

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล  
ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับ  
นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR  
TUTORIAL IN COMPUTER APPLICATION IN DATA ANALYSIS  
ENTITLED COMPARE MEANS FOR STUDENTS OF FACULTY  
OF INDUSTRIAL EDUCATION KING MONGKUT'S  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**



สุเมธ แซ่เอี้ยว

SUMETH SAE-EAW

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จพ.

๘๔๔๓

๒๕๔๗

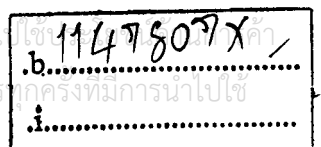
พ.ศ. ๒๕๔๗

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

58626

๒๗ พ.ค. ๒๕๔๗

ISBN 974-15-1329-1



**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR  
TUTORIAL IN COMPUTER APPLICATION IN DATA ANALYSIS  
ENTITLED COMPARE MEANS FOR STUDENTS OF FACULTY  
OF INDUSTRIAL EDUCATION KING MONGKUT'S  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2004**

**ISBN 974-15-1329-1**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2004**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อผู้ยื่นขอใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน  
วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง  
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับ  
นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
นายสุเมธ แซ่เอี้ยว

นักศึกษา

42064268

รหัสประจำตัว

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

ปริญญา

การศึกษาศาสตรบัณฑิต (คอมพิวเตอร์)

สาขาวิชา

พ.ศ.

2547

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ดันติวิสุทธิกุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นผู้ที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์มาแล้ว ในสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพ จำนวน 40 ข้อ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.93/72.25 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Thesis	The Development of Computer Assisted Instruction for Tutorial in Computer Application in Data Analysis Entitled Compare Means for Graduate Student Faculty of Industrial Education King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Student	Sumeth Sae-eaw
Student ID	42064268
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2547
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Kunya Tuntivisoottikul

## ABSTRACT

Purposes of this research were to develop and compute effectiveness of computer assisted instruction for tutorial in Computer Application in Data Analysis entitled compare means for students in Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Samples were 10 students who had learned the Computer Application in Data Analysis course in Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang by purposive technique.

Instruments of this research were the computer assisted instruction for tutorial in Computer Application in Data Analysis entitled compare means and test comprising 40 items.

To examine the efficiency of the computer assisted instruction, the 80/80 criteria was used.

The result of the research revealed that: The efficiency of the computer assisted instruction for tutorial in Computer Application in Data Analysis entitled compare means was 73.93/72.25, which lower than that of the criteria.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยา คันดิวิสุทธิกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ์ อธิพรธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ที่กรุณามาเป็นคณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ทั้งยังให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นเพื่อการแก้ไขปรับปรุง อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้กรุณาแก้ไข และได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัย ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอบคุณสำหรับเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจที่ดี โดยเฉพาะเพื่อนๆ โทรคมนาคม รุ่น 19 และเพื่อนๆ ชาวการศึกษาวิทยาศาสตร์รุ่น 7.2 รวมถึงเจ้าหน้าที่สารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ให้ความช่วยเหลือเสมอ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประสิทธิ์ แซ่เอี้ยว และคุณแม่เข็มเหียง แซ่เอี้ยว สำหรับความรัก ความเป็นห่วง และเป็นผู้มอบโอกาสทางการศึกษาให้แก่ลูกๆ ทั้ง 4 เสมอมา

ขอบคุณณัฐธิดา พานิชการ ภรรยาผู้ซึ่งคอยดูแลเอาใจใส่ และเป็นผู้ที่มีส่วนช่วยให้ วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สำหรับคุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุเมธ แซ่เอี้ยว

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>7</b>
2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์.....	7
2.2 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้คำนวณค่าสถิติเพื่องานวิจัย SPSS for Windows.....	9
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17
2.4 โปรแกรม Authorware Professional Version 6.0.....	37
2.5 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน.....	41
2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	50
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>55</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
3.2 เครื่องมือที่ใช้การวิจัย.....	55
3.3 การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน.....	62
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	65
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	65
5.2 อภิปรายผล.....	66
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก แนวทางการดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง.....	73
ภาคผนวก ข บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง.....	75
ภาคผนวก ค แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง.....	119
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา) และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเพื่อทบทวน (ด้านการผลิตสื่อ).....	131
ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่ม.....	134
ภาคผนวก ช ตารางที่ ช.1 คะแนนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง.....	137
ประวัติผู้เขียน.....	139

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 จำนวนครั้งที่ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\mu, \bar{x}$ ) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (t-test Dependent, t-test Independent, One-Way ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัย สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์จำแนกตาม ปีพุทธศักราชที่จบการศึกษา.....	2
2.1 แสดงไอคอนโปรแกรม Authorware 6.0.....	38
2.2 แสดงไอคอน.....	40
3.1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกไว้เกิน.....	61
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง.....	64
จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่ม.....	135
ข.1 คะแนนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง.....	138

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ความสามารถในการ cut copy paste ไปมาระหว่างโปรแกรม.....	13
2.2 หน้าต่าง Data Editor.....	14
2.3 หน้าต่าง Viewer.....	14
2.4 หน้าต่าง Syntax Editor.....	15
2.5 หน้าต่าง Chart Editor.....	15
2.6 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Data Editor.....	15
2.7 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Viewer.....	16
2.8 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Syntax Editor.....	16
2.9 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Chart Editor.....	17
2.10 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน.....	20
2.11 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด.....	21
2.12 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง.....	21
2.13 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน.....	22
2.14 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	23
2.15 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ.....	23
2.16 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ.....	23
2.17 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ.....	24
2.18 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น.....	24
2.19 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว.....	25
2.20 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	25
2.21 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	26
2.22 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่.....	26
2.23 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ.....	27
2.24 จอภาพ Flowchart แสดงเส้น Flowline.....	37
2.25 ส่วนประกอบของจอภาพโปรแกรม Authorware.....	38
2.26 เมนูคำสั่งในโปรแกรม Authorware.....	40
2.27 การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิจัยเป็นกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ และข้อเท็จจริงโดยอาศัยระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีระบบ ยึดหลักการสรุปที่ใช้ข้อเท็จจริงและตรรกวิทยาเป็นแนวทางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด (ประคอง วรรณสุด. 2538 : 1) ซึ่งทางด้านการศึกษาค้นคว้ากระบวนการวิจัย เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรเพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษาค้นคว้ากระบวนการวิจัยเพื่อใช้ในแก้ปัญหาและศึกษาหาความรู้ใหม่ได้

จากกระบวนการวิจัยที่มีขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้บรรลุถึงความสำเร็จในการทำงานวิจัย ขั้นตอนในกระบวนการวิจัยที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่ง คือ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากการนำเสนอให้ผู้อ่านทราบผลการวิจัย ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยสามารถทำได้หลากหลายวิธี วิธีที่สะดวกและให้ผลการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว คือ การใช้โปรแกรมประยุกต์ทางด้านสถิติเข้ามาช่วย เช่น โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), โปรแกรม SAS (Statistical Analysis System) ฯลฯ โดยผู้วิเคราะห์จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ในระดับหนึ่ง จึงจะสามารถใช้งาน เพื่อสั่งให้โปรแกรมทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามที่ต้องการได้ และเมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลจนได้ผลลัพธ์จากโปรแกรมประยุกต์แล้ว ไม่สามารถนำผลลัพธ์จากโปรแกรมมานำเสนอข้อมูลได้ทันที อันเนื่องมาจากผลลัพธ์ที่ได้จาก โปรแกรมนั้นมีรายละเอียดบางส่วนที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอ ดังนั้นผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ในลักษณะนี้จะต้องมีความสามารถในการเลือกสิ่งที่เหมาะสมนำเสนอ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหลายสาขาวิชา และสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ได้เห็นความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ จึงได้เปิดสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยรายละเอียดของวิชานี้จะประกอบไปด้วย การให้ความรู้ในการนำโปรแกรมประยุกต์ SPSS for Windows ไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งในการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ มีการบูรณาการความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกัน เช่น การทำวิจัย การวัดผล และสถิติ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีพื้นฐานทางด้านสถิติเป็นอย่างดี เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว แต่เนื่องจากผู้เรียนที่เข้ามาศึกษาในสาขาวิชาการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตนั้นมีความหลากหลายมาก รวมทั้งความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ ความจำ และการนำไปใช้แตกต่างกัน รวมถึงการทบทวนด้วยตนเองในบางครั้งอาจทำให้เกิดความสับสนอันเนื่องมาจากหลายสาเหตุ ตัวอย่างเช่น การจดบันทึกที่ไม่ชัดเจน หรือการไม่เข้าใจพื้นฐานทางด้านสถิติได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีความก้าวหน้าอย่างมาก อีกทั้งยังมีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านความบันเทิง ด้านการทำงาน และที่สำคัญ ได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานทางการศึกษาอย่างแพร่หลาย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์มาใช้ในด้านการเรียนการสอน นับเป็นสื่อการเรียนการสอนที่กำลังเป็นที่สนใจอย่างสูงของครูผู้สอน และนักศึกษา เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันมีขีดความสามารถสูงทั้งในด้านการใช้งานในลักษณะสื่อหลายมิติ (Multimedia) ด้านความเร็วในการทำงาน หรือขนาดของความจำ มาเป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียน ทำให้เป็นที่เชื่อกันว่าการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียนนั้น น่าจะช่วยให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ เป็นบทเรียนที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : คำนำ)

จากการสำรวจวิทยานิพนธ์ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปี พุทธศักราช 2539 ถึง พุทธศักราช 2545 มีจำนวน 79 เรื่อง พบว่ามีการใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\mu, \bar{X}$ ) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (t-test for Independent Samples, t-test for Dependent Samples, One-Way ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 จำนวนครั้งที่ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\mu, \bar{X}$ ) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (t-test for Independent Samples, t-test for Dependent Samples, One-Way ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามปีพุทธศักราชที่จบการศึกษา

ปี พุทธศักราช	จำนวนครั้งที่มหาบัณฑิตใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล					
	$\mu$	$\bar{X}$	t-test for Independent	t-test for Dependent	One-Way ANOVA	รวม
2539	1	2	2	-	-	5
2540	-	1	1	-	-	2
2541	-	4	2	1	-	7
2542	1	16	12	1	6	36
2543	3	20	16	8	8	47

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น - ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

ปี พุทธศักราช	จำนวนครั้งที่มหาวิทยาลัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล					
	$\mu$	$\bar{X}$	t-test for Independent	t-test for Dependent	One-Way ANOVA	รวม
2544	6	11	7	2	1	27
2545	-	2	1	-	2	5
รวม	11	56	41	4	17	129

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นว่าสถิติการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (t-test for Independent Samples, t-test for Dependent Samples, One-Way ANOVA) โดยรวมแล้วเป็นสถิติที่มีความถี่ในการใช้เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลของมหาวิทยาลัยมากพอสมควร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาสื่อช่วยในการทบทวนความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน โปรแกรม SPSS for Windows ทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นสถิติที่นักศึกษามีโอกาสใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ และการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติของโปรแกรม SPSS for Windows มาทำการแปลผลสู่การขึ้นตอนการนำเสนอข้อมูลทางสถิติในขั้นตอนของการนำเสนอข้อมูลอีกด้วย ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีสื่อที่ใช้ในการทบทวน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้งานในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่มีประสิทธิภาพ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน และขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

### 1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (1985) อ่างใน บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 45-49) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดซึ่งมุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งมีทั้งหมด 6 ส่วน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วนคือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาแล้ว

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาแล้ว จำนวน 10 คน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

#### 1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 4 บทเรียน คือ

บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โปรแกรม SPSS for Windows

บทเรียนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

บทเรียนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

#### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS for Windows หมายถึง โปรแกรมประยุกต์สำเร็จรูปที่ใช้คำนวณค่าสถิติเพื่องานวิจัยที่ทำงานตั้งแต่ระบบปฏิบัติการ Windows 95 จนถึงระบบปฏิบัติการ Windows 2000, XP โดยคำว่า SPSS มาจากคำเต็มว่า Statistical Packages for the Social Science เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดย SPSS Inc. ใช้กับงานวิจัยเชิงสังคมศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows รุ่น 11.0

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง หมายถึง บทเรียนแบบการสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Authorware Professional Version 6.0 เป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 4 บทเรียน คือ

บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โปรแกรม SPSS for Windows

บทเรียนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

Independent-Samples T Test

บทเรียนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-

Samples T Test

บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-

Way ANOVA

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละบทเรียนรวมกัน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ กับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยในการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้เป็น 80/80

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียน ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ได้ถูกต้อง

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียน ได้รับจากการทำแบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ได้ถูกต้อง

4. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิชาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาแล้ว

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

2.2 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้คำนวณค่าสถิติเพื่องานวิจัย SPSS for Windows

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2.4 โปรแกรม Authorware Professional Version 6.0

2.5 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

2.1.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Master of Science Program in Science Education) มีชื่อปริญญาคือ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมีปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ดังนี้

วิทยาศาสตรและเทค โน โลยีเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ เป็นปัจจัยเสริมสร้างรากฐานทางเศรษฐกิจให้ก้าวหน้า รัฐบาลตระหนักอยู่เสมอว่าการพัฒนากำลังคนทางด้านเกษตรอุตสาหกรรม และการบริการ ให้มีความสามารถและมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง จำเป็นต้องอาศัยวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทค โน โลยี มาช่วยในการปรับปรุงแก้ไขอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีจำนวนไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชนมีความต้องการกำลังคนจำนวนมาก ประกอบกับหลักสูตรในระดับต่างๆ ก็มีการปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งจุดประสงค์ของหลักสูตรที่ปรับปรุง คือ

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักสูตร ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษา ค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี

4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

5. ให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่ดำรงชีวิต

6. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมจากการปรับปรุงหลักสูตรในระดับต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อที่จะปฏิบัติงานในด้านต่างๆ ให้เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสอน การจัดการผลิตสื่อการสอนทางวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นต้น ดังนั้น คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งในการผลิตกำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน จึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตในการเผยแพร่ และการถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

2. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

3. เพื่อพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

4. เพื่อสร้างบุคลากรให้มีความสามารถในการทำวิจัย

### 2.1.2 คำอธิบายรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 03317151

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้บรรจุรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Application in Data Analysis) ไว้ในหลักสูตร โดยมีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

ระบบการดำเนินงานของ DOS การลงทะเบียนแบบสอบถาม โปรแกรมสำเร็จรูป ตัวอย่าง โปรแกรม การสร้างตารางแจกแจงความถี่ การสร้างตารางไขว้ การทดสอบค่าที สถิติพรรณนา การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์ถดถอย

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มาเป็นเนื้อหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for DOS ปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาเป็น SPSS for Windows จึงมีการเพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ด้วย โดยเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติที่ SPSS for Windows รุ่น 11.0 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านสถิติ

## 2.2 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้คำนวณค่าสถิติเพื่องานวิจัย SPSS for Windows

ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติส่วนใหญ่แล้วจะต้องทำการคำนวณที่ค่อนข้างจะยุ่งยากซับซ้อนและต้องใช้เวลาาน ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลจะช่วยประหยัดเวลามากกว่าการคำนวณด้วยเครื่องคำนวณต่างๆ ไป โดยเฉพาะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจะมีความสะดวกมากกว่าที่จะเขียนโปรแกรมขึ้นมาใช้เอง โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยได้โดยตรง คือ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ หรืออาจจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ เช่น โปรแกรมประเภทกระดานหก (Spread Sheet) หรือ กระดาษทำการ (Work Sheet) เป็นต้น

### 2.2.1 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (Statistical Package)

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ โดยตรงซึ่งได้มีผู้สร้างขึ้นมาเป็นจำนวนมาก มีทั้งโปรแกรมขนาดใหญ่ที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติที่หลากหลาย และ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเฉพาะอย่าง

