)
- 1.4 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย ! (not)
- 1.5 การออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), || (or) และ ! (not) อย่างง่าย

2. สมรรถนะประจำหน่วย สามารถ

- 2.1 อธิบายความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข
- 2.2 เลือกใช้ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข
- 2.3 อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and)
- 2.4 อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย || (or)
- 2.5 อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย ! (not)
- 2.6 ออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), || (or) และ ! (not) อย่างง่าย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ความรู้ (K : Knowledge) สามารถ
 - อธิบายความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขได้
 - เลือกใช้ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขได้ถูกต้องเหมาะสม
 - อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and) ได้
 - อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย || (or) ได้
 - อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย ! (not) ได้
- 3.2 ทักษะ (S : Skill) สามารถ
 - ออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), || (or) และ ! (not) อย่างง่ายได้
- 3.3 คุณลักษณะ (A : Attributes) สามารถ
 - เชื่อมมั่นในตนเอง
 - พึ่งพาตนเองในการลองผิดลองถูกเพื่อค้นหาคำตอบ

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข : ความหมายของ เครื่องหมาย && คือ จะเป็นจริงตามเงื่อนไขทั้งหมด จึงจะทำ เครื่องหมาย || คือ จะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ จึงจะทำ และ เครื่องหมาย ! เป็นนิเสธ หมายถึง การตรงกันข้ามกัน เช่น !0 = 1, !1 = 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย && (and)

4.3 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย || (or)

4.4 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย ! (not)

4.5 การออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), || (or) และ ! (not) อย่างง่าย :
 $x \geq 10 \ \&\& \ x \leq 20, y == 10 \ || \ x == 20, !x$

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ขั้นสนใจปัญหา (20 นาที)

5.1.1 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนในครั้งนี้ จะเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข นั้นมีหัวข้อย่อยอยู่ 5 เรื่องดังนี้ ความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข ตารางความจริง ของเครื่องหมาย && (and) ตารางความจริง ของเครื่องหมาย || (or) ตารางความจริง ของเครื่องหมาย ! (not) และการออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and), || (or) และ ! (not) อย่างง่าย

5.1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่อง ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข ให้นักเรียนทราบ ดังนี้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและตารางความจริง และเลือกใช้ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไข ได้อย่างถูกต้อง

5.1.3 ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนรู้หรือไม่ว่า ทำไมเราถึงต้องรู้จักกับตัวดำเนินการที่ใช้ในการเชื่อมเงื่อนไข”

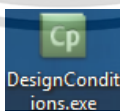
5.1.4 นักเรียนตอบ “เพื่อใช้ในการเชื่อมเงื่อนไขทำให้การเขียนโปรแกรมสั้นลง และที่สำคัญจะสามารถตรวจสอบเงื่อนไขที่เป็น ช่วง หรือ ระหว่าง ได้”

5.1.5 ครูเสริมจากที่นักเรียนตอบว่า “ใช่แล้วนักเรียน หากนักเรียนสามารถเลือกใช้ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขได้ จะทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้เพิ่มมากขึ้น เช่น โปรแกรมตัดเกรด โปรแกรมคิดภาษี และอื่นๆ”

5.1.6 ครูบอกนักเรียนว่า “เพื่อไม่ให้เป็นการเสียเวลา เรามาเริ่มเรียนในบทเรียนกันเลย”

5.2 ขั้นสอน

- ขั้นให้เนื้อหา (45 นาที)



5.2.1 ให้นักเรียนดับเบิลคลิก เพื่อเข้าสู่บทเรียน

5.2.2 ให้นักเรียนคลิกที่ปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.3 คลิกปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.4 ให้นักเรียนคลิกเลือกหัวข้อที่ 3 เรื่อง “ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข”

5.2.5 นักเรียนคลิกปุ่ม “ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข” จากนั้น นักเรียนก็เริ่มอ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาภายในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.6 ครูรอตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยอื่นๆ นอกเหนือจากเนื้อหาที่อยู่ภายในบทเรียน

- ชั้นพยายาม (45 นาที)

5.2.7 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข จำนวน 10 ข้อ

5.2.8 นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

5.2.9 ครูรอตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบฝึกหัดภายในบทเรียน

5.2.10 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ภายในบทเรียน

5.2.11 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

- ชั้นสำเร็จผล (10 นาที)

5.2.12 ครูลองทดสอบความจำเกี่ยวกับตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and) โดยการวาดตารางความจริง เพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.13 นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.14 ครูลองทดสอบความจำเกี่ยวกับตารางความจริงของเครื่องหมาย || (or) โดยการวาดตารางความจริง เพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.15 นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.16 ครูลองทดสอบความจำเกี่ยวกับตารางความจริงของเครื่องหมาย ! (not) โดยการวาดตารางความจริง เพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.17 นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.18 ครูตั้งโจทย์ง่ายๆ ให้นักเรียน ตอบพร้อมกัน เช่น หากต้องการตรวจสอบค่าตัวเลขจำนวนเต็ม ระหว่าง 1 ถึง 10 ต้องใช้เครื่องหมายใด

5.2.19 นักเรียนตอบ “ต้องใช้เครื่องหมาย &&”

5.2.20 ครูถามนักเรียนว่า “เพราะอะไรจึงใช้เครื่องหมาย &&”

5.2.21 นักเรียนตอบ “เพราะตามตารางความจริง เครื่องหมาย && จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อนิพจน์เป็นจริงทั้งหมด”

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 1 การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าคงที่

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ไม่มี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดและประเมินผลจาก แบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ภายใน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 1 ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข โดย ผู้เรียนจะต้องทำถูกทุกข้อ จึงจะถือว่าผ่าน

10. การวัดและประเมินผล

10.1 ครู

- ปัญหา

.....