ตัวอย่าง โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติขนาดใหญ่

โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

โปรแกรม SAS (Statistical Analysis System)

โปรแกรม BMDP (Biomedical Computer Program) เป็นต้น

ตัวอย่าง โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติที่ทำงานเฉพาะอย่าง

โปรแกรมสำหรับการพยากรณ์ TSP (Time Series Program)

โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ EViews (Econometric) เป็นต้น

โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติได้มีการพัฒนาตามยุคของเทคโนโลยี เริ่มตั้งแต่การนำไปใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ จนกระทั่งมาใช้ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความสะดวกและรวดเร็ว โดยเฉพาะในยุคปัจจุบัน โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติได้มีการพัฒนามาใช้ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ทำให้สามารถเชื่อมโยงกับโปรแกรมอื่นๆ ได้สะดวก (ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2543 : 33-34)

### 2.2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ SPSS for Windows

โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science) มีการใช้งานมานาน เริ่มตั้งแต่การใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Main Frame) และต่อมาเมื่อมีการใช้งานเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กันมาก โปรแกรม SPSS เริ่มมีรุ่นที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ (ดำรงศ ทิพย์โยธา. 2543 : 1-10) เช่น

SPSS/PC version 4.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ DOS
SPSS for Windows version 7.5 , 8.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98
SPSS for Windows version 9.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98
SPSS for Windows version 10.0.1	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98, Me, และ Windows 2000
SPSS for Windows version 11.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98, Me, และ Windows 2000, XP

โปรแกรม SPSS for Windows รุ่น 11.0 สามารถนำข้อมูล SPSS หรือข้อมูลโปรแกรมเดิมที่สร้างมาจาก SPSS version 3.0 – 9.0 ทั้งในระบบ DOS และระบบปฏิบัติการ Windows กลับมาใช้ได้ และสามารถรับข้อมูลที่สร้างจากโปรแกรมประเภทต่างๆ ได้เช่น Microsoft Excel, MathCAD, Microsoft Word เป็นต้น นอกจากนี้ โปรแกรม SPSS for Windows ยังสามารถบันทึกคำสั่งที่เกิดจากขั้นตอนการทำงานตามลำดับต่างๆ จากการใช้เมาส์เลือกเมนูของโปรแกรมที่มีอยู่มาบันทึกเป็นชุดคำสั่ง (Command Language) เพื่อประโยชน์ในการเรียกคำสั่งเหล่านี้มาใช้อีกครั้งต่อไปในภายหลัง สำหรับผู้ที่เคยใช้โปรแกรมอื่นๆ ที่ทำงานบน Windows สามารถเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม SPSS for Windows ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถนำคุณสมบัติของ Windows มาใช้ได้เต็มที่ เช่น copy, cut, paste, move, การพิมพ์ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรม เป็นต้น

ความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่สามารถนำโปรแกรม SPSS for Windows ไปใช้ได้จะต้องมีคุณสมบัติอย่างค้ำดังต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือ IBM Compatible ที่ใช้ Windows 95, Windows 98
2. หน่วยความจำภายใน (RAM) อย่างน้อย 16 Megabyte

3. Hard disk มีที่ว่างอย่างน้อย 55 Megabyte
4. จอภาพ (Monitor) ต้องสามารถแสดงผลทางด้านกราฟฟิกได้
5. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95, 98, Me, 2000 หรือ XP
6. โปรแกรม SPSS for Windows version 11.0

ความสามารถของโปรแกรม SPSS for Windows

### 1. ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นความสามารถที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติดังต่อไปนี้

1.1 การคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น (Descriptive Statistics) สามารถคำนวณค่าสถิติพื้นฐานต่างๆ ไป เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) มัชยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) พิสัย (Range) ความแปรปรวน (Variance) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นต้น

1.2 การแจกแจงความถี่ (Frequency Distributions) สามารถแจกแจงค่าของตัวแปรตามจำนวนที่นับได้ทั้งแบบทางเดียวและแบบหลายทาง (Cross tabs) พร้อมทั้งแสดงค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) มัชยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) พิสัย (Range) ความแปรปรวน (Variance) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เปอร์เซ็นไทล์ (Percentiles) กราฟแท่งหรือค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางสถิติ เช่น Chi-Squares, Phi

1.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean Group Comparison) สามารถเปรียบเทียบและทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มตัวอย่างโดยค่าสถิติ t (Student's t) และสำหรับหลายกลุ่มตัวอย่างโดยค่าสถิติ F ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) ทั้งแบบทางเดียวและแบบหลายทาง

1.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation) สามารถคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ เช่น Pearson, Kendall, Spearman

1.5 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) สามารถหาความสัมพันธ์เพื่อการพยากรณ์ โดยวิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ทั้งแบบ 1 ตัวแปรอิสระ และแบบหลายตัวแปรอิสระ นอกจากนี้ยังสามารถดูรูปแบบความสัมพันธ์ในลักษณะอื่นๆ ที่ไม่ใช่เส้นตรง เช่น Linear Quadratic Logarithmic เป็นต้น

1.6 การทดสอบแบบนอนพารามตริก (Non – Parametric Test) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีของนอนพารามตริกสำหรับการทดสอบแบบต่างๆ เช่น Sign Test, Wilcoxon Friedman, Kolmokorov – Smirnov เป็นต้น

1.7 การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับคำตอบแบบหลายคำตอบ (Multiple Response Analysis) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีตัวเลือกมาให้และผู้ตอบสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

## 2. ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟ

โปรแกรม SPSS for Windows สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟแท่ง (Bar, Histogram) กราฟเส้น (Line) กราฟวงกลม (Pie) และกราฟชนิดอื่นๆ (Area, High – Low) เป็นต้น

## 3. ความสามารถในการทำงานด้านอื่นๆ

ในการใช้งานโปรแกรม SPSS นอกจากจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติแล้ว ผู้ใช้อาจจะมีการดำเนินการกับข้อมูลในลักษณะต่างๆ เช่น สร้างตัวแปรเพิ่ม เรียงลำดับข้อมูล คัดเลือกข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

3.1 การเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (Data Transformation) โดยการเปลี่ยนค่าใหม่ จัดค่าใหม่ หรือสร้างตัวแปรใหม่ด้วยฟังก์ชันพิเศษต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่โปรแกรมให้มา

3.2 การจัดกลุ่มตัวแปร (Define Set of Variables) โดยการเลือกตัวแปร หรือจัดกลุ่มตัวแปรไว้เป็นชุดต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นชุดๆ ในภายหลัง

3.3 การเลือกข้อมูล (Select Case) โดยการเลือกข้อมูลด้วยเงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องการ หรือเลือกข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง

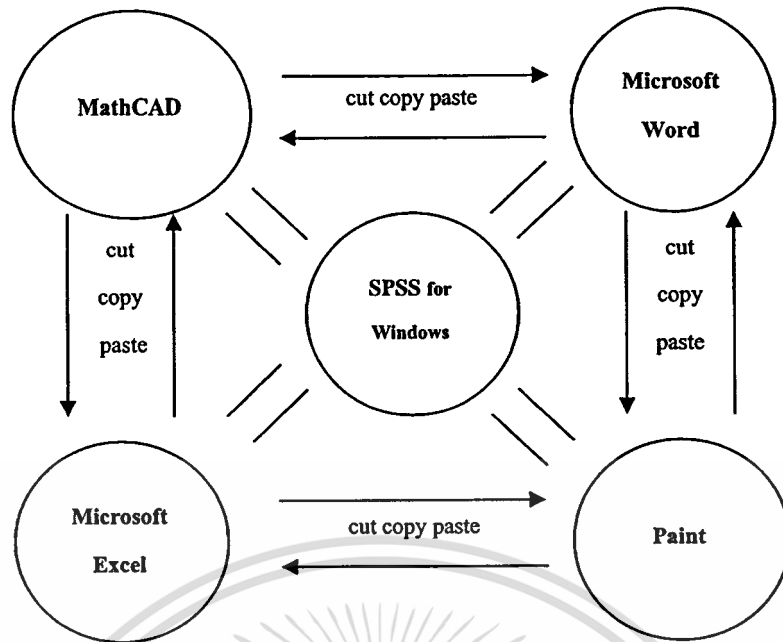
## 4. การสร้างข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Create Time Series)

โดยการสร้างข้อมูลที่เกิดขึ้นตามเวลา เช่น วัน เดือน ไตรมาส เป็นต้น สำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

5. การดำเนินการกับข้อมูลในลักษณะอื่นๆ โดยการเรียงลำดับข้อมูล การให้น้ำหนักหรือความสำคัญแก่ชุดข้อมูล การสลับที่ข้อมูลระหว่างแถวและคอลัมน์

6. การจัดการกับแฟ้มข้อมูล โดยการรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ 2 แฟ้ม ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น รวมตัวแปร รวมชุดข้อมูล เป็นต้น

ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรมอื่นๆ ของโปรแกรม SPSS for Windows เป็นการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ดังนั้นเราสามารถใช้ความสามารถขั้นพื้นฐาน เช่น การเลือกบริเวณเพื่อ copy, cut, paste เป็นต้น แล้วนำข้อมูลนั้นไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆ เช่น Microsoft Excel, Microsoft Word, MathCAD มาใช้กับ SPSS for Windows ดังภาพที่ 2.1 ตัวอย่างเช่น เราสามารถนำข้อมูลตัวเลขที่อยู่ในรูปแบบ Column ในโปรแกรม Microsoft Word หรืออื่นๆ นำมาเป็นข้อมูลในตัวแปรของ SPSS for Windows ได้ หรือข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จาก SPSS for Windows สามารถ copy รูปแบบตารางไปเป็นตารางของ Microsoft Word ได้ทันที



ภาพที่ 2.1 ความสามารถในการ cut copy paste ไปมาระหว่างโปรแกรม

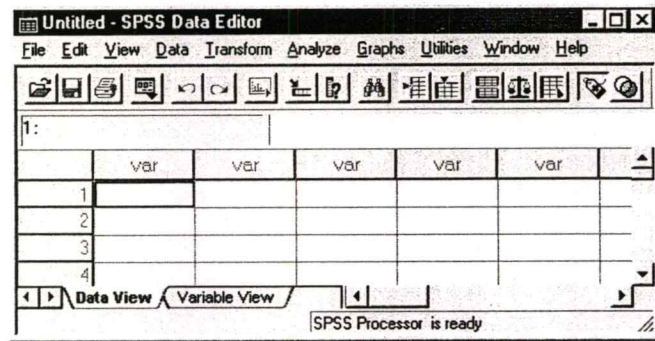
การเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม SPSS for Windows โดยจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรม SPSS for Windows ให้เสร็จเรียบร้อยเสียก่อน การเข้าสู่การทำงานมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
2. รอนจอภาพขึ้น Icon ของโปรแกรมต่างๆ ที่มีในคอมพิวเตอร์ขณะนั้น
3. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Start
4. ต่อไปคลิกที่ Program จะได้เมนูย่อยปรากฏขึ้นมา

5. เลือกไปที่ SPSS for Windows 11.0 จะปรากฏ Logo ของ SPSS for Windows และมีเมนูเริ่มต้นให้เลือกทำงานตามความเหมาะสมเช่น Run the tutorial พิมพ์ข้อมูล เปิดเพิ่มตามที่กำหนด เป็นต้น เพื่อความสะดวกและเข้าใจได้ง่ายให้เลือกคลิกที่ Cancel จะทำให้เข้าสู่การทำงานของ SPSS for Windows Data Editor ซึ่งขณะนี้พร้อมที่จะทำงานกับ SPSS for Windows แล้ว

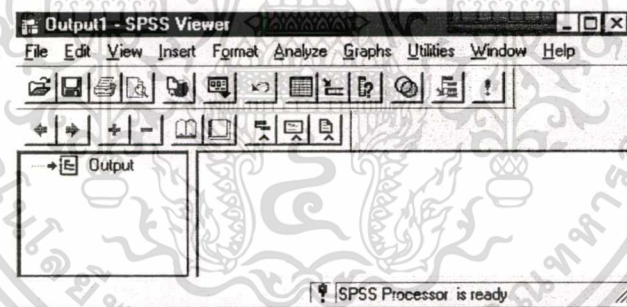
หน้าต่าง (Windows) การทำงานแบบต่างๆ ของ SPSS for Windows ซึ่งสามารถจำแนกส่วนของหน้าต่างที่สำคัญดังนี้

1. SPSS for Windows Data Editor เป็นหน้าต่างสำหรับเก็บเพิ่มข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งผู้ใช้อาจจะสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ หรือนำข้อมูลที่สร้างจากโปรแกรมอื่นๆ เรียกเข้ามาไว้ใน Data Editor แล้วใช้งานต่อไป Data Editor จะเปิดได้ครั้งละ 1 หน้าต่างเท่านั้น ดังภาพที่ 2.2



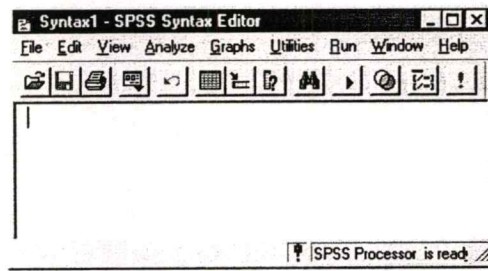
ภาพที่ 2.2 หน้าต่าง Data Editor

2. SPSS for Windows Viewer เป็นหน้าต่างสำหรับเก็บบันทึกผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน โปรแกรม SPSS โดยจะบันทึกผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเองทุกครั้งที่มีการใช้งานของโปรแกรม SPSS และผลลัพธ์จะถูกบันทึกอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะมีการสั่งให้บันทึกผลลัพธ์ในหน้าต่าง Viewer อื่นๆ ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าต่าง Viewer ได้มากกว่า 1 หน้าต่าง ถ้ามีการเปิดหน้าต่าง Viewer มากกว่า 1 หน้าต่าง จะต้องมีกำหนดหน้าต่าง Viewer หนึ่งให้ทำหน้าที่ในการเก็บผลลัพธ์ที่เกิดจากการประมวลผล ดังภาพที่ 2.3



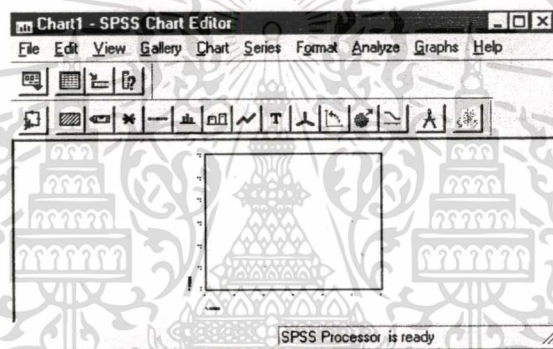
ภาพที่ 2.3 หน้าต่าง Viewer

3. SPSS for Windows Syntax Editor เป็นหน้าต่างสำหรับเก็บบันทึกคำสั่งที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม SPSS ตามขั้นตอนต่างๆ ที่ทำของผู้ใช้ขณะนั้น (โดยการคลิกที่ paste) ให้ผู้ใช้นำคำสั่งที่เกิดขึ้นมาใช้ได้อีกโดยไม่ต้องสั่งการทำงานแบบเก่าซ้ำอีก หรือผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขใหม่ได้ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 หน้าต่าง Syntax Editor

4. SPSS for Windows Chart Editor เป็นหน้าต่างของการสร้าง หรือแก้ไขกราฟหรือเพื่อให้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงแก้ไขกราฟที่สร้างขึ้นมา เช่น เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร เปลี่ยนสี เป็นต้น ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 หน้าต่าง Chart Editor

เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Data Editor ดังแสดงไว้ดังภาพที่ 2.6