.....

- แก้ไข

.....

.....

10.2 นักเรียน

- ปัญหา

.....

.....

- แก้ไข

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	แผนที่ 4
	รายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การออกแบบเงื่อนไข	สอนครั้งที่ 13
	เรื่อง ออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย && (and)	จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

- 1.1 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย && (and)
- 1.2 การใช้งานเครื่องหมาย && (and)
- 1.3 การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย && (and)
- 1.4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)

2. สมรรถนะประจำหน่วย สามารถ

- 2.1 อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and)
- 2.2 เลือกใช้เครื่องหมายของ && (and) ตรงตามความต้องการ
- 2.3 วิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย && (and)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ความรู้ (K : Knowledge) สามารถ
 - อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and) ได้
 - เลือกใช้เครื่องหมายของ && (and) ได้ตรงตามความต้องการ
 - วิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย && (and)
- 3.2 ทักษะ (S : Skill) สามารถ
 - ออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) ได้
- 3.3 คุณลักษณะ (A : Attributes) สามารถ
 - เชื่อมั่นในตนเอง
 - พึ่งพาตนเองในการลงมือทดลองฝึกเพื่อค้นหาคำตอบ

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

- 4.1 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย && (and) :

นิพจน์ 1	เครื่องหมาย	นิพจน์ 2	ผลลัพธ์
0	&&	0	0
0	&&	1	0
1	&&	0	0
1	&&	1	1

- 4.2 การใช้งานเครื่องหมาย && (and) : การใช้งานเครื่องหมาย && (and) นั้น จะเป็นการตรวจสอบค่าเป็นช่วง หรือ ค่าระหว่าง เช่น 0 ถึง 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย && (and) : หากต้องการตรวจสอบตัวเลขที่รับมาว่า มีค่ามากกว่า 0 และค่านี้เป็นเลขคู่ จะออกแบบเงื่อนไขดังนี้ $x > 0 \ \&\& \ x \% 2 == 0$

4.4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) : $x > 0 \ \&\& \ x < 10$

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- ชื่นสนใจปัญหา (20 นาที)

5.1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) ที่อยู่ในบทเรียน

5.1.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

5.1.3 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนในครั้งนี้ จะเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่าย อินทราเน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) นั้นมีหัวข้อย่อยอยู่ 3 เรื่อง ดังนี้ ตารางความจริง ของเครื่องหมาย && (and) การใช้งานเครื่องหมาย && (and) การวิเคราะห์ เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย && (and) และการออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)

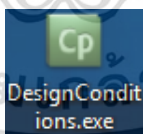
5.1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) ให้นักเรียนทราบ ดังนี้ เพื่อให้นักเรียนสามารถออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) ได้

5.1.5 ครูบอกนักเรียนว่า “ในการออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) นั้น จะเป็นการตรวจสอบค่าต่างๆ ที่รับมา เป็นช่วงๆ หรืออาจจะใช้คำว่าระหว่าง หรือเป็นการตรวจสอบเงื่อนไขที่มีเงื่อนไขในการตรวจสอบมากกว่า 1 เงื่อนไขขึ้นไป”

5.1.6 ครูบอกนักเรียนว่า “ในวันนี้นักเรียนที่นักเรียนจะได้เรียนนั้น จะเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับ เครื่องหมาย && (and) ซึ่งเนื้อหาในวันนี้ อาจจะเยอะ และอาจทำความเข้าใจยาก หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือติดในส่วนใด ให้ถามครูได้ตลอดเวลา”

5.2 ชื่นสอน

- ชื่นให้เนื้อหา (45 นาที)



5.2.1 ให้นักเรียนดับเบิลคลิก เพื่อเข้าสู่บทเรียน

5.2.2 ดับเบิลคลิกเข้าสู่บทเรียน

5.2.3 ให้นักเรียนคลิกที่ปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.4 คลิกปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.5 ให้นักเรียนคลิกเลือกหัวข้อที่ 4 เรื่อง “การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)”

5.2.6 คลิกปุ่ม “การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)” จากนั้น นักเรียนก็เริ่มอ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาภายในบทเรียน

5.2.7 ครูตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยอื่นๆ นอกเหนือจากเนื้อหาที่อยู่ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชั้นพยายาม (45 นาที)

5.2.8 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) จำนวน 10 ข้อ

5.2.9 นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

5.2.10 ครูตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบฝึกหัดภายในบทเรียน

5.2.11 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ในบทเรียน

5.2.12 ครูทำแบบทดสอบหลังเรียน

- ชั้นสำเร็จผล (10 นาที)

5.2.13 ครูทบทวนความจำเกี่ยวกับตารางความจริงของเครื่องหมาย && (and) โดยการวาดตารางความจริง เพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.14 นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.15 ครูตั้งโจทย์ง่ายๆ ให้นักเรียนตอบ เช่น ให้ออกแบบเงื่อนไข ดังนี้ x มากกว่า 0 และ $x \% 10$ เท่ากับ 0 และ x น้อยกว่า 100

5.2.16 นักเรียนตอบ “ $x > 0 \&\& x \% 10 == 0 \&\& x < 100$ ”

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and)

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ไม่มี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

วัดและประเมินผลจาก แบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ใน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย && (and) โดยผู้เรียนจะต้องทำถูกทุกข้อ จึงจะถือว่าผ่าน

10. บันทึกหลังการสอน

10.1 ครู

- ปัญหา

.....

.....

.....

- แก้ไข

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 นักเรียน

- ปัญหา

- แก้ไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	แผนที่ 5
	รายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การออกแบบเงื่อนไข	สอนครั้งที่ 14
	เรื่อง ออกแบบเงื่อนไขด้วยเครื่องหมาย (or)	จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

- 1.1 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย || (or)
- 1.2 การใช้งานเครื่องหมาย || (or)
- 1.3 การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย || (or)
- 1.4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย || (or)

2. สมรรถนะประจำหน่วย สามารถ

- 2.1 อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย || (or)
- 2.2 เลือกใช้เครื่องหมายของ || (or) ตรงตามความต้องการ
- 2.3 วิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย || (or)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ความรู้ (K : Knowledge) สามารถ
 - อธิบายความหมายของตารางความจริงของเครื่องหมาย || (or) ได้
 - เลือกใช้เครื่องหมายของ || (or) ได้ตรงตามความต้องการ
 - วิเคราะห์โจทย์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย || (or)
- 3.2 ทักษะ (S : Skill) สามารถ
 - ออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย || (or) ได้
- 3.3 คุณลักษณะ (A : Attributes) สามารถ
 - เชื่อมั่นในตนเอง
 - พึ่งพาตนเองในการลงมือทดลองฝึกเพื่อค้นหาคำตอบ

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

- 4.1 ตารางความจริง ของเครื่องหมาย || (or) :

นิพจน์ 1	เครื่องหมาย	นิพจน์ 2	ผลลัพธ์
0		0	0
0		1	1
1		0	1
1		1	1

- 4.2 การใช้งานเครื่องหมาย || (or) : การใช้งานเครื่องหมาย || (or) นั้น จะเป็นการตรวจสอบค่าเป็นช่วง หรือ ค่าระหว่าง เช่น 0 ถึง 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) : หากต้องการตรวจสอบตัวเลขที่รับมาว่า มีค่ามากกว่า 0 และค่านี้เป็นเลขคู่ จะออกแบบเงื่อนไขดังนี้ $x > 0 \parallel x \% 2 == 0$

4.4 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) : $x > 0 \parallel x < 10$

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- ชื่นสนใจปัญหา (20 นาที)

5.1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) ที่อยู่ในบทเรียน

5.1.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

5.1.3 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนในครั้งนี้ จะเรียนรู้บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) นั้นมีหัวข้อย่อยอยู่ 3 เรื่องนี้ ตารางความจริง ของเครื่องหมาย $\parallel$ (or) การใช้งานเครื่องหมาย $\parallel$ (or) การวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) และการออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or)

5.1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) ให้นักเรียนทราบ ดังนี้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) ได้

5.1.5 ครูบอกนักเรียนว่า “ในการออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or) นั้น จะเป็นการตรวจสอบค่าต่างๆ ที่รับมา โดยในการตรวจสอบนั้น จะเป็นการตรวจสอบแบบหลายๆ เงื่อนไข แต่จะเป็นจริงอย่างน้อย 1 หรือ มากกว่า 1 เงื่อนไขก็ได้ เช่น หากต้องการตรวจสอบค่าที่รับมาว่ามีค่าเท่ากับ 0 หรือ เป็นเลขคู่ จะสร้างเงื่อนไขได้ ดังนี้ $x == 0 \parallel x \% 2 == 0$ ”

5.1.6 ครูบอกนักเรียนว่า “ในวันนี้บทเรียนที่นักเรียนจะได้เรียนนั้น จะเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับ เครื่องหมาย $\parallel$ (or) ซึ่งเนื้อหาในวันนี้ อาจจะเยาะ และอาจทำความเข้าใจยาก หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือติดในส่วนใด ให้ถามครูได้ตลอดเวลา”

5.2 ชื่นสน

- ชื่นให้เนื้อหา (45 นาที)



5.2.1 ให้นักเรียนดับเบิลคลิก เพื่อเข้าสู่บทเรียน

5.2.2 ดับเบิลคลิกเข้าสู่บทเรียน

5.2.3 ให้นักเรียนคลิกที่ปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.4 คลิกปุ่ม “เลือกบทเรียน”

5.2.5 ให้นักเรียนคลิกเลือกหัวข้อที่ 4 เรื่อง “การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or)”

5.2.6 คลิกปุ่ม “การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย $\parallel$ (or)” จากนั้น นักเรียนก็เริ่มอ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาภายในบทเรียน

5.2.7 ครูตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยอื่นๆ นอกเหนือจากเนื้อหาที่อยู่ภายในบทเรียน

- ชั้นพยายาม (45 นาที)

5.2.8 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย || (or) จำนวน 10 ข้อ

5.2.9 นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

5.2.10 ครูตอบคำถามหากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบฝึกหัดภายในบทเรียน

5.2.11 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ในบทเรียน

5.2.12 ครูทำแบบทดสอบหลังเรียน

- ชั้นสำเร็จผล (10 นาที)

5.2.13 ครูทบทวนความจำเกี่ยวกับตารางความจริงของเครื่องหมาย || (or) โดยการวาดตารางความจริง เพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.14 นักเรียนช่วยกันตอบ

5.2.15 ครูตั้งโจทย์ง่ายๆ ให้นักเรียนตอบ เช่น ให้ออกแบบเงื่อนไข ดังนี้ x เท่ากับ 0 หรือ x เท่ากับ 10 หรือ x เท่ากับ 20

5.2.16 นักเรียนตอบ “ $x == 0 || x == 10 || x == 20$ ”

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 5 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย || (or)

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

ไม่มี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ไม่มี

9. การวัดและประเมินผล

วัดและประเมินผลจาก แบบทดสอบหลังเรียน ที่อยู่ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข หัวข้อที่ 5 การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย || (or) โดยผู้เรียนจะต้องทำถูกทุกข้อ จึงจะถือว่าผ่าน

10. บันทึกหลังการสอน

10.1 ครู

- ปัญหา

.....