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

ภาพที่ 2.6 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Data Editor

File	ใช้เปิดแฟ้มข้อมูล บันทึกข้อมูล พิมพ์ข้อมูล เป็นต้น
Edit	ใช้ย้ายข้อมูล คัดลอกข้อมูล ค้นหาข้อมูล ลบข้อมูล
View	ปรับรูปแบบและขนาดตัวอักษร แสดง Value Label , Toolbars
Data	ใช้จัดการกับข้อมูลเช่น แก้ไข เรียงลำดับข้อมูล รวมเพิ่ม แทรกตัวแปร
Transform	ใช้สร้างตัวแปรเพิ่ม หรือ จัดค่าตัวแปรใหม่
Analyze	ใช้เรียกคำสั่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Graphs	ใช้สร้างกราฟในรูปแบบต่างๆ
Utilities	ใช้แสดงรายละเอียดตัวแปร กำหนดกลุ่มตัวแปร กำหนดรูปแบบเมนู
Window	ใช้จัดเรียง Windows ในรูปแบบต่างๆ การเลือกสถานะต่างๆ ของ Windows กำหนดหรือเรียก Windows ที่ต้องการขึ้นมาทำงาน
Help	ขอใช้คำอธิบายการใช้โปรแกรม SPSS for Windows

เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Viewer ดังแสดงไว้ดังภาพที่ 2.7

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

ภาพที่ 2.7 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Viewer

File	ใช้เปิดแฟ้มข้อมูล บันทึกข้อมูล พิมพ์ข้อมูล เป็นต้น
Edit	ใช้ย้ายข้อมูล คัดลอกข้อมูล ค้นหาข้อมูล ลบข้อมูล
View	ปรับรูปแบบและขนาดตัวอักษร แสดง Value Label , Toolbars
Insert	ใช้ในการแทรกรายละเอียดในส่วน Output หรือแทรกกราฟเพิ่มเติม
Format	ใช้จัดตำแหน่งการวางของวัตถุที่เลือก
Analyze	ใช้เรียกคำสั่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
Graphs	ใช้สร้างกราฟในรูปแบบต่างๆ
Utilities	ใช้แสดงรายละเอียดตัวแปร กำหนดกลุ่มตัวแปร กำหนดรูปแบบเมนู
Window	ใช้จัดเรียง Windows ในรูปแบบต่างๆ การเลือกสถานะต่างๆ ของ Windows กำหนดหรือเรียก Windows ที่ต้องการขึ้นมาทำงาน
Help	ขอใช้คำอธิบายการใช้โปรแกรม SPSS for Windows

เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Syntax Editor ดังแสดงไว้ดังภาพที่ 2.8

File Edit View Analyze Graphs Utilities Run Window Help

ภาพที่ 2.8 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Syntax Editor

File	ใช้เปิดแฟ้มข้อมูล บันทึกข้อมูล พิมพ์ข้อมูล เป็นต้น
Edit	ใช้ย้ายข้อมูล คัดลอกข้อมูล ค้นหาข้อมูล ลบข้อมูล
View	ปรับรูปแบบและขนาดตัวอักษร แสดง Value Label , Toolbars
Analyze	ใช้เรียกคำสั่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
Graphs	ใช้สร้างกราฟในรูปแบบต่างๆ
Utilities	ใช้แสดงรายละเอียดตัวแปร กำหนดกลุ่มตัวแปร กำหนดรูปแบบเมนู

- Run ใช้ในการให้โปรแกรม SPSS for Windows เริ่มปฏิบัติตามคำสั่งที่อยู่ในหน้าต่าง SPSS for Windows Syntax Editor
- Window ใช้จัดเรียง Windows ในรูปแบบต่างๆ การเลือกสถานะต่างๆ ของ Windows กำหนดหรือเรียก Windows ที่ต้องการขึ้นมาทำงาน
- Help ขอใช้คำอธิบายการใช้โปรแกรม SPSS for Windows

เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Chart Editor ดังแสดงไว้ดังภาพที่ 2.9

File Edit View Gallery Chart Series Format Analyze Graphs Help

ภาพที่ 2.9 เมนูของโปรแกรม SPSS for Windows Chart Editor

- File ใช้เปิดแฟ้มข้อมูล บันทึกข้อมูล พิมพ์ข้อมูล เป็นต้น
- Edit ใช้ย้ายข้อมูล ถัดลอกข้อมูล ค้นหาข้อมูล ลบข้อมูล
- View ปรับรูปแบบและขนาดตัวอักษร แสดง Value Label , Toolbars
- Gallery ใช้ปรับเปลี่ยนรูปแบบของกราฟ
- Chart ใช้ปรับเปลี่ยนรายละเอียดของกราฟที่ใช้งาน
- Series ใช้ปรับเปลี่ยนรายละเอียดเกี่ยวกับค่าในการแสดงกราฟ
- Format ใช้จัดตำแหน่งการวางของวัตถุที่เลือก
- Analyze ใช้เรียกคำสั่งเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- Graphs ใช้สร้างกราฟในรูปแบบต่างๆ
- Help ขอใช้คำอธิบายการใช้โปรแกรม SPSS for Windows

## 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2532 : 61) ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (วีระ ไทยพานิช, 2529 : 142 ; บุญสืบ พันธุ์ดี, 2537 : 56-58) โดยมีเป้าหมายสำคัญ ในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจของแต่ละคน (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 : 41) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะของการเรียน

เอกสาคำสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) ศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถตอบโต้ได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความต้องการระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 17-18)

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 121) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

นอกจากคำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แล้ว ยังมีคำศัพท์อีกหลายคำที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษา แต่มีความหมายแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะการนำมาใช้ ได้แก่

CAL : Computer-Assisted Learning (คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้)

CALL : Computer-Assisted Language Learning (คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ภาษา)

CBT : Computer Based Training (Teaching) (การสอน การอบรมที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก)

CBL : Computer Based Learning (การเรียนรู้ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก)

CBI : Computer Based Instruction (การสอนที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก)

CMI : Computer Managed Instruction (การใช้คอมพิวเตอร์จัดการในการสอน)

จากความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักวิชาการข้างต้น สามารถนำมาสรุปได้ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง การสร้างสื่อโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ ในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบ ให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กฤษดา เฟื่องอุบล (2542 : 11-13) กล่าวว่าบทเรียน CAI มีรูปแบบแยกตามกลวิธีการสอนพื้นฐาน 7 อย่าง ดังนี้

1. บทเรียนแบบฝึกทักษะและฝึกการปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ใช้เทคนิคการสอนที่สร้างให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะ โดยการทำซ้ำในงานชิ้นเล็กๆ เช่น การจำคัด

ตัวสะกด การทำแบบฝึกหัด เป็นต้น โดยทั่วไปมักจะออกแบบในลักษณะการจับคู่ การเลือกตอบ การตอบถูก-ผิด ส่วนใหญ่จะใช้เสริมการสอนหลังจากสอนหรือทบทวนเนื้อหาของบทเรียนแล้ว

2. บทเรียนแบบสนทนา (Dialog) บทเรียนแบบนี้ใช้หลักการสนทนา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้มากที่สุดในการสอนแบบ CAI การสอนแบบนี้พยายามสร้างบทสนทาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนใน 2 ลักษณะ

2.1 Tutorials เป็นบทสนทนาที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้เสนอกรอบความรู้แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ และคอมพิวเตอร์เป็นผู้บอกให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นขั้นตอน ลักษณะการสนทนาควรเริ่มต้นด้วยการบอกวัตถุประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม ประเมินผลความรู้เดิม เสนอเนื้อหาใหม่ ๆ และทุกขั้นตอนที่ได้รับคำตอบจากผู้เรียนควรมีข้อมูลย้อนกลับเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

2.2 Inquiry เป็นบทสนทนาที่ผู้เรียนเป็นผู้ถามให้คอมพิวเตอร์ตอบผู้เรียนสามารถรับความรู้จากคอมพิวเตอร์ โดยการตั้งคำถามให้คอมพิวเตอร์ตอบ ต่างกับ Tutorials ตรงที่ใน Tutorials ผู้เรียนรับความรู้จากการตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถาม และข้อมูลย้อนกลับ

3. บทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลอง หรือเลียนแบบสภาพการณ์จำลองในชีวิตจริงเพื่อความปลอดภัย หรือเพื่อจำลองห้องทดลอง ซึ่งยากเกินกว่าที่จะจัดขึ้นในห้องเรียนได้ หรือเพื่อลดค่าใช้จ่ายของการจัดในชั้นเรียน เช่น การหัดขับเครื่องบิน การรักษาคณินไซ้ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติการกับสิ่งที่สร้างสถานการณ์ขึ้น วิธีนี้จัดว่าเป็นวิธีที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ได้คุ้มค่า และเป็นวิธีที่ควรใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อมากที่สุด

4. บทเรียนแบบเกม (Games) เป็นวิธีการสอนที่คล้ายคลึงกับการสอนโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เพียงแต่การสร้างเกมอาจจำลองหรือเลียนแบบสถานการณ์จริงหรือไม่ก็ได้ ส่วนใหญ่มักจะมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาที่ดีจากการเล่นเกม ผู้เล่นทุกคนจะลงทุนต่อสู้เพราะได้รับแรงจูงใจคือ ชัยชนะ ในเกมส่วนใหญ่ต้องการทั้งทักษะและโอกาส ถ้ามีทักษะอย่างเดียวเกมก็จะไม่น่าสนใจ เล่นไปนาน ๆ ผู้เล่นจะเบื่อ คุณลักษณะที่ดีของเกมที่มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนคือ เกมที่ยึดถือวัตถุประสงค์เป็นหลัก

5. บทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) วิธีการสอนนี้ใช้กับปัญหาที่ซับซ้อนและเสียเวลาในการคำนวณมาก เช่น การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ เป็นต้น

6. บทเรียนแบบการค้นพบ (Discovery Learning) คือ วิธีการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์สร้างสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และค้นพบกฎเกณฑ์หรือแนวความคิดใหม่ได้ด้วยตนเอง ดังเช่น การช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยใช้ภาพกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งใหม่ๆ ด้วย Logo เป็นต้น

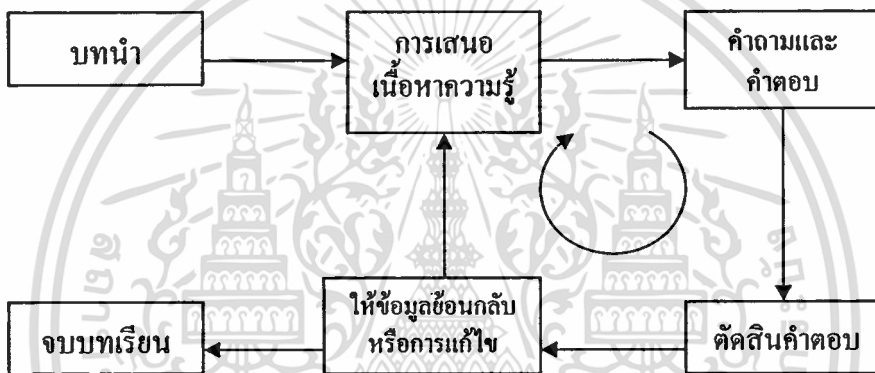
7. บทเรียนแบบการทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบผลการเรียนเริ่มตั้งแต่สร้างคลังข้อสอบ สุ่ม แบบทดสอบมาจากคลังข้อสอบ เสนอข้อสอบ ตรวจและบันทึกผลการสอบ ประเมินผลการสอบ เพื่อคัดเกรดและวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งงานทั้งหมดนี้จะเป็นวัฏจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ท่านไปเผยแพร่เรียนท่านการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

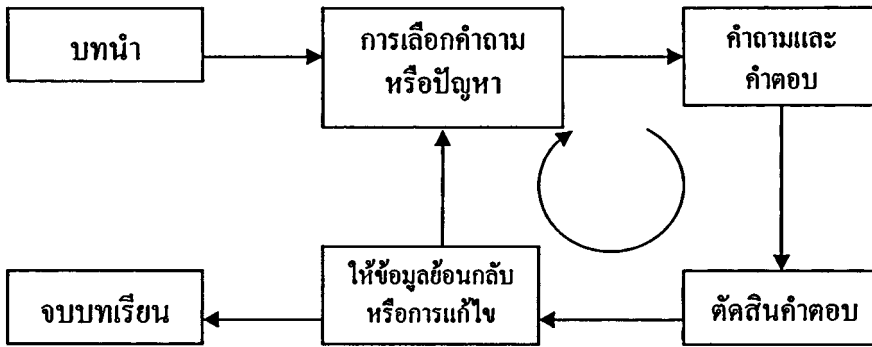
กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 169-173) ได้จำแนกรูปแบบต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนนี้จะ เป็นโปรแกรมซึ่งเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบของเรื่องราว ข้อความ ภาพ เสียง หรือในทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามและตัดสินใจเองว่าจะยังคงทบทวนความรู้ที่เสนอใน บทเรียนอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐาน ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้าน มนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ดังภาพ ที่ 2.10



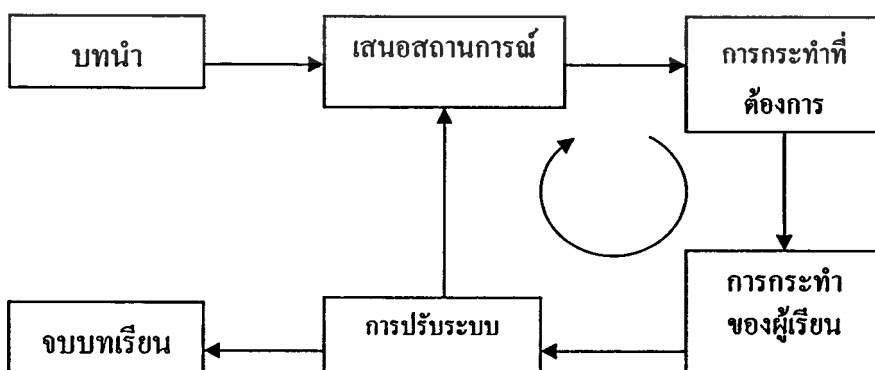
ภาพที่ 2.10 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

2. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด (Drills) บทเรียนในการฝึกหัดจะเป็นโปรแกรมที่ไม่ มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม ตัวอย่างหรือเฉพาะเจาะจง โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข พร้อมกับให้คำถาม หรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบ คำถามหรือแก้ปัญหาก็ได้ ซึ่ง โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้ง ทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด

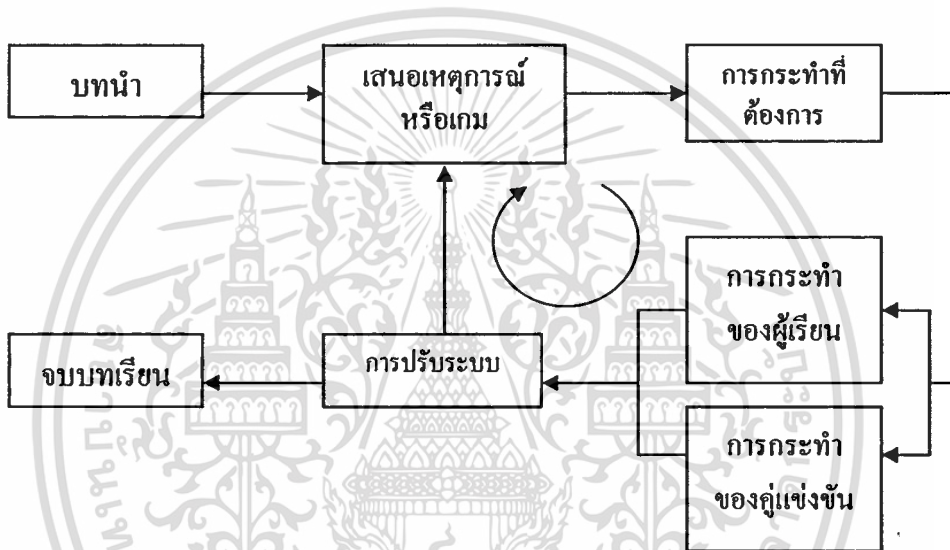
3. การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง (Simulation) ในการสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยคัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งในบทเรียนนั้นจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมสาธิต (Demonstration) ซึ่งโปรแกรมนี้นี้ใช้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์ห่ออะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้เป็นต้น ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้คอมพิวเตอร์ในเกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย เกมนั้นสามารถใช้ในการสอน และเป็นสื่อที่จะให้ความรู้กับผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้ การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝืนกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนนั้นคล้ายคลึงกับ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกัน โดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย ดังภาพที่ 2.13



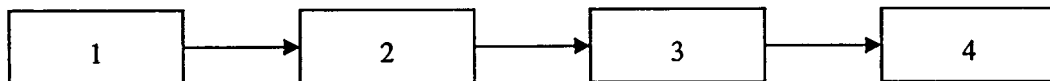
ภาพที่ 2.13 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน

5. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้น มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการสอบได้อีกด้วย เนื่องจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบการแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย (Alessi and Trollip 1985 : 65 – 139 ; Heinich, and others 1982 : 320-321)

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (อ้างใน อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 17-24) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว ดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่ง (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว เพราะมีลักษณะที่ทำให้ท้อและน่าสนใจกว่า เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

2.1 แบบย้อนกลับ (Linear Format with Repetition) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับ โปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ผู้เรียนก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกลับไปยังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามซ้ำอีก ดังภาพที่ 2.15



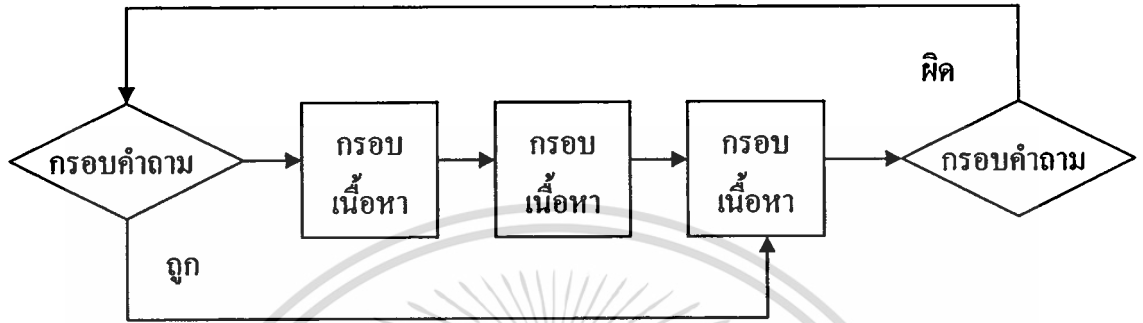
ภาพที่ 2.15 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

2.2 แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest And Skip Format) บทเรียนลักษณะนี้จะมีการทดสอบก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนแล้วผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหาแล้ว ไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังภาพที่ 2.16



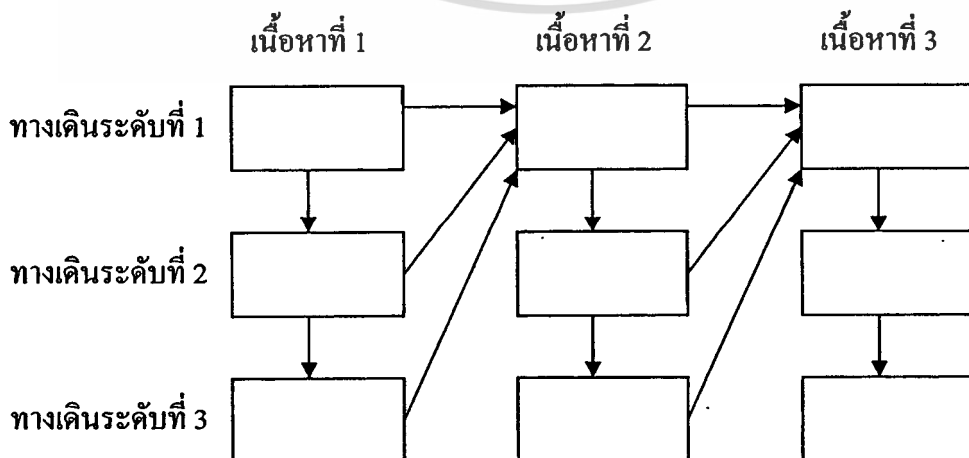
ภาพที่ 2.16 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

2.3 แบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ (Gate Frames) บทเรียนลักษณะนี้กำหนดผู้เรียนไปยังกรอบต่างๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้ ในลักษณะเดียวกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบหรืออาจส่งผู้เรียนไปยังกรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ ดังภาพที่ 2.17



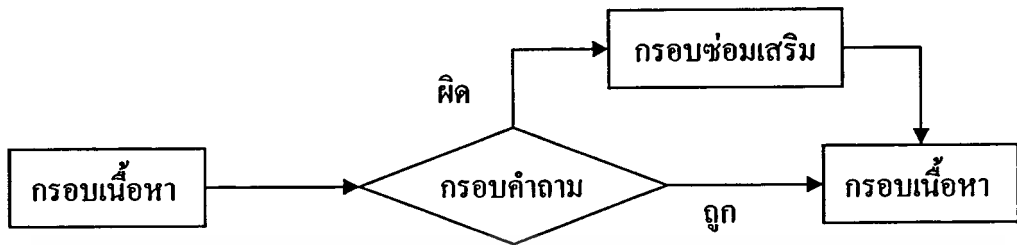
ภาพที่ 2.17 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

2.4 แบบทางเดินหลายเส้น (Secondary Tracks) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ เส้นทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าในกรอบที่อยู่ทางเดินระดับที่ 1 กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เส้นทางกรเรียนของผู้เรียนในกรอบจึงได้มีหลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหาละเอียดจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 2.18



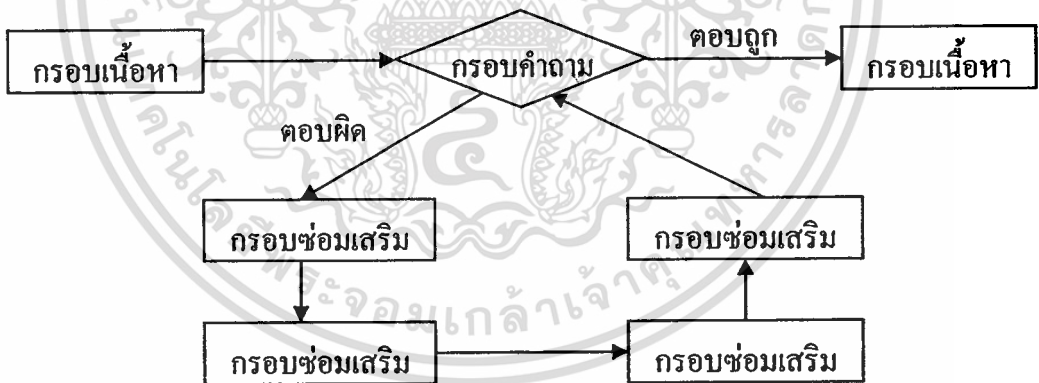
ภาพที่ 2.18 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น

2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch) บทเรียนลักษณะนี้ เริ่มต้นด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูก หากตอบผิดผู้เรียนจะได้รับการซ่อมเสริมก่อนไปยังเนื้อหาในกรอบต่อไป ดังภาพที่ 2.19



ภาพที่ 2.19 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

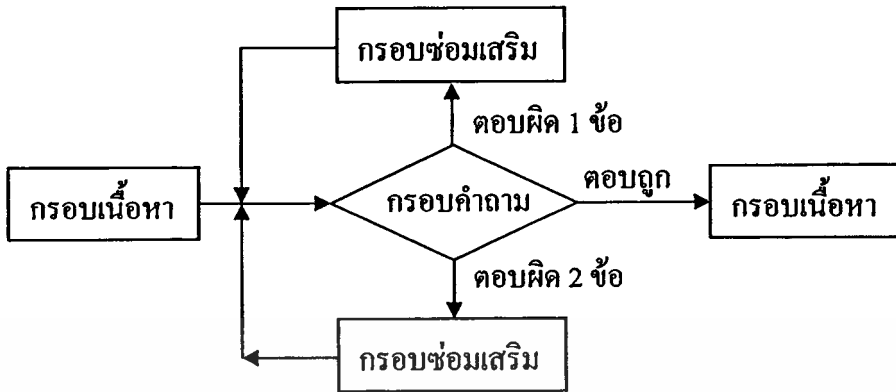
2.6 แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops) ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ คล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดียว กลับประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ เป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลให้ผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับไปกรอบเนื้อหาเดิม ดังภาพที่ 2.20



ภาพที่ 2.20 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

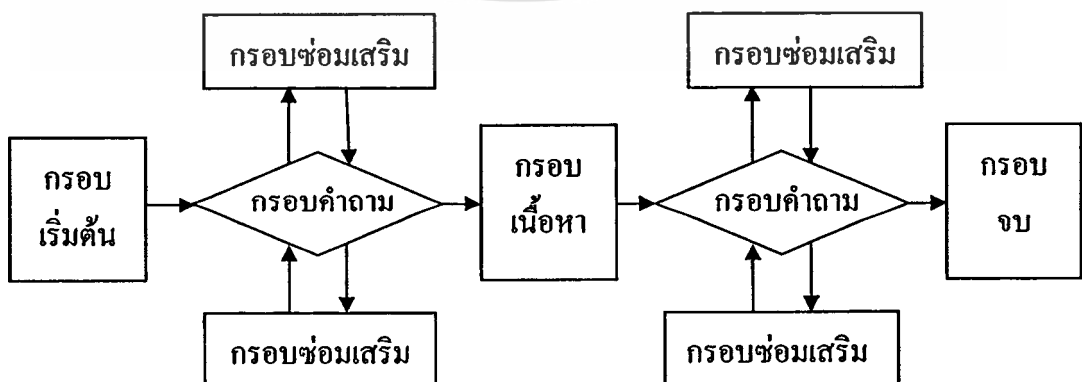
2.7 แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches) บทเรียนลักษณะ เช่นนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมา ตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงจะส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบ

ใดต่อไป นั่นคือ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริม ก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่ ดังภาพที่ 2.21



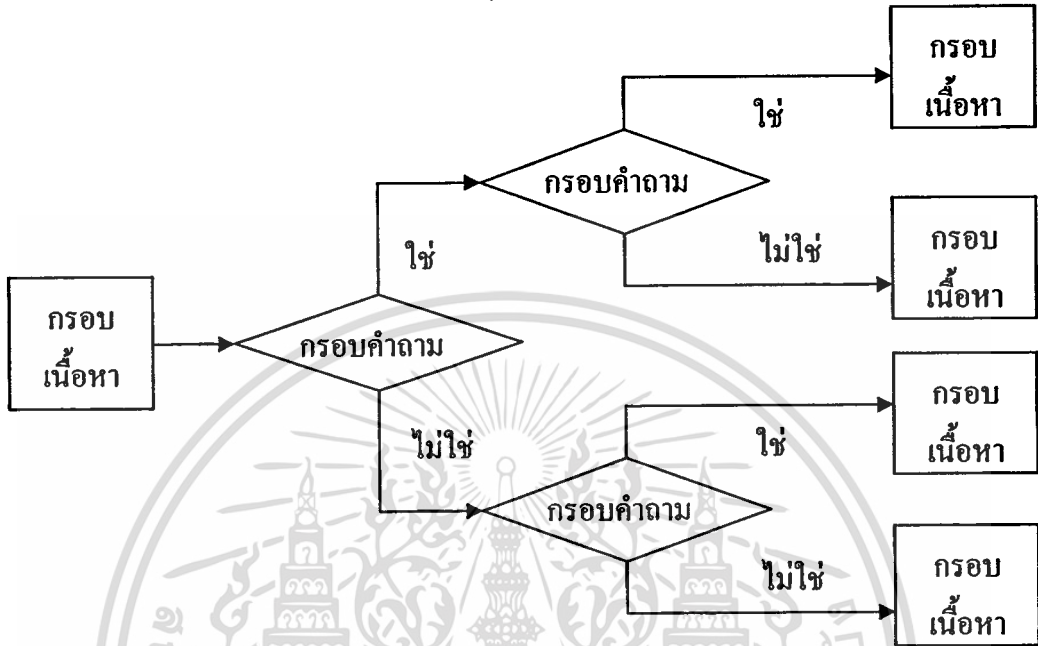
ภาพที่ 2.21 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

2.8 แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequences) บทเรียนในลักษณะนี้จะประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบแสดงข้อความ 1-2 ข้อหน้า ซึ่งจะเป็ข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียงคำตอบเดียว และคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนั้น การตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาและความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้นๆ ผู้เรียนบางคนอาจจะต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ บทเรียนแบบนี้เหมาะกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัดสถานการณ์จำลอง และประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) ดังภาพที่ 2.22



ภาพที่ 2.22 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

2.9 แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches) บทเรียนรูปร่างนี้ใช้กันมากในการเรียน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบ ใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล ดังภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.23 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนผลการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อทางการศึกษาที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก ผู้สร้างและพัฒนาบทเรียนจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา โดยคำนึงถึงการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล ในบทเรียนควรมีการผสมผสานกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว ให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ในหลายลักษณะ ในบทเรียนควรมีการเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน และอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อให้เกิดประสบการณ์ สามารถจดจำได้นาน และสนใจที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และควรบอกวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของการศึกษา บทเรียนมีการทบทวนความรู้เดิม หรือทบทวนทักษะที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

### 2.3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

### 1. การวางแผน

ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

### 2. การออกแบบบทเรียน

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนด วัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น หน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหา บทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็น โครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็น ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียน จะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมี ลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือ โทรทัศน์นั่นเอง

### 3. การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็น บทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

#### 4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน Price (1991 : 60) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียน ในเชิงการวิจัยและพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ระยะที่กำลังดำเนินการเขียน โครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทเรียนฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีเป็นอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

Dick and Carey (1985) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ควรจะดำเนินการ 3 ประการดังนี้

1) การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีพิเศษบางอย่างในการนำเสนอบทเรียน ก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับผู้ร่วมงาน เพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง สิ่งที่ไม่ควรลืมกระทำคือ การให้ตัวแทนของผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน ที่ผู้ออกแบบได้พยายามทำขึ้น เพื่อพวกเขาจะได้มีสื่อที่มีประสิทธิภาพ ไว้ประกอบการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การประเมินเป็นกลุ่มเล็ก (Small-Group Evaluation) ควรกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างฉบับสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริง โดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้จำนวนผู้เรียนที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็ก คือ 3 - 5 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่างๆ เช่น บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาคุณภาพของโปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้ในการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือการตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน

3) การประเมินภาคสนาม (Field-Test Evaluation) จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อต้องการทำให้เกิดความมั่นใจว่า หลังจากการปรับปรุงบทเรียน จากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นนี้ต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่ม เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังศึกษา

บทเรียนมีการบันทึกเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา และสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับความน่าสนใจของบทเรียน ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ช่วงไหนของบทเรียนที่ผู้เรียนชอบที่สุด จุดด้อยของบทเรียน มีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงบ้างหรือไม่ และคุณภาพของบทเรียนในภาพรวมเป็นอย่างไร เป็นต้น

จากการทดสอบภาคสนาม จะช่วยให้ผู้พัฒนาบทเรียนมีข้อมูลในการนำมาพิจารณาเพื่อการแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง อันจะส่งผลให้บทเรียนมีคุณภาพยิ่งขึ้น ก่อนจะนำไปเผยแพร่ในวงกว้าง