- แก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 นักเรียน

- ปัญหา

- แก้ไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข

สำหรับการวิจัยเรื่อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางที่ตรงกับความคิดของท่าน กำหนดเกณฑ์ให้
ความหมาย ดังนี้

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

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินครั้งนี้

(นายจรพงษ์ พุ่มมรไกรภพ)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้					
1.2 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนตามแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ					
1.3 ขั้นตอนการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ของกระบวนการสอนแบบ MIAP					
2. ด้านวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้					
2.1 วัตถุประสงค์ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ					
2.2 พฤติกรรมที่ระบุในวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้สามารถวัดได้					
2.3 พฤติกรรมที่ระบุในวัตถุประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และวัยของนักเรียน					
3. ด้านเนื้อหาสาระ					
3.1 เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนและเพียงพอ					
3.3 เนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา					
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนฝึกคิดด้วยวิธีที่หลากหลาย					
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกประเมินและปรับปรุงตนเอง					
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้					
4.5 แบบฝึกหัดสามารถสร้างความสนใจได้					
5. ด้านสื่อการเรียนรู้					
5.1 สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับบทเรียน					
5.2 สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน					
5.3 นักเรียนใช้สื่อได้ทั่วถึง					
5.4 สื่อเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความเห็น				
	5	4	3	2	1
6. ด้านการวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีและเครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
6.2 วิธีการและเครื่องมือวัดผลมีความหลากหลาย					
6.3 การวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง

1. นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบาย การแบ่งเนื้อหาการเรียนอย่างเหมาะสม ความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ในบทเรียน และความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางที่ตรงกับความคิดของท่าน กำหนดเกณฑ์ให้ความหมาย ดังนี้

คะแนน

ระดับคุณภาพ

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้

(นายขจรพงษ์ พุ่มมรไกรภพ)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้อความ	ระดับความเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหา					
1.2 เนื้อหากระชับ และตรงประเด็น					
1.3 เนื้อหามีความชัดเจนไม่คลุมเครือ					
1.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.6 เหมาะสมกับระดับของนักเรียน					
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 องค์ประกอบของหน้าจามีการจัดวางอย่างเหมาะสม					
2.2 สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมองเห็นเนื้อหา					
2.3 ขนาดและสีสันทของตัวอักษรเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
2.4 ขนาดและตำแหน่งของปุ่มกดมีความเหมาะสมและสื่อความหมายที่ชัดเจน					
2.5 ขนาดของหน้าจอบทเรียนมีความเหมาะสม					
2.6 ความคงที่ของการเปลี่ยนหน้าถัดไปของบทเรียนฯ					
2.7 ความชัดเจนในการอธิบาย					
2.8 แบ่งเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม					
2.9 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. ด้านการประเมินผล					
3.1 ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด					
3.2 แบบฝึกหัดมีความหลากหลายรูปแบบ และทันสมัย					
3.3 ความเหมาะสมของปริมาณแบบฝึกหัด					
3.4 ความเหมาะสมของปริมาณแบบทดสอบ					
3.5 บทเรียนให้ผลย้อนกลับ					
4. ด้านโครงสร้างของบทเรียน					
4.1 เข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					
4.2 การเข้าและออกจากบทเรียนทำได้ง่าย					
4.3 การเรียงลำดับบทเรียนจากง่าย ไปยาก					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบ MIAP ร่วมกับบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คำชี้แจง

1. นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ความสะดวกและง่ายต่อการใช้บทเรียน และการให้ผลย้อนกลับของบทเรียน

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางที่ตรงกับความคิดของท่าน กำหนดเกณฑ์ให้ความหมาย ดังนี้

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

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้

(นายขจรพงษ์ พุ่มกรไกรภพ)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้อความ	ระดับความเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบ					
1.1 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอหลัก					
1.2 เทคนิคการนำเสนอข้อมูลแต่ละส่วน					
1.3 ความสะดวกในการใช้งาน					
1.4 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพ					
1.5 ขนาดของหน้าต่างบทเรียนมีความเหมาะสม					
1.6 เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับบทเรียน					
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 องค์ประกอบของหน้าจอมีการจัดวางอย่างเหมาะสม					
2.2 สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมองเห็นเนื้อหา					
2.3 ขนาดและสีของตัวอักษรเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
2.4 ขนาดและตำแหน่งของปุ่มกดมีความเหมาะสมและสื่อความหมายที่ชัดเจน					
2.5 ขนาดของหน้าจอบทเรียนมีความเหมาะสม					
2.6 ความคงที่ของการเปลี่ยนหน้าถัดไปของบทเรียนฯ					
2.7 ความชัดเจนในการอธิบาย					
2.8 แบ่งเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม					
2.9 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. ด้านปฏิสัมพันธ์					
3.1 มีรูปแบบการใช้บทเรียนที่แน่นอน					
3.2 วิธีการส่งคำตอบคืนมีความเหมาะสม					
3.3 แบบฝึกหัดมีความหลากหลายรูปแบบ และทันสมัย					
3.4 วิธีเฉลยแบบฝึกหัดมีความเหมาะสม					
3.5 บทเรียนให้ผลย้อนกลับ					
4. ด้านโครงสร้างของบทเรียน					
4.1 เข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					
4.2 การเข้าและออกจากบทเรียนทำได้ง่าย					
4.3 การเรียงลำดับบทเรียนจากง่าย ไปยาก					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 การวิเคราะห์หาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อคำถาม