Chamber and Sprecher (1983 : 70-74) ระบุว่า การประเมินบทเรียนย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียน การประเมินอาจทำได้โดยใช้แบบสอบถาม แบบเสนอรายการต่างๆ (Checklist) ให้ผู้ใช้บทเรียนทำการประเมิน รายการที่จะประเมินนั้น ขึ้นกับลักษณะบทเรียนที่นำเสนอ เช่น รายการที่จะประเมินของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง อาจจะแตกต่างกับบทเรียนแบบการสอนเสริม การฝึกหัดหรือการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม รายการนี้เป็นเพียงเครื่องมือชนิดหนึ่งในการวัดเท่านั้น ดังนั้นการประเมินจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมิน มาพิจารณาบทเรียนทุกด้านอย่างรอบคอบอีกด้วย

ในการสร้างรายการที่จะสอบถามเพื่อประเมินบทเรียนนั้น แคมเบอร์และสเปรชเชอร์ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรกล่าวถึงหัวข้อต่อไปนี้

1. การนำทฤษฎีการสอน ทักษะการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการสร้างบทเรียน
2. เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนเหมาะสม
3. มีการสรุปสาระสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน

4. มีการสร้างบทเรียนในลักษณะของมืออาชีพ มีความปรารถนา ไม่มีความผิดพลาดที่เกิดจากความสะเพร่าของผู้ผลิตบทเรียน หรือขาดการพิสูจน์อักษรที่ดี
5. มีความสะดวกต่อการใช้งาน (User Friendliness) สามารถเรียนได้ แม้ผู้เรียนจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์น้อยมากก็ตาม
6. สีสันทันที่ใช้สวยงาม ก่อให้เกิดความสบายตา เหมาะกับวัยของผู้เรียน
7. ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการแต่ละขั้นตอนเหมาะสม ไม่ปล่อยให้ผู้เรียนต้องรอเป็นเวลานาน ถ้าหากจำเป็น ต้องมีข้อความปรากฏบนหน้าจอ เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เช่น “โปรดรอสักครู่” หรือ “กำลังประมวลผล” เป็นต้น
8. รูปแบบและขนาดของตัวอักษร มีความเหมาะสม อ่านง่าย
9. มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนอย่างต่อเนื่องจนจบบทเรียน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลา และขั้นตอนในการดำเนิน ไปของบทเรียน ตามความสามารถของตน มีการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อต้องการ และสามารถออกจากบทเรียนได้สะดวก
11. ผลที่ได้รับจากการใช้บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และบทเรียน ได้ทำหน้าที่ที่ควรจะทำได้เป็นอย่างดี

นอกจากจะทำการประเมิน เพื่อพัฒนาคุณภาพของบทเรียนในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ความสวยงาม ความปรารถนาของสาระที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และความพึงพอใจของผู้เรียนแล้ว ควรมีการประเมินเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนและการศึกษาเพื่อให้ทราบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีผลต่อการเรียนรู้หรือการพัฒนาทักษะของผู้เรียนเป็นที่น่าสนใจหรือไม่ โดยอาจดำเนินการในลักษณะของการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน หรือเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์กับการสอน โดยวิธีการอื่นๆ เป็นต้น

จากแนวคิดในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาหลายท่าน ดังกล่าวข้างต้น พงจะสรุปแนวทางการประเมินบทเรียนได้ดังนี้คือ มีการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนและหลังสร้างบทเรียนฉบับร่าง โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้บทเรียนเพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น หลังจากนั้นจะมีการทดสอบภาคสนาม โดยให้ผู้ใช้บทเรียนให้ความคิดเห็น และนำผลการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนนำไปใช้จริง

#### 2.3.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ และเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมมากที่สุดชนิดหนึ่งในปัจจุบัน ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีมากมาย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้เรียน

- 1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคล เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน
- 1.2 ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ มีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่น่าเบื่อ
- 1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก ตามความต้องการ
- 1.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที
- 1.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระครูอีกด้านหนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทราบข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น ผู้เรียนได้คะแนนอยู่ในระดับที่เท่าไร คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแสดงผลให้ทราบได้ทันที เป็นต้น
- 1.6 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน
- 1.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น
- 1.8 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนร่วมกับการฝึกทักษะเบื้องต้นและทักษะขั้นสูงได้ดี ซึ่งยากแก่การสอน โดยวิธีการสอนแบบปกติ หรือจากตำรา การสร้างสถานการณ์จำลอง จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
- 1.9 ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนด้วยตนเองได้
- 1.10 ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
- 1.11 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่ผู้เรียนมีผลการเรียนอ่อน
- 1.12 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเสริมนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม
- 1.13 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองของเวลาของผู้เรียนลง
- 1.14 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียนที่บ้านหรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
- 1.15 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

1.16 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกคู่มือคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนถึงจะผ่านบทเรียนไปได้

1.17 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการ เนื้อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกและรวดเร็ว

1.18 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว

1.19 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนตามปกติ

1.20 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น Tutor ส่วนตัวของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะผู้เรียนที่ขาดเรียน

## 2. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อครูผู้สอน

2.1 ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถยิ่งขึ้น

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทน

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

2.4 หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

2.5 การสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบสมบูรณ์มีลักษณะเดียวกันกับบทเรียน โปรแกรม แต่เนื่องจากความสามารถในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และศักยภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถเสนอเทคนิคต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นการใส่ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง เป็นต้น การออกแบบและพัฒนาจึงจำเป็นต้องอาศัยหลักการของวิธีระบบและคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ผสมผสานกัน เพื่อให้ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกว่า Instruction Computing Development มีลักษณะที่แตกต่างจากบทเรียน โปรแกรม ข้อที่ควรคำนึงถึง 3 ประการคือ

### 1. การออกแบบ (Instruction Design)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของ โปรแกรม ผู้ออกแบบต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล ซึ่งจะต้องมีการร่วมกันพัฒนาดังนี้

#### 1.1 วิเคราะห์เนื้อหา โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อยๆ ต้องมีภาพประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกเนื้อหาที่คิดว่าสามารถช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม
- เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองให้อยู่ในรูปของการสาธิตได้ เพราะถ้าหากทำการทดลองจริงๆ อาจมีอันตรายหรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลือง หรืออุปกรณ์ที่มีราคาแพง

### 1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่
- จะใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดาหรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นได้หรือไม่
- ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่ มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อน และหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

- ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่ต้องทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม
- สิ่งที่คุณคาดหวังจากตัวผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

1.4 การลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาเรียงลำดับ แล้ววางแผนการเสนอในรูปแบบของ Storyboard และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

- ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
- ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ
- ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- คำติ คำชม แรงเสริมต่างๆ ในการเรียน
- หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ
- แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

## 2. การสร้าง (Instruction Construction)

หมายถึง การสร้างการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างโปรแกรม เป็นการนำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Storyboard ให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือ โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) ต้องมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุ ดังต่อไปนี้

- รูปแบบคำสั่งผิด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษา
- แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นการเข้าใจขั้นตอนการทำงาน

คลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทดสอบการทำงาน เป็นการนำโปรแกรมที่สร้างไปตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของ โปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไขหลังจากทราบข้อบกพร่องจากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงต้องเปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับของ Storyboard ก่อนแล้วจึงค่อยปรับปรุงแก้ไข เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่ จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่น่าพอใจ จึงนำไปใช้งานได้ และควรทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม

### 3. การประยุกต์ใช้ (Instruction Implement)

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการประเมินผลเป็นขั้นตอนที่จะตัดสินใจว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสาธิต การทดลอง ควรให้ผู้เรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง เป็นต้น

3.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาโปรแกรม เป็นการสรุปว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ประเมินว่าหลังจากผู้เรียนใช้โปรแกรมนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินส่วนนี้กระทำโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนวัดความเข้าใจในเนื้อหา

- ประเมินในส่วนของโปรแกรม และการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสมหรือไม่ ทักษะของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการสอนบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา และการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นมาแล้วนั้นต้องผ่านการวิจัยและพัฒนา ก่อน แล้วจึงนำออกเผยแพร่ โดยมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.3.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันว่าบทเรียนมีคุณภาพจริง โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ กับกลุ่มเป้าหมาย ขนาดต่าง ๆ ตามลำดับขั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520: 137-138) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียน และข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียนผู้เรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้เหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เป็นต้น เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการสอบหลังจากเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในชั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

3. นำบทเรียนที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) นำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการสอบหลังจากเรียนไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

โดยการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยมีจำนวน 10 คน ดังนั้นในชั้นการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลองเพียง 2 ชั้นคือ ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อรับความคิดเห็นและคำแนะนำต่างๆ มาใช้ในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หลังจากนั้นจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ไปทำการทดลองชั้นกลุ่มเล็กเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นิยมใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรม (Programmed Instruction) มีนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นควรใช้เกณฑ์ 90/90 ส่วนฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ ให้ความเห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบแบบ 100:100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 ก็สามารยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ (สาขาวิชาการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 247-252)

## 2.4 โปรแกรม Authorware Professional Version 6.0

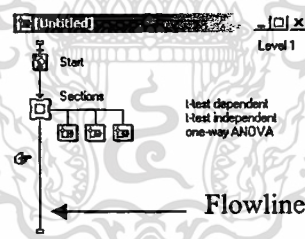
### 2.4.1 Authorware

วีระพงษ์ คำดี (2543 : 5-9) ได้ให้ความหมายว่า Authorware เป็น โปรแกรมนำเสนอ ข้อมูลโดย โปรแกรม Authorware สามารถตอบโต้กับผู้เล่น ได้ตามที่ผู้สร้างกำหนด Authorware จึง เหมาะกับงานนำเสนอหลายประเภท

ลักษณะของโปรแกรม Authorware จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผู้สร้างผลงาน กับผู้ใช้งาน สำหรับผู้ใช้ไม่ยุ่งยากเพียงแต่เล่น โปรแกรมไปตามเนื้อหาที่นำเสนอ ส่วนผู้สร้าง โปรแกรมจะยุ่งยาก และต้องใช้จินตนาการมาก เพื่อที่จะวางเนื้อหา หรือนำเสนอรูปแบบอย่างมีศิลปะ และมีเทคนิคใน การนำเสนอที่น่าสนใจ

หลักการสร้างหรือการนำเสนอ โปรแกรม Authorware คือ จะมีเส้นให้ผู้สร้างวางเนื้อหาที่ จะนำเสนอไปตามลำดับ จากบนลงล่าง ถ้าเนื้อหาแตกสาขาก็จะวางเนื้อหาจากซ้ายไปขวา เรียกว่า เส้น Flowline เมื่อสร้างเสร็จแล้วในส่วนของผู้เรียนก็จะเรียนบทเรียน ไปตามลำดับตามที่ผู้สร้าง กำหนดไว้ โดยที่ไม่สามารถแก้ไขเนื้อหาในบทเรียนได้

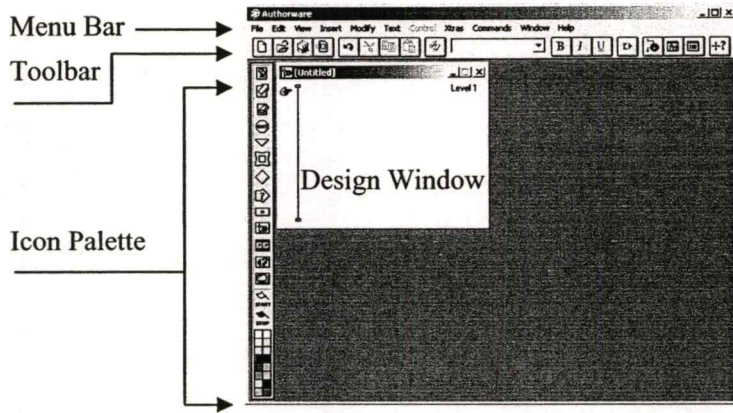
โดยผู้สร้างจะต้องนำไอคอนที่ต้องการมาวางบนเส้นเชื่อมโยง โดยการทำงานเป็นไป ตามลำดับของไอคอนที่เรียงไว้ดังภาพที่ 2.24



ภาพที่ 2.24 จอภาพ Flowchart แสดงเส้น Flowline

### 2.4.2 จอภาพของโปรแกรม Authorware

จอภาพของโปรแกรม Authorware ประกอบด้วย Menu, Toolbar, Icon Palette, Design Window และ Present Window ซึ่งในส่วนของ Present Window ในครั้งแรกที่มีการเข้าสู่โปรแกรม Authorware จะยังไม่ปรากฏจนกว่าจะมีการ Run โปรแกรม จึงจะปรากฏ Present Window มาให้



ภาพที่ 2.25 ส่วนประกอบของจอภาพ โปรแกรม Authorware

รายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของจอภาพของ Authorware มีดังนี้












1. **Icon Palette** โปรแกรม Authorware 6.0 ได้จัดเตรียม Icon Palette ไว้ให้ใช้งานจำนวน 15 ชนิด แต่ละไอคอนจะใช้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยที่ผู้สร้างโปรแกรมจะเลือกไอคอนต่างๆ เพื่อนำไปวางไว้บน Flowline ตามจุดประสงค์ของการสร้างโปรแกรม โดยหน้าที่การทำงานของแต่ละไอคอนดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงไอคอน โปรแกรม Authorware 6.0

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Display	ใช้สำหรับแสดงกราฟฟิค ข้อความหรือรูปภาพ ที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องมือภายใน Authorware
	Motion	ใช้สำหรับสร้างการเคลื่อนที่ให้กับวัตถุที่แสดงอยู่ใน Presentation Window โดยการระบุตำแหน่งปลายทาง หรือสร้างเป็นเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่
	Erase	ใช้สำหรับลบวัตถุที่สร้างขึ้นหรือ Icon ที่ได้แสดงผลไปแล้ว สามารถกำหนดรูปแบบการลบวัตถุได้หลายลักษณะจาก Transition Effect
	Wait	ใช้สำหรับหน่วงเวลาการนำเสนอเป็นการชั่วคราว (Pause) หรือหยุดเวลาการนำเสนอในเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ยังกำหนดเงื่อนไขการหยุดรอได้ด้วย
	Navigate	ใช้สำหรับสร้างการเชื่อมโยงระหว่างชิ้นส่วนที่อยู่ภายใน Icon Framework โดยไอคอน Navigate จะมีหลาย Options ให้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Framework	ใช้สร้างโครงสร้างหลักให้กับชิ้นส่วนต่างๆ มีลักษณะคล้ายๆ กับเมนูที่มีทางเลือกอยู่ภายใน มีส่วนควบคุมสำหรับ Paging และ Navigation
	Decision	ใช้สำหรับสร้างเส้นทางเลือกสำหรับการตัดสินใจและการประเมินผล
	Interaction	ใช้สำหรับตรวจสอบการตอบสนองจากผู้ใช้งานตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยที่โปรแกรมจะทำตามทีผู้เขียน โปรแกรมกำหนดไว้ เช่น การคลิกเมาส์ เป็นต้น
	Calculation	ใช้สำหรับสร้าง Script โดย Script อาจเป็นสมการ ฟังก์ชัน หรือการตรวจสอบค่าของตัวแปร
	Map	ใช้สำหรับจัดกลุ่มให้กับไอคอนต่าง ๆ บน Flowline โดยการจัดกลุ่มไอคอนนี้จะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานและลำดับการปฏิบัติงาน
	Movie	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลในส่วนที่เป็น ภาพยนตร์ และ ภาพเคลื่อนไหวตามรูปแบบของไฟล์ข้อมูล เช่น Quicktime, Video for Windows และ Mpeg เป็นต้น
	Sound	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของเสียง แบบดิจิทัลที่ได้บันทึกหรือแก้ไขด้วยโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับเสียง
	Video	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของเฟรมแต่ละเฟรมของวีดีโอ ภายนอกที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยควบคุมให้แสดงผลบนจอของคอมพิวเตอร์ หรือแสดงผลที่จอภายนอกได้
 START	Start Flag	ใช้สำหรับกำหนดการทำงาน (Run) โปรแกรมเฉพาะในส่วนหรือเฉพาะช่วงที่ต้องการใน Flowline โดยกำหนด Flag Start สำหรับกำหนดจุดเริ่มต้น ส่วน Flag Stop สำหรับกำหนดจุดสิ้นสุด
 STOP	Stop Flag	
	Color Palette	ใช้สำหรับกำหนดสีให้กับไอคอนต่างๆ ที่วางอยู่บน Flowline เพื่อเน้นไอคอนที่ต้องการให้เด่นขึ้น ทำให้สะดวกและง่ายต่อการค้นหา ปกติจะมีสี่ขาวและดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้










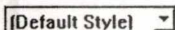








## 2. Menu Bar / Toolbar ใช้สำหรับแสดงคำสั่งต่างๆ และควบคุมการทำงานของโปรแกรม Authorware ดังภาพที่ 2.26

File Edit View Insert Modify Text Control Xtras Commands Window Help

ภาพที่ 2.26 เมนูคำสั่งในโปรแกรม Authorware

Toolbar เป็นคำสั่งที่อยู่ในเมนูที่นำมาสร้างเป็นไอคอนเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเรียกใช้คำสั่ง ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงไอคอน

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	New	สร้างไฟล์ใหม่
	Open	เรียกไฟล์เก่าขึ้นมาใช้งาน
	Save All	บันทึกไฟล์ลงในแผ่น Disk หรือใน Hard disk
	Import	นำเข้าไฟล์ที่ต้องการ
	Undo	เรียกคำสั่งก่อนหน้าที่จะใช้คำสั่งปัจจุบัน
	Cut	ลบรายการ หรือ ไอคอนที่ไม่ต้องการ
	Copy	คัดลอกรายการที่ต้องการไปยัง Clipboard
	Paste	ตัด-ปะ รายการที่เลือก
	Find	เปิด Dialog Box เพื่อการค้นหา
	Text Styles	กำหนดรูปแบบของตัวอักษร
	Bold	กำหนดตัวอักษรให้เป็นตัวเข้ม
	Italic	กำหนดตัวอักษรให้เป็นตัวเอียง
	Underline	ขีดเส้นใต้ให้กับตัวอักษร
	Restart	รันโปรแกรมจากจุดเริ่มต้นหรือจุดที่กำหนดด้วยชง start
	Control Panel	เปิดจอภาพ Control Panel
	Functions Window	เปิดจอภาพ Functions
	Variables Window	เปิดจอภาพ Variables
	Help	เรียกไฟล์ข้อมูลให้ความช่วยเหลือ

3. **Design Window** เป็นจอภาพใช้สำหรับออกแบบงานที่ต้องการนำเสนอ (ตาม Flowchart ที่ออกแบบไว้ในกระดาษ) ซึ่งการออกแบบข้อมูลทำได้โดยการเลือกไอคอนที่ต้องการมาวางบน Flowline เท่านั้น ส่วนรายละเอียดของข้อมูลต้องไปสร้างในจอภาพของ Presentation Window เรียกรูปแบบในจอภาพนี้ว่า “การออกแบบโครงสร้าง”

4. **Presentation Window** เป็นจอภาพสำหรับการสร้าง การแก้ไขรายละเอียดของการนำเสนอข้อมูลและการแสดงผล โดยใน Presentation Window จะแสดงให้เห็นรูปภาพ ข้อความ หรือการตอบโต้ที่ได้มีการสร้างไว้

การเรียนรู้ใช้งาน Presentation Window จะแบ่งดังนี้

1. สร้างหรือแก้ไขข้อมูล โดยการ Double Click ที่ไอคอน
2. คู่มือการทำงานของโปรแกรม โดย Run จากจุดเริ่มต้นบน Flowline จนจบโดยใช้คำสั่ง Control, Restart
3. คู่มือการทำงานของโปรแกรมเฉพาะส่วน ด้วยการกำหนดจากไอคอน Start ไอคอน Stop โดยปฏิบัติดังนี้

3.1 เลือก ไอคอน Start ลากมาวางไว้ตรงจุดที่ต้องการให้เริ่ม Run บน Flowline

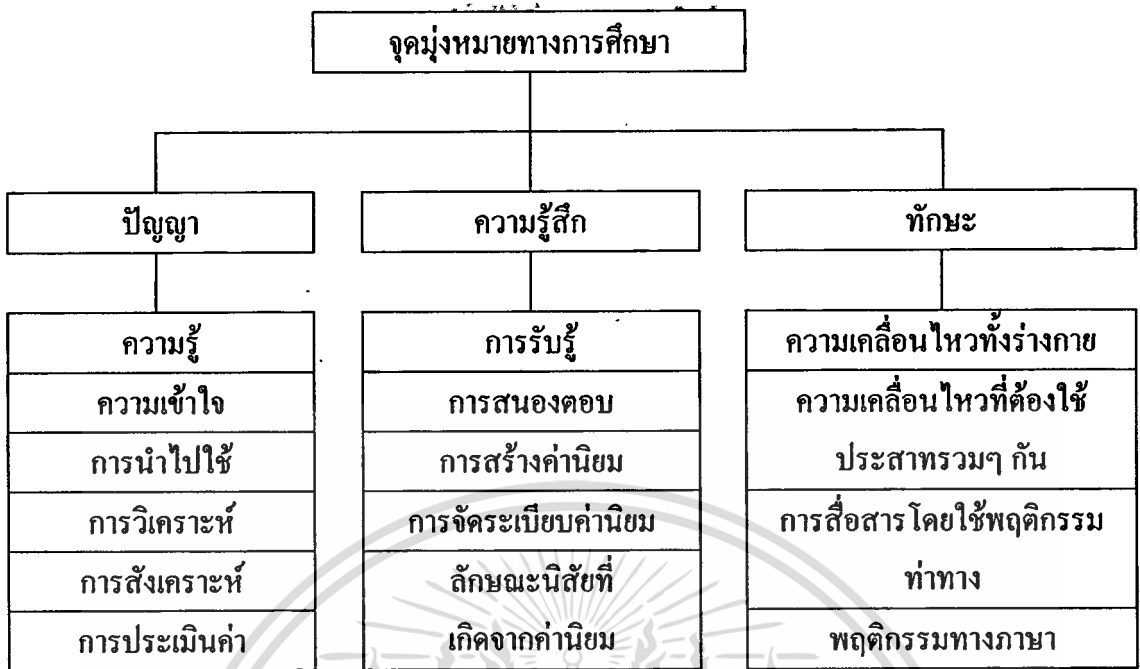
3.2 เลือก ไอคอน Stop ลากมาวางตรงจุดสิ้นสุดการ Run โปรแกรม

3.3 เลือกคำสั่ง Control, Restart

## 2.5 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวไว้ว่าในการวัดและประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครู หรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษา บางครั้งอาจใช้คำที่คลุมเครือทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้ การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่ง คือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl (1956) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ สามขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญหา ด้านความรู้สึก และด้านทักษะ Stanley and Hopkins (1972: 173) และในแต่ละขอบเขต ยังได้จำแนกและจัดเรียงลำดับความสลับซับซ้อนน้อยไปหามาก ดังแสดงในภาพที่ 2.27



ภาพที่ 2.27 การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

### 2.5.1 ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain)

ขอบเขตด้านปัญญา เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Benjamin S. B. และคณะ (1965) ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมด้านพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมขั้นสูง ได้แก่ ความสามารถต่างๆ ทั้งสองระดับนี้จำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงตามลำดับความสลับซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวางดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบ ได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้ และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลักษณะนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1.1 ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจ ความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็น 5 ระดับย่อย คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบ การปฏิบัติ และแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหว ไน้มเอียง

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผล หรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการกระทำ เพื่อใช้ในการตัดสินใจวินิจฉัยสิ่งหนึ่งสิ่งใด

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึง เทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

1.3 ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบ แบบแผน หรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์ และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์ หรือตัดสินใจการกระทำ หรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็นที่สุด เช่นความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

1.3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นในปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารคิดต่อและสามารถที่จะนำเอาความรู้และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ระดับคือ

2.1 การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบภาษาจากหนึ่งไปสู่ภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายจะต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่ แต่ยังรักษาความหมายไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุม สามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความ คาดคะเนแนวโน้มเชิงของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปทางใด มีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรือต้องอาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่งๆ ความสามารถในการสรุปผลโดยการอนุมานด้วยข้อมูลที่ชัดเจน

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการที่จดจำและนำเอาหลักการเทคนิค และทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับส่วนอื่นของการสื่อความหมาย

เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานกับข้อมูลและข้อสมมติ ทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิดหลายๆ แนวความคิด

4.3 การวิเคราะห์ดำเนินการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบการเรียบเรียงระบบว่ามีเค้าโครงสร้างอย่างไรซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณา หรือชักชวน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดระเบียบ และผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ

5.1 การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of an Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียน หรือผู้พูดที่พยายามจะถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก และ/หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรง เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียงแนวความคิด และเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างศิลปะ

5.2 การวางแผนงานหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a Plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนงาน หรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไข และข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานะการณ์ที่กำหนดให้

5.3 การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม กับทั้งจัดหมวดหมู่ หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อย หรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอ หรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบ และการพิจารณาสิ่งใหม่ได้ ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิง หรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของวิธีการซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพ จะต้องมีโอกาสที่เหมาะสม ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเอง หรือกำหนดขึ้นไว้ก็ได้ ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

6.1 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgements in Terms of Internal Evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

6.2 การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgements in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับ วัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

### 2.5.2 ขอบเขตด้านความรู้สึก (Affective Domain)

ขอบเขตด้านความรู้สึกนี้เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับความรู้สึกปรุงแต่งทางจิตใจ เช่น ทศนคติ ค่านิยม ความสนใจ การจำแนกและจัดอันดับขั้นของกระบวนการทางจิตใจ มีปัญหายุ่งยากมาก เพราะเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นภายในของแต่ละบุคคล มีความละเอียดอ่อนและซับซ้อนมากกว่าการเรียนรู้ทางสมอง แต่ Krathwohl และคณะ (1964) ก็ได้พยายามศึกษาค้นคว้า หลังจาก Bloom และคณะ (1956) ได้พัฒนาขอบเขตด้านปัญญาไปแล้ว 8 ปี

ลักษณะการเรียนรู้ทางด้านจิตใจเริ่มจากการรับรู้สิ่งแวดลอมก่อน แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบสิ่งแวดลอมนั้นและขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่างๆ จนกลายเป็นค่านิยมระดับต่างๆ แล้วพัฒนาต่อไปเป็นความคิดอุดมคติ ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมทิศทางของพฤติกรรมของคนๆ นั้น สำหรับขอบเขตด้านนี้จำแนกเป็น 5 ระดับ เรียงตามลำดับขั้นก่อนหลังดังนี้ (Bloom, et. al., 1971 : 273-277)

#### 1. การรับ (Receiving or Attending)

การรับ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความรู้สึกต่อปรากฏการณ์ และสิ่งเร้าอย่างหนึ่งอย่างใด โดยมีความยินดีที่จะรับหรือพิจารณาสิ่งเหล่านั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1.1 การรับรู้ (Awareness) มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมด้านปัญญามาก แต่ไม่เหมือนกับพฤติกรรมด้านความรู้ เพราะว่าการรับรู้จะไม่เกี่ยวข้องกับความจำ และความสามารถที่จะระลึกประสบการณ์ออกมานานนัก แต่จะเกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่มีต่อบางสิ่งบางอย่าง ลักษณะที่เหมือนกับความรู้สึกก็คือ ไม่มีการตัดสินคุณภาพหรือธรรมชาติของสิ่งเร้านั้นลักษณะที่ต่างจากความรู้ก็คือไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการพิจารณาเลือกสรร เช่นการรับรู้อย่างง่ายไม่จำเป็นต้องมีการจำแนกหรือจดจำ เช่นการรู้สึกต่อสี รูปแบบ การเรียบเรียง และออกแบบเกี่ยวกับ โครงสร้างหนึ่งๆ

1.2 การยินดีรับรู้ (Willingness to Receive) การยินดีก็ยังมีลักษณะพฤติกรรมทางปัญญาอยู่ เป็นความรู้ในแง่บวกคือไม่รังเกียจที่จะรับรู้ (แต่การยินดีไม่จำเป็นจะต้องเกิดความชอบพอขึ้นมา เช่นยินดีที่จะช่วยเหลือเพื่อนทุกคน) เช่นการยอมรับฟังผู้อื่นพูด

1.3 การพิจารณาเลือกสรรสิ่งที่รับรู้ (Controlled or Selected Attention) ระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ใหม่หลายๆ ชนิด ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้รับรู้ในบางสิ่งบางอย่าง โดยเลือกสรรเอง เช่น การเลือกฟังเฉพาะเพลงลูกกรุง

## 2. การสนองตอบ (Responding)

ในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับการสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมบางอย่าง ที่ได้รับเข้ามาแล้วซึ่งจะแสดงถึงความสนใจของผู้เรียนได้ด้วย เพราะผู้เรียนได้มีปฏิริยาตอบโต้ต่อสิ่งแวดล้อมหลังจากที่ได้เลือกสรรแล้ว ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

2.1 ความยินยอมในการสนองตอบ (Acquiescence in Responding) เกี่ยวข้องกับการเชื่อฟังหรือคล้อยตามเพื่อจะสนองตอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น การเล่นฟุตบอลตามกติกาที่ตั้งไว้ ปฏิบัติตามสุขบัญญัติ 10 ประการ

2.2 ความยินดีสนองตอบ (Willingness to Respond) การยินยอมมักจะทำไปตามกฎระเบียบ ซึ่งผู้ตอบสนองอาจจะเต็มใจหรือหรือไม่เต็มใจก็ได้ ส่วนระดับนี้จะมีความรู้สึกเต็มใจยินดีหรือไม่รังเกียจที่จะตอบสนองตอบ เช่น มีความรับผิดชอบในสุขภาพของตนเองและยังช่วยป้องกันให้คนอื่นด้วย

2.3 ความพึงพอใจในการสนองตอบ (Satisfaction in Response) การยินยอมที่จะสนองตอบและการยินดีจะสนองตอบได้ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการได้สนองตอบขึ้นเป็นการสนองตอบด้วยอารมณ์ชื่นชอบ สนุกสนาน เช่น มีความสนุกสนานในการเล่นดนตรี อ่านหนังสือประเภทตลกขบขัน เป็นต้น

## 3. การสร้างค่านิยม (Valuing)

การสร้างค่านิยมเป็นแนวคิดทางนามธรรมที่มีคุณค่า ซึ่งเกิดจากแต่ละบุคคลที่จะตัดสินใจเลือกการประพฤติปฏิบัติในสิ่งที่ยอมรับแล้วในสังคม ผู้เรียนจะต้องเลือกใช้เกณฑ์ที่มีคุณค่านั้นด้วยตนเอง ส่วนมากพฤติกรรมด้านนี้จะแสดงออกในรูปของทัศนคติ องค์ประกอบที่สำคัญของคุณลักษณะของพฤติกรรมด้านนี้จะเกิดจากแรงจูงใจ ไม่ใช่เกิดจากการเรียกร้องให้กระทำตามแต่จะเกิดจากความรู้สึกผูกพันในตนเองกับคุณค่านั้นๆ ที่เป็นตัวชี้แนะแนวทางทางพฤติกรรมจำแนกได้เป็น 3 ระดับคือ