ข้อที่	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนเฉลี่ย 0.5 – 1.0	แปลผล
	1	2	3		
1	0	1	1	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	ใช้ได้
9	0	1	1	0.67	ใช้ได้
10	1	1	1	1	ใช้ได้
11	1	1	1	1	ใช้ได้
12	1	1	1	1	ใช้ได้
13	1	1	0	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	0.67	ใช้ได้
15	1	1	1	1	ใช้ได้
16	1	1	1	1	ใช้ได้
17	0	1	1	0.67	ใช้ได้
18	0	1	1	0.67	ใช้ได้
19	1	1	1	1	ใช้ได้
20	1	1	1	1	ใช้ได้
21	1	1	1	1	ใช้ได้
22	1	1	1	1	ใช้ได้
23	1	1	1	1	ใช้ได้
24	1	1	1	1	ใช้ได้
25	1	1	1	1	ใช้ได้
26	1	1	0	0.67	ใช้ได้
27	1	1	0	0.67	ใช้ได้
28	1	1	0	0.67	ใช้ได้
29	1	1	-1	0.33	ใช้ไม่ได้
30	1	1	-1	0.33	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31	1	1	1	1	ใช้ได้
32	1	1	1	1	ใช้ได้
33	1	1	1	1	ใช้ได้
34	1	1	1	1	ใช้ได้
35	1	1	1	1	ใช้ได้
36	1	1	1	1	ใช้ได้
37	1	1	1	1	ใช้ได้
38	1	1	0	0.67	ใช้ได้
39	1	1	0	0.67	ใช้ได้
40	1	1	1	1	ใช้ได้
41	1	1	1	1	ใช้ได้
42	1	1	1	1	ใช้ได้
43	1	1	1	1	ใช้ได้
44	1	1	1	1	ใช้ได้
45	1	1	1	1	ใช้ได้
46	1	1	1	1	ใช้ได้
47	1	1	1	1	ใช้ได้
48	1	1	1	1	ใช้ได้
49	0	1	1	0.67	ใช้ได้
50	0	1	-1	0	ใช้ไม่ได้
51	1	1	1	1	ใช้ได้
52	1	1	1	1	ใช้ได้
53	1	1	1	1	ใช้ได้
54	1	1	1	1	ใช้ได้
55	1	1	1	1	ใช้ได้
56	1	1	1	1	ใช้ได้
57	1	1	1	1	ใช้ได้
58	1	1	1	1	ใช้ได้
59	1	1	1	1	ใช้ได้
60	1	1	1	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 แสดงการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนก

ข้อที่	ความยากง่าย 0.20 – 0.80	อำนาจจำแนก 0.2 – 1.0	ข้อที่ผ่านเกณฑ์
1	0.55	0.31	ใช้ได้
2	0.4	0.35	ใช้ได้
3	0.4	0.28	ใช้ได้
4	0.35	0.26	ใช้ได้
5	0.50	0.24	ใช้ได้
6	0.45	0.21	ใช้ได้
7	0.50	0.30	ใช้ได้
8	0.45	0.45	ใช้ได้
9	0.45	0.44	ใช้ได้
10	0.45	0.25	ใช้ได้
11	0.20	0.51	ใช้ได้
12	0.35	0.47	ใช้ได้
13	0.45	0.36	ใช้ได้
14	0.40	0.41	ใช้ได้
15	0.55	0.60	ใช้ได้
16	0.50	0.41	ใช้ได้
17	0.50	0.66	ใช้ได้
18	0.60	0.51	ใช้ได้
19	0.25	0.74	ใช้ได้
20	0.25	0.52	ใช้ได้
21	0.45	0.49	ใช้ได้
22	0.50	0.49	ใช้ได้
23	0.30	0.32	ใช้ได้
24	0.30	0.37	ใช้ได้
25	0.45	0.31	ใช้ได้
26	0.20	0.21	ใช้ได้
27	0.45	0.35	ใช้ได้
28	0.30	0.39	ใช้ได้
31	0.40	0.32	ใช้ได้
32	0.30	0.65	ใช้ได้
33	0.55	0.42	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34	0.45	0.70	ใช้ได้
35	0.40	0.62	ใช้ได้
36	0.40	0.39	ใช้ได้
37	0.35	0.09	ใช้ไม่ได้
38	0.50	0.55	ใช้ได้
39	0.45	0.59	ใช้ได้
40	0.55	0.31	ใช้ได้
41	0.25	0.59	ใช้ได้
42	0.50	0.67	ใช้ได้
43	0.50	0.47	ใช้ได้
44	0.30	0.64	ใช้ได้
45	0.30	0.57	ใช้ได้
46	0.35	0.51	ใช้ได้
47	0.40	0.49	ใช้ได้
48	0.40	0.64	ใช้ได้
49	0.40	0.61	ใช้ได้
51	0.35	0.18	ใช้ไม่ได้
52	0.50	0.76	ใช้ได้
53	0.35	0.39	ใช้ได้
54	0.55	0.41	ใช้ได้
55	0.40	0.22	ใช้ได้
56	0.55	0.46	ใช้ได้
57	0.35	0.45	ใช้ได้
58	0.35	0.09	ใช้ไม่ได้
59	0.35	0.47	ใช้ได้
60	0.40	0.60	ใช้ได้

จากการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนก ผู้สิจัยได้เลือกข้อคำถาม จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาหาความเชื่อมั่นของข้อสอบได้ โดยค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ต้องมีค่า 0.7 ขึ้นไป โดยหาได้จากสูตร ดังนี้

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

$$r_{tt} = \frac{30}{29} \left\{ 1 - \frac{6.78}{55.54} \right\}$$

$$r_{tt} = 0.91$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนโพธิ์ตาก่อนหน้านี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 การเลือกข้อคำถามที่นำมาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

ลำดับที่	ข้อที่	IOC	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	1	0.67	0.55	0.31
2	2	1	0.4	0.35
3	5	1	0.50	0.24
4	9	0.67	0.45	0.44
5	10	1	0.45	0.25
6	12	1	0.35	0.47
7	13	0.67	0.45	0.36
8	15	1	0.55	0.60
9	17	0.67	0.50	0.66
10	19	1	0.25	0.74
11	22	1	0.50	0.49
12	24	1	0.30	0.37
13	25	1	0.45	0.31
14	26	0.67	0.20	0.21
15	27	0.67	0.45	0.35
16	28	0.67	0.30	0.39
17	33	1	0.55	0.42
18	35	1	0.40	0.62
19	38	0.67	0.50	0.55
20	39	0.67	0.45	0.59
21	41	1	0.25	0.59
22	42	1	0.50	0.67
23	44	1	0.30	0.64
24	45	1	0.30	0.57
25	49	0.67	0.40	0.61
26	51	1	0.35	0.18
27	52	1	0.50	0.76
28	55	1	0.40	0.22
29	57	1	0.35	0.45
30	60	1	0.40	0.60

ผู้วิจัยเลือกข้อคำถามดังตารางที่ ข.3 จำนวน 30 ข้อ เนื่องจาก มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.5 – 1.0 ความยากง่าย 0.25 – 0.55 เพื่อไม่ให้ข้อคำถามมีความยากเกินไป และอำนาจจำแนก 0.18 – 0.76 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่สามารถแยกนักเรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

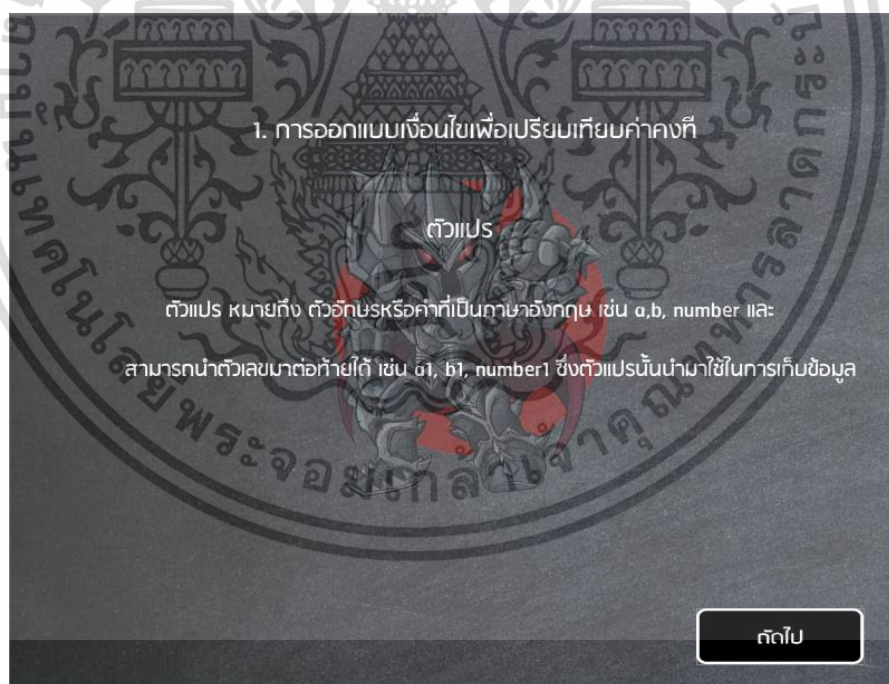


ภาพที่ ค.2 แสดงผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.3 หน้าเลือกบทเรียน



ภาพที่ ค.4 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบค่าในตัวแปร

การเปรียบเทียบค่าคงที่



การเปรียบเทียบค่าคงที่ หมายถึง การนำค่าที่เก็บไว้ในตัวแปรใดๆ ก็ตาม มาทำการตรวจสอบกับค่าตัวเลข ตัวอักษร หรือข้อมูลต่างๆ โดยใช้ตัวดำเนินการในการเปรียบเทียบ คือ ==, !=, <, >, <=, >=

ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจสอบ คือ จริง หรือ เท็จ เท่านั้น

ย้อนกลับ ถัดไป

ภาพที่ ค.5 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 2

3. ตัวดำเนินการในการเชื่อมเงื่อนไขและการเชื่อมเงื่อนไข



มารู้จักกับตัวดำเนินการทางตรรกะกันเถอะ

ตัวดำเนินการทางตรรกะมีอยู่ 3 ชนิด ดังตาราง

เครื่องหมาย	ความหมาย	ตัวอย่าง
&&	And	$x > 0 \ \&\& \ x < 5$
	Or	$x > 0 \ \ x < 5$
!	Not	$!x$

ถัดไป

ภาพที่ ค.6 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย and

เครื่องหมาย && (and) นั้น ตามตารางความจริง จะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อ นิพจน์ ทั้ง 2 ผัง เป็นจริงทั้งคู่ แสดงดังรูป

นิพจน์ 1	เครื่องหมาย	นิพจน์ 2	ผลลัพธ์
0	&&	0	0
0	&&	1	0
1	&&	0	0
1	&&	1	1

ย้อนกลับ ถัดไป

ภาพที่ ค.7 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 4

5. การออกแบบเงื่อนไขโดยใช้เครื่องหมาย or

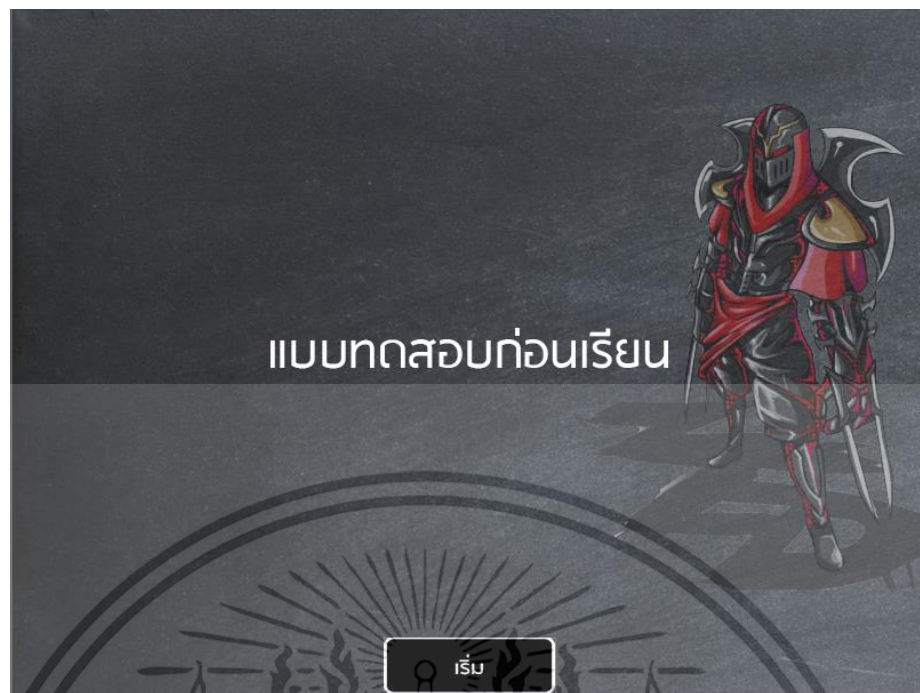
เครื่องหมาย || (or) นั้น ตามตารางความจริง จะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อ นิพจน์ใดนิพจน์หนึ่ง เป็นจริง แสดงดังรูป

นิพจน์ 1	เครื่องหมาย	นิพจน์ 2	ผลลัพธ์
0		0	0
0		1	1
1		0	1
1		1	1

ย้อนกลับ ถัดไป

ภาพที่ ค.8 เนื้อหาภายในบทเรียนที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.9 แบบทดสอบก่อนเรียนภายในบทเรียน



ภาพที่ ค.10 แบบทดสอบหลังเรียนภายในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