3.1 การยอมรับในค่านิยมหนึ่ง (Acceptance of a Value) หลังจากการได้สนองตอบสิ่งแวดล้อมแล้วก็เกิดความเชื่อหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยการเลือกสนองตอบนั้นอย่างคงที่คงวา กลายเป็นการยอมรับยึดถือในคุณค่านั้นไว้ เช่น มีความปรารถนาที่จะพัฒนาความสามารถในการพูดและเขียนภาษาอังกฤษต่อไปเรื่อยๆ

3.2 การชื่นชอบในค่านิยมหนึ่ง (Preference for a Value) ในระดับนี้ไม่เพียงแต่ยินดีและยอมรับเท่านั้นแต่มีความต้องการในสิ่งนั้นด้วย หลังจากที่ได้ยอมรับค่านิยมอื่นๆ แล้วจะเหลืออยู่เพียงไม่กี่ค่านิยมที่ชื่นชอบมากกว่าค่านิยมอื่น เช่น หลังจากการพัฒนาทั้งการพูดและเขียนอังกฤษไประยะหนึ่งแล้ว ก็จะตัดสินใจเลือกฝึกเฉพาะการสนทนาอังกฤษเพียงอย่างเดียว

3.3 การตรึงมั่นในค่านิยม (Commitment) เป็นการยึดถือหรือเชื่อมั่นสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างแน่นอน เช่น มีความเชื่อถือในเหตุผลและวิธีดำเนินการแบบทดลอง และอภิปรายผล

#### 4. การจัดระเบียบค่านิยม (Organization)

การจัดระเบียบค่านิยม หมายถึงการที่ผู้เรียนได้สร้างค่านิยมย่อยๆ ที่เกิดขึ้นแล้วและพิจารณารวบรวมค่านิยมเหล่านั้นว่าค่านิยมอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องตรง ประเด็นกับสิ่งที่กำลังพิจารณา โดยจะต้อง ก) จัดเรียงเรียงค่านิยมเหล่านั้นให้เป็นระบบ ข) จะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละค่านิยม และ ค) สร้างค่านิยมที่สำคัญขึ้นมาจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

4.1 การสร้างมโนภาพในค่านิยม (Conceptualization of a Value) ในระดับที่ 3 นั้น ได้เน้นถึงความคงที่แน่นอนของความเชื่อต่างๆ หรือค่านิยมในระดับนี้จะเพิ่มคุณภาพของแนวคิดเข้าไปด้วย ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ เช่นพยายามที่จะหาคุณลักษณะของจุดประสงค์ทางศิลปะซึ่งมีความซับซ้อน

4.2 การจัดระบบค่านิยม (Organization of a Value System) เป็นความต้องการให้ผู้เรียนได้นำค่านิยมที่ซับซ้อน ค่านิยมที่แตกต่างกันให้ไปสัมพันธ์กับค่านิยมอื่นอย่างมีระเบียบ ความสัมพันธ์อย่างเป็นระเบียบนี้จะต้องทำให้กลมกลืนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันมีความสอดคล้องกัน เช่นการปรับกฎข้อบังคับเกี่ยวกับที่พักให้สอดคล้องกับความต้องการ

#### 5. ลักษณะนิสัยที่เกิดจากค่านิยม (Characterization by a Value or Value Complex)

ลักษณะนิสัยที่เกิดจากค่านิยม หมายถึงค่านิยมภายในบุคคลที่เป็นสายสัมพันธ์ลำดับชั้น ได้ถูกจัดระบบให้คงที่คงวา แล้วควบคุมพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ซึ่งจะคงอาศัยเวลาพอสมควรในการปรับปรุงพฤติกรรมเช่นนี้และไม่ได้เกิดจากอารมณ์ แต่เกิดจากการถูกกระทำหรือถูกท้าทายซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ

5.1 การควบคุมตนเองแบบทั่วไป (Generalize Set) เป็นการตอบสนองต่อเหตุการณ์ทั่วไป หรือกลุ่มของเหตุการณ์ทำนองเดียวกันอย่างสม่ำเสมอและคงที่คงวา มักจะไม่ใช้ความคิด (Unconscious) ในการกระทำ หรือเป็นการกระทำที่ปราศจากความคิดแต่เป็นเพราะทำตามแนวเจตคติ เช่น

- พร้อมทั้งปรับปรุงตัดสินใจ และเปลี่ยน พฤติกรรม ในรูปของสิ่งที่ปรากฏ
- ตัดสินปัญหาหรือข้อถกเถียงตามสถานะการณ์ จุดมุ่งหมาย หรือ ความสำคัญที่

เกี่ยวข้อง มากกว่าจะตัดสินใจด้วยตัวหรือ ไร้เหตุผล

5.2 การแสดงลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นลักษณะสูงสุดของกระบวนการภายในซึ่งจะครอบคลุมจุดประสงค์ต่างๆ ของปรากฏการณ์ และพิสัยของพฤติกรรมอย่างกว้างขวางที่จะประกอบกันขึ้นมา จุดประสงค์เหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติทัศนะหนึ่งของทั้งหมด ปรัชญาชีวิตซึ่งจะมีลักษณะที่กว้างขวางกว่าการควบคุมตนเองแบบทั่วไปเพราะเกี่ยวข้องกับกลุ่มของทัศนคติ พฤติกรรม ความเชื่อ หรือความคิด โดยเน้นที่ความสม่ำเสมอเช่น

- การพัฒนาปรัชญาชีวิตอย่างสม่ำเสมอ
- การพัฒนาฐานะเวียนต่างๆ ให้มีลักษณะเป็นประชาธิปไตย

### 2.5.3 ขอบเขตด้านทักษะ (Psychomotor Domain)

ขอบเขตด้านทักษะ เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ ฝึกฝนทักษะผลงาน ด้านนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับทั่วไป Bloom และคณะก็ไม่ได้ช่วยพัฒนาขอบเขตด้านทักษะเลย อย่างไรก็ตามก็ยังมีผู้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าและพยายามพัฒนาต่อไป เนื่องจากผลงานด้านนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับเชื่อถือทั่วไป จึงขอเสนอผลงานของผู้ศึกษาค้นคว้าทั้งสองคนคือ Robert J. Kibler. และคณะ (1970) และ Elizabeth J. S. (1972)

Kibler และคณะ (1970 :44-75) ได้จำแนกขอบเขตด้านนี้ตามทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกายออกเป็น 4 ระดับ โดยเรียงลำดับจากทักษะที่ง่ายไปสู่ทักษะที่สลับซับซ้อนดังนี้ (สุมิตร คุณานุกร, 2518: 54-56)

#### 1. การเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย (Gross Bodily Movement)

การเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย เป็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ที่ไม่สลับซับซ้อนจำแนกเป็น 3 ระดับ

##### 1.1 การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนบน (Movements Involving the Upper Limbs)

##### 1.2 การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนล่าง (Lower Limbs)

##### 1.3 การเคลื่อนไหวอวัยวะทั้งสองส่วน (Two or More Bodily Units)

#### 2. การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ประสาทรวมๆ กัน

พฤติกรรมระดับนี้ หมายถึงการประสานงานกันระหว่างประสาทสัมผัส เช่นการเห็นการได้ยิน กับการเคลื่อนไหวร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นแขนหรือขา เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตามที่ต้องการ เช่นการรับลูกบอล การเล่นเกมกีฬา จำแนกออกเป็น 4 ระดับคือ

##### 2.1 การเคลื่อนไหวของมือและนิ้ว (Hand-Finger Movement)

##### 2.2 การเคลื่อนไหวของมือและตา (Hand-Eye Coordination)

##### 2.3 การเคลื่อนไหวของมือ ตาและเท้า (Hand-Eye-Foot Coordination)

2.4 การเคลื่อนไหวอื่นๆ ของมือ เท้า ตา และหู (Other Combination of Hand-Foot-Eye-Ear Movement)

#### 3. การสื่อสาร โดยใช้ท่าทาง (Non-Verbal Communication Behaviors)

พฤติกรรมระดับนี้ หมายถึงการสื่อสาร โดยใช้ท่าทางต่างๆ เช่นการเคลื่อนไหวร่างกาย การใช้สีหน้า ภาษาใบ้ จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

##### 3.1 การแสดงสีหน้า (Facial Expression)

##### 3.2 ท่าทาง (Gestures)

##### 3.3 การเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย (Bodily Movement)

#### 4. พฤติกรรมทางภาษา (Speech Behaviors)

พฤติกรรมทางภาษา หมายถึงการสื่อสาร โดยใช้เสียงพัฒนา การใช้เสียงจำแนกเป็น 4 ระดับ คือ

4.1 การออกเสียง (Sound Production)

4.2 การสร้างเสียง (Sound-Word Formation)

4.3 การเปล่งเสียง (Sound Projection)

4.4 การประสานระหว่างเสียงและท่าทาง (Sound-Gesture Coordination)

การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกการวัดประสิทธิภาพใน ด้านปัญญา (Cognitive Domain) อันประกอบไปด้วย ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยจะเลือกทดสอบเพียง 3 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งเพียงพอที่จะสามารถทดสอบประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของผู้เรียน ที่เรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างได้

## 2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนหรือประกอบการ เรียนการสอน ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นมีคุณภาพเพียงใด

### 2.6.1 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการประกันคุณภาพว่า อยู่ใน ขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลิต ออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

### 2.6.2 การกำหนดประสิทธิภาพ

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็น ระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน นักเรียน การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระทำโดยการ ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม สุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์) โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนิยามกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$  (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521:136)

### 2.6.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักสูตร  $E_1/E_2$  ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนของ ชัยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2521:136) ที่กำหนดว่า  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

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

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชั้นรวมกัน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาททางด้านวงการศึกษาในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษาได้ให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์อย่างกว้างขวาง โดยมุ่งเน้นศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ดังเช่นงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศดังต่อไปนี้

ณรงค์ คำใหม่ (2538 : 40) ได้ทำการศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนหนองแสงวิทยาศึกษา อำเภอหนองแสง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 รวม 42 คน ได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $85.33/81.83$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $80/80$  และมีค่าดัชนีประสิทธิผล  $0.68$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $0.5$  ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้า บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

เนาวรัตน์ เปรมปรีดี (2541 : บทคัดย่อ) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จังหวัดของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนจำนวน 20 คน ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง จังหวัดของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ  $82.27/90.00$  แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ  $80/80$  และจากการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับเหมาะสมดีนักเรียนส่วนใหญ่ชอบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและต้องการเรียนเนื้อหาวิชาอื่นๆ ด้วยบทเรียนลักษณะนี้อีก

วรางคณา พระลัทธิรักษา (2541 : 60) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง คำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ.022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนนครขอนแก่น จำนวน 72 คน ที่เลือกมาโดยสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ได้ผลของการหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลในการทดลองกับกลุ่มเล็กมีค่าต่ำกว่าการทดลองกับกลุ่มที่หนึ่งเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายและจำนวนผู้เรียนที่น้อย (9 คน) ซึ่งอาจจะเป็นตัวแทนของประชากรได้ไม่ดีเท่าที่ควร แต่เมื่อทดลองเพื่อยืนยันชั้นประสิทธิภาพของบทเรียน ได้ค่าประสิทธิภาพ  $97.12/85.23$  มีค่าดัชนีประสิทธิผล  $0.65$  และจากการสอบถามความคิดเห็นและระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความรู้สึกโดยรวมต่อบทเรียนชุดนี้ในระดับมากที่สุด

อารีย์ มีนุงกิจ (2541 : 70-75) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อการซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนวัฒนานุศาสตร์ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง 10 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

เอกสารงานเขียนเอกสาร วิจัยที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน 6 ชุด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ใช้ Wilcoxon Matched-pairs Signed-Ranks Test ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริม เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วน การบวกและลบเศษส่วน การคูณและการหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหาหระคน 2) เมื่อนำบทเรียนไปใช้กับนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลางและต่ำ ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 82.33/87.67 และ 78.82/70.60 ตามลำดับ โดยนักเรียนทุกคนมีคะแนนสอบระหว่างเรียนและผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 3) ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุธีรพันธุ์ สักการ์เวช (2541 : 74) ได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.00/80.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ขรรค์ชัย คุณละสกุล (2544 : 109) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอินเตอร์แอกทีฟมัลติมีเดียพร้อมชุดปฏิบัติการทดลองควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ วิชาการออกแบบวงจรดิจิทัล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาศาสาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (อิเล็กทรอนิกส์) ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีจำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.89/86.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

บุญเรือน พุกษ์ศศิธร (2544 : 109) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงสร้างข้อมูล เรื่อง การเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล ซึ่งได้ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.67/80.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ภาสกร ภู่อี่ยม (2545 : 110-111) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ และแบบสอบถามหาความพึงพอใจของผู้เรียน

โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน โรงเรียนบางมดวิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรม

คอมพิวเตอร์-ธุรกิจผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.05/82.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

สุรพล ศิข่า (2545 :115) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ พร้อมทั้งหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ แบบสอบถามหาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 31 คนผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.71/89.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างมาก

Mc, C.D. (1987 : 849 A) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้คอมพิวเตอร์กับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการเรียนคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคอมพิวเตอร์ โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีทัศนคติที่ดีต่อไมโครคอมพิวเตอร์

Albert M. (1988 : 76-77) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างที่มีความสัมพันธ์ทางเพศในด้านความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ทัศนคติ และความเชื่อมั่น โดยศึกษากับนักเรียน เกรด 10 และเกรด 12 จำนวน 452 คน โรงเรียนมัธยมศึกษาทางแคลิฟอร์เนียตอนใต้ ผลการวิจัยพบว่า

1. สถานภาพทางสังคมมิจะมีความสัมพันธ์กับความสนใจ ความเชื่อมั่นและประสบการณ์ที่มีต่อคอมพิวเตอร์ โดยมีแนวโน้มมากขึ้น
2. บทบาททั้งเพศชายและหญิง จะมีความสัมพันธ์กับความมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์
3. ความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิง จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับทัศนคติที่มีต่อคอมพิวเตอร์โดยมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวกับการสร้างและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นสื่อการสอนที่ใช้ได้กับหลายสาขาและใช้กับผู้เรียนหลายระดับชั้นการเรียน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาทบทวนเนื้อหาในเรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาแล้ว

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยโปรแกรม authoring ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows XP เพื่อใช้ในการทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

#### 3.2.1.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดวิชา

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้เรียนได้แบ่งบทเรียนเป็น 4 บทเรียนดังนี้

- บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows
- บทเรียนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test
- บทเรียนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test
- บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

#### 3.2.1.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากหนังสือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ประเด็นดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ซึ่งมีความเชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้นในการเรียนรู้ก็จะมีกระบวนการหรือขั้นตอนแตกต่างกัน มีอิสระในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้วิจัยจึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

ตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก่อนก็ได้ ตามความต้องการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ

ในส่วนของเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยมีการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อต้องการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน มีการใช้สีที่มีความแตกต่างจากฉากหลังอย่างชัดเจน ตัวอักษรที่ใช้ในการแสดงมีขนาดเหมาะสมสามารถอ่านได้ง่าย รวมถึงรูปภาพที่ชัดเจน

การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ เช่น ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม รวมถึงรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ผู้เรียนอ่านได้ง่าย มีคำแนะนำ และประกอบการนำเสนอเนื้อหา ผู้วิจัยได้ทำการจัดรูปแบบของคำให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาวก็จัดแบ่งกลุ่มคำให้อ่านจบเป็นตอน คำที่ใช้เป็นคำที่ผู้เรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์คุ้นเคย และเข้าใจตรงกัน การใช้สีในแต่ละเฟรมรวมถึงสีฉากหลัง ไม่เปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