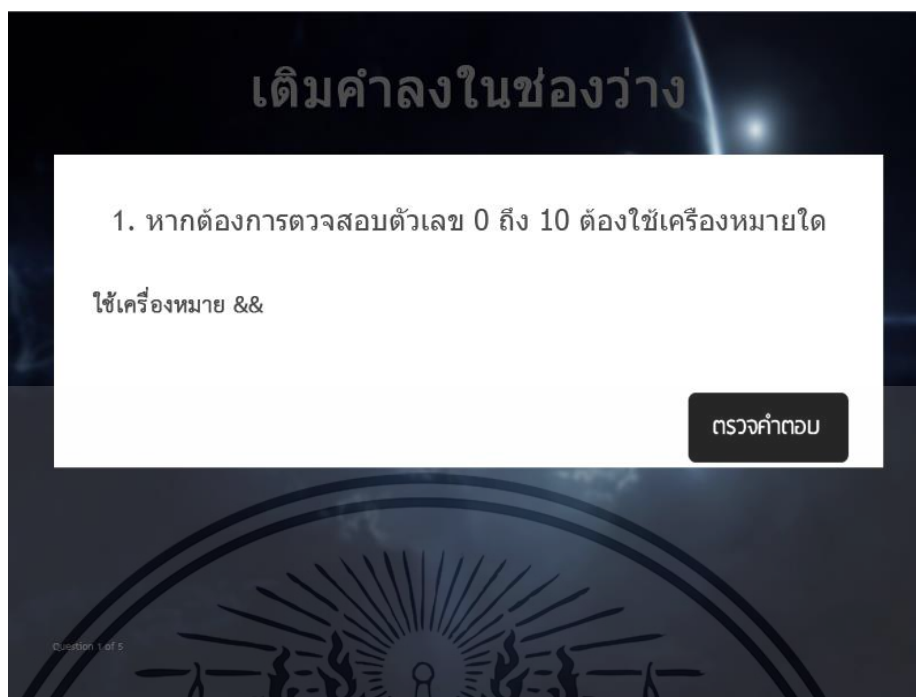


ภาพที่ ค.11 คำอธิบายแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

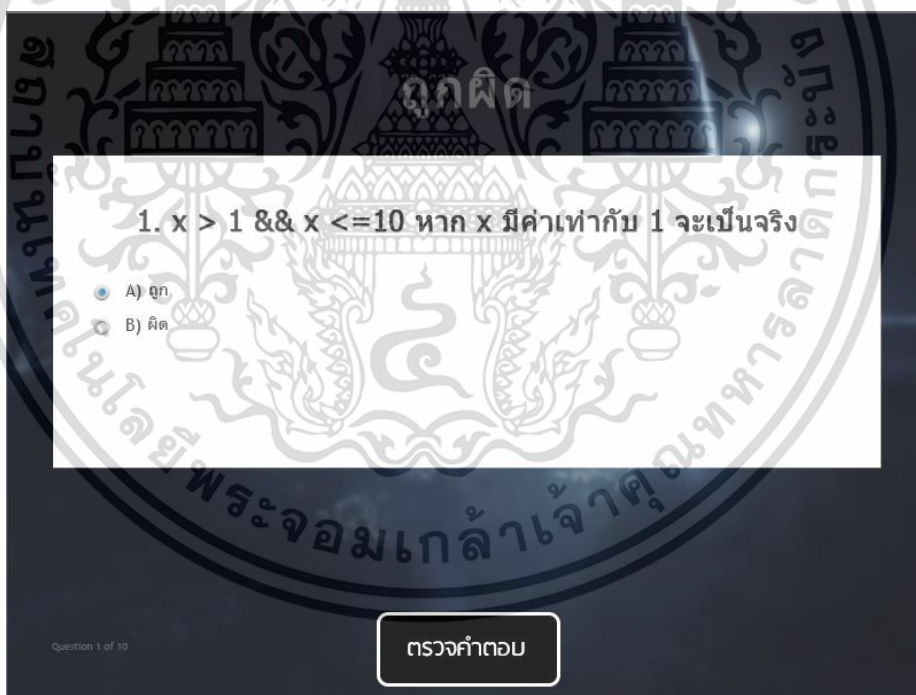


ภาพที่ ค.12 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแบบ ลาก - วาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.13 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแบบเติมคำตอบสั้นๆ



ภาพที่ ค.14 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแบบ ถูก – ผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนแบบฝึกหัด

You Scored: 23

คะแนนเต็ม 30

จำนวนข้อที่ตอบถูก 23

จำนวนข้อทั้งหมด 30

คิดเป็นร้อยละ 77%

จำนวนครั้งที่ทดสอบ 1

พยายามต่อไปนะ สู้ๆ

เริ่มใหม่

ออก

ภาพที่ ค.15 การให้ผลป้อนกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ผลคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน

คนที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน(50 คะแนน)	แบบฝึกหัดหลังเรียน (30 คะแนน)
1	42	27
2	43	28
3	43	28
4	43	26
5	44	24
6	42	25
7	43	26
8	42	26
9	43	24
10	42	24
11	42	26
12	41	26
13	42	26
14	41	27
15	43	25
16	44	24
17	42	27
18	42	24
19	43	27
20	42	26
21	42	26
22	42	27
23	43	24
24	43	24
25	43	24
26	42	24
27	43	24
28	43	25
29	43	26
30	42	24
ผลรวม	1,275	764
ค่าเฉลี่ย	42.51	25.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 30 คน ($N = 30$) คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีคะแนนรวมทั้งหมด 50 คะแนน ($A = 50$) พบว่า $\sum X_1 = 1,288$ และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ($A = 30$) พบว่ามี $\sum X_2 = 764$ แล้วนำมาแทนค่าในสูตร E_1/E_2 ดังนี้

$$\begin{aligned} E_1 &= \frac{\sum X_1}{NA} \times 100 \\ &= \frac{1275}{(30)(50)} \times 100 \\ &= 85.02 \\ E_2 &= \frac{\sum X_2}{NA} \times 100 \\ &= \frac{764}{(30)(30)} \times 100 \\ &= 84.90 \end{aligned}$$

บทเรียนผ่านเครือข่าย เรื่อง การออกแบบเงื่อนไข มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.02/84.90

ตารางที่ ง.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
1	8	27
2	4	28
3	10	28
4	7	26
5	12	24
6	9	25
7	8	26
8	9	26
9	5	24
10	6	24
11	4	26
12	5	26
13	7	26
14	5	27
15	5	25
16	5	24
17	10	27
18	10	24
19	17	27
20	13	26
21	15	26
22	19	27
23	10	24
24	10	24
25	12	24
26	10	24
27	9	24
28	10	25
29	8	26
30	7	24
ผลรวม	296	764
ค่าเฉลี่ย	8.97	25.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ t-test แบบ dependent

ก่อนเรียน (H0)		หลังเรียน (H1)		t	P	α
$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S			
8.97	3.7	25.47	1.33	-23.82	0	0.05

จากตารางที่ ง.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ t-test แบบ dependent พบว่า ค่า P น้อยกว่า α เท่ากับ Sig จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 ดังนั้นผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนฯ มีความรู้เพิ่มมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายจรพงษ์ พุ่มกรไกรภพ
วัน – เดือน – ปีเกิด	18 กันยายน 2532
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	24/50 หมู่บ้านเปี่ยมสุข 4 ถนนเทศบาล 5 ตำบลตลาดหลวง อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ) สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้