กรณีที่ต้องการกระตุ้นการตอบสนองและการให้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ เช่น ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบได้ เพื่อเรียกความสนใจ หรือสามารถลากคำตอบไปยังช่องที่ต้องการตอบได้

การทดสอบความรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบฝึกหัดดังกล่าวเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองว่ามีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด การออกแบบคำนึงถึงหลักเกณฑ์ เช่น แบบทดสอบที่ต้องการวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คำถาม คำตอบ อยู่ในเฟรมข้อมูลเดียวกัน มีคำชี้แจงอย่างชัดเจน

จากทฤษฎีและหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ศึกษาเนื้อหาเรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ในวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแนวทางการดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาคผนวก ก

ในส่วนของกรอบเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยจึงออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก่อนก็ได้ภายในปุ่มเลือกบทเรียน ซึ่งจะปรากฏปุ่มตัวเลือกแสดงเนื้อหาบทเรียน หรือสามารถออกจากบทเรียนได้โดยคลิกปุ่มออกจากบทเรียน

ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนได้โดยการคลิกปุ่มเลือกบทเรียน และผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ทันที โดยแต่ละบทเรียนผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาโดยมีรายละเอียดดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SPSS for Windows ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของตัวโปรแกรม SPSS for Windows และหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม

บทเรียนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้คำสั่ง Independent-Samples T Test ลักษณะของวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลข้อมูล

บทเรียนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้คำสั่ง Paired-Samples T Test ลักษณะของวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลข้อมูล

บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้คำสั่ง One-Way ANOVA ลักษณะของวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลข้อมูล

ในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนแต่ละบทเรียน ผู้วิจัยได้มีการเสริมความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียน โดยการเพิ่มเติมในส่วนของแบบฝึกหัดในตอนท้ายของแต่ละบทเรียน ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองว่าหลังจากศึกษาบทเรียนนั้นๆ แล้ว ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บบันทึกคะแนนของผู้เรียนไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งคะแนนที่บันทึกไว้ของผู้เรียนทุกคนจะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และในการทดสอบขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้มีการทดสอบโดยจัดทำเป็นแบบวัดที่อยู่ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะสามารถทำแบบวัดได้เมื่อทำการเรียน และทำแบบฝึกหัดครบทุกบทเรียนก่อน ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บบันทึกคะแนนของผู้เรียนไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ จะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน และขั้นตอนที่ 4 การประเมิน และแก้ไขบทเรียน

3.1 นำสคริปต์ของบทเรียน ไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยผู้วิจัยได้นำกรอบที่เขียนไว้แล้วในสคริปต์บทเรียนมาบรรจุไว้เป็นกรอบย่อยๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทเรียน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SPSS for Windows  
 บทเรียนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

Independent-Samples T Test

- บทเรียนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

Paired-Samples T Test

- บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-

Way ANOVA

ในการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนและทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บทเรียนมีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการเรียนเพื่อ ทบทวน ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งแรกผู้วิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยนในส่วนของกรอบบทเรียน โดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมซึ่งร่วมพิจารณาว่า เนื้อหามีความซ้ำซ้อน และให้ปรับเปลี่ยนกรอบให้มีเอกลักษณ์เฉพาะ มีโครงสร้างบทเรียนชัดเจน มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย มีการแทรกคำบรรยายประกอบตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนของแบบฝึกหัดนั้น มีลักษณะการตอบสนองกับผู้เรียนที่หลากหลาย เช่น การพิมพ์ตอบ การเลือกตอบ และการลากวางคำตอบ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียนบทเรียน

การปรับปรุงแก้ไขในครั้งที่สอง ผู้วิจัยได้ทำการตัดเนื้อหาบางส่วนออก และทำการเสริมเนื้อหาในส่วนที่มีความน่าสนใจ เช่น เรื่องการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามโดยวิธี Levene's Test และทำการปรับปรุงในเรื่องของข้อความให้มีความกระชับมากขึ้น และง่ายต่อการทำความเข้าใจ ซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายในการศึกษาเนื้อหาในบทเรียน

การปรับปรุงแก้ไขในครั้งที่สาม ผู้วิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยนในเรื่องของจังหวะเวลาในการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโครงสร้างของแบบทดสอบให้มีลักษณะเป็นการสุ่ม

3.2 ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้น ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านดังนี้

1. อาจารย์สุกัญญา สุพรรณการ อาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนบ้านหนองเตียน อ.เมือง จ.สระแก้ว

2. นายกนก รัตนสมบัติ System Engineer, Krungthai Panich Insurance Co.,Ltd.
3. นางสาวสุพัชรินทร์ ทับทิมทอง โปรแกรมเมอร์ บริษัท ฮิวฟง รับเบอร์ ไทย แลนด์ จำกัด (มหาชน)

โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินซึ่งผลจากการประเมินพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ภาพรวมทางด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้พิจารณาตรวจสอบและให้คำแนะนำแล้ว ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนี้คือ

1. เนื้อหาบางส่วนมีความกระชับเกินไป ผู้วิจัยได้อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ดีขึ้น

2. บอกรูปประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทเรียน

3.3 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอ ความเหมาะสมของรูปภาพ ตัวอักษร และการจัดบทเรียน ดังมีรายชื่อดังนี้ ดังนี้

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย | อาจารย์ระดับ 4 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. นายนเรศ เดชผล              | ผู้ดูแลระบบสารสนเทศ บริษัท บัณฑิต เซนเตอร์ จำกัด                                   |
| 3. อาจารย์สุกัญญา สุพรรณการ   | อาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนบ้านหนองเตียน อ.เมือง จ.สระแก้ว                          |

โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินซึ่งผลจากการประเมินพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ภาพรวมทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังแสดงไว้ในภาคผนวก จ หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้พิจารณาตรวจสอบและให้คำแนะนำแล้ว ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนี้คือ

1. มีการเพิ่มเติมภาพเคลื่อนไหว เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
2. ปรับเปลี่ยนคำบรรยาย และสีในบางกรอบเรียน เพื่อให้มีความเหมาะสม และถูกต้อง เพื่อสามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

3.2.2 การสร้างแบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ที่นำไปใช้ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการวัด และการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง จากหนังสืออ้างอิง

3. สร้างแบบทดสอบ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในวิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นข้อสอบ ชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) 4 ตัวเลือก ชนิดพิมพ์ตอบ และชนิดลากวาง เพื่อเพิ่มความสนใจ ของผู้เรียน รวมทั้งหมด 40 คะแนน

4. นำแบบทดสอบเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อปรับปรุงความเหมาะสมถูกต้อง โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ตัวลวงบางข้อมีลักษณะที่ไม่ดี เช่น ไม่ตรงกับคำถามหรือมีความ ไม่ชัดเจน ซึ่ง ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ตัวเลือบบางตัวของคำถามบางข้อ เป็นการแนะนำคำตอบจากคำถามที่ผ่านมา รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบปรากฏดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบที่ใช้จริงกับที่ออกไว้เกินจำแนกตามบทเรียน

บทเรียน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ ความจำ		ความเข้าใจ		การ นำไปใช้		รวม	
		ใช้ จริง	ออก ไข่ เกิน	ใช้ จริง	ออก ไข่ เกิน	ใช้ จริง	ออก ไข่ เกิน	ใช้ จริง	ออก ไข่ เกิน
บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SPSS for Windows	15	2	1	2	1	2	1	6	3
บทเรียนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลุ่ม ตัวอย่าง ด้วย คำสั่ง Independent-Samples T Test	30	2	2	4	2	6	1	12	5
บทเรียนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลุ่มตัวอย่าง ด้วย คำสั่ง Paired-Samples T Test	27.5	2	1	4	2	5	2	11	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

บทเรียน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ ความจำ		ความเข้าใจ		การ นำไปใช้		รวม	
		ใช้ จริง	ออก ไว้ เกิน	ใช้ จริง	ออก ไว้ เกิน	ใช้ จริง	ออก ไว้ เกิน	ใช้ จริง	ออก ไว้ เกิน
บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าตั้ง One-Way ANOVA	27.5	2	1	4	2	5	2	11	5
รวม	100	8	5	14	7	18	6	40	18

### 3.3 การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองดังนี้

ขั้นตอนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ผ่านการเรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาแล้ว

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง ผู้วิจัยได้ทำการเชิญกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ท่าน มาทดลองที่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นการทดลองที่อยู่ในการดูแลของผู้วิจัยโดยตรง เพื่อคอยให้คำแนะนำต่างๆ กับกลุ่มตัวอย่าง ในส่วนที่สอง ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ในสื่อซีดีรอม (CD-ROM) พร้อมทั้งคำแนะนำ แล้วทำการติดต่อกกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอที่อยู่ แล้วทำการส่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนทางไปรษณีย์ ไปยังกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน เพื่อใช้ในการทดลองเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยเมื่อกกลุ่มตัวอย่างได้รับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างได้ทำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกบทเรียน รวมถึงการทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้ว ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนนั้นจะถูกบันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ ในฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) ในไดรฟ์ ซี (Drive C:) โดยชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้จะมีส่วนขยายของชื่อแฟ้มเป็น .MTH ซึ่งเป็นส่วนขยายที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น ต่อจากนั้นกลุ่มตัวอย่างทำการแนบแฟ้มข้อมูล ลงในอีเล็กทรอนิกส์เมลล์ แล้วส่งมายังผู้วิจัยตามรายละเอียดคำแนะนำที่ผู้วิจัยได้แนบไว้

เมื่อผู้วิจัยได้รับคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ทำการส่งมาโดยอิเล็กทรอนิกส์เมล์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้คือ  $E_1/E_2 = 73.93/72.25$

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนโดยใช้สูตร

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกบทเรียน

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพท์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพท์  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพท์

2. พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพท์ไปเทียบกับค่า  $80/80 \pm 2.5$  เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับสำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการทดลอง	คะแนน		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน ที่คำนวณได้	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน ที่กำหนดไว้ ในสมมติฐาน	การเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพกับ ค่า $80/80 \pm 2.5$
	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย				
คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	28	20.70	73.93	73.93/72.25	80/80	ต่ำกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	40	28.90	72.25			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มีประสิทธิภาพ 73.93/72.25 ซึ่งเมื่อนำ ไปเปรียบเทียบกับค่า  $80/80 \pm 2.5$  แล้วพบว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้นำเครื่องมือ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โดยให้ผู้เรียนเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่พัฒนาขึ้น และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 28 คะแนน หลังจากผู้เรียน ได้ทำการศึกษาครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจึงทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน จากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพ 73.93/72.25 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มีประสิทธิภาพ 73.93/72.25 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยมีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

ในขั้นตอนการวางแผน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากคู่มือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างๆ ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงความเป็นมา ทฤษฎีต่างๆ ที่ว่าด้วยเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการสร้าง และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัย ในการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้

ในขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหาของวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง และจากประสบการณ์ในการเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยพบว่าเนื้อหาในเรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างนั้น มีความยากต่อการทำความเข้าใจ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อบกพร่องนี้มาออกแบบ ให้ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทบทวนได้ด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจได้ดีขึ้น

สำหรับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยดำเนินการเขียนสคริปต์บทเรียนไว้ในกรอบ และได้นำกรอบที่เขียนไว้มาบรรจุเป็นกรอบเนื้อหาย่อยๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการออกแบบนั้นผู้วิจัยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะการใช้งานที่ง่าย มีความต่อเนื่องของเนื้อหา ลักษณะปุ่มมีความชัดเจน สีตัวอักษรไม่กลมกลืนกับสีฉากหลัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเนื้อหาได้ง่าย

จากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนมี ประสิทธิภาพ 73.93/72.25 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นั้น ผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุส่วนหนึ่งเนื่องมาจาก ความยากของเนื้อหา เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้งานในเรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาเป็นเวลานาน กลุ่มตัวอย่างบางส่วนอาจมีการใช้งานโปรแกรม SPSS for Windows อยู่บ้าง แต่จะเป็นการใช้งานในลักษณะของการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นลักษณะของสถิติง่ายๆ เป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จึงมีผลให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของไพฑูรย์ นพทาศ (2535 : 57) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 75/70 สุธีรพันธุ์ สักการ์เวช (2541 : 74) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.00/80.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 รจนา หาญพิมพ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 73.63/65.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนทร สร้อยเรืองศรี (2546 : 47-48) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 พบว่ามีประสิทธิภาพ 77.33/71.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. นักศึกษาที่เรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยเมื่อนักศึกษาได้เรียนเรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง จากการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติแล้ว นักศึกษาสามารถที่จะทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ เพื่อช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในเนื้อหาดียิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. สำหรับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มาใช้ในการทบทวนเรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่พบบ่อย ในวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

3. สำหรับผู้ที่ศึกษาในเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ไปศึกษาด้วยตนเองได้ ซึ่งจะช่วยให้มีความเข้าใจมากขึ้น

4. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ของผู้ที่มีความสนใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยสามารถอาศัยหลักการและเทคนิคในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้น เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (Tutorial) ซึ่ง ควรจะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น เช่น ประเภทเกมเพื่อการศึกษา เป็นต้น

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ให้ครบทุกเรื่อง



## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษดา เพ็งอุบล. 2542. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสงขลา.
- ขรรค์ชัย ตูลละสกุล. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนอินเตอร์แอคทีฟมีเดีย พร้อมชุดปฏิบัติการทดลองควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ วิชาการออกแบบวงจรดิจิทัล.” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2544. คู่มือหลักสูตร ระดับบัณฑิตศึกษา 2544. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์ คำใหม่. 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คำรงค์ ทิพย์โยธา. 2543. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows version 9.0. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เนาวรัตน์ เปรมปรีดี. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจังหวัดของเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- บุญเรือน พงษ์ศศิธร. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาโครงสร้างข้อมูล เรื่องการเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล ระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษาคุฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประกอบ วรรณสุด. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนในไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: เอชเอน การพิมพ์.
- ไพฑูริย์ นพภาส. 2535. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภาสกร ภู่อี่ยม. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์. 3(36) : 121.
- รจนา หาญพิมพ์. 2544. “การสอนซ่อมเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรางคณา พระลัทธิรักษา. 2541. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องคำศัพท์ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน (อ 022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วีระ ไทยพานิช. 2529. รวบรวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- วีระพันธ์ คำดี. 2543. สร้างสื่อสิ่งพิมพ์ระดับมืออาชีพด้วย Macromedia Authorware 5. กรุงเทพฯ : ชัคเซสมิเดีย.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2543. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. “การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน.” หน้า 1-150. **สู่เส้นทางใหม่ : คอมพิวเตอร์กับการศึกษา.** กรุงเทพฯ : เอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุธีรพันธุ์ สักการเวช. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**
- สุนทร สร้อยเรืองศรี. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “ความน่าจะเป็น” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- สุมิตร คุณานุกร. 2518. **หลักสูตรและการสอน.** กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.
- สุรพล คีฬา. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ.” **วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.**
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**
- Albert M. 1988. “Sex-related Difference in Computer Interest Attitude and Confidence.” **Dissertation Abstracts International. 49(3) : 76-A – 80-A**
- Benjamin S. B. *et. al.* 1972. **Taxonomy of Educational Objectives : The Classification of Educational Goals.** London : Longman.
- Kibler, R. J. *et. al.* 1974. **Objectives for Instruction and Evaluation.** Boston : Allyn an Bacon.
- Mc C.D. 1987. “Effects of Computer Access and Flowcharting on Students Attitudes and Performance in Learning.” **Dissertation Abstracts International. 4(8) : 879-A – 989-A.**
- Heinich R. *et. al.* 1982. **Instructiona media and the new technologies of instruction.** New York : Wiley.
- Stanley J. C. and Hopkins K. D. 1972. **Education and Psychological Measurement and Evaluation.** N.J. : Prentice-Hall.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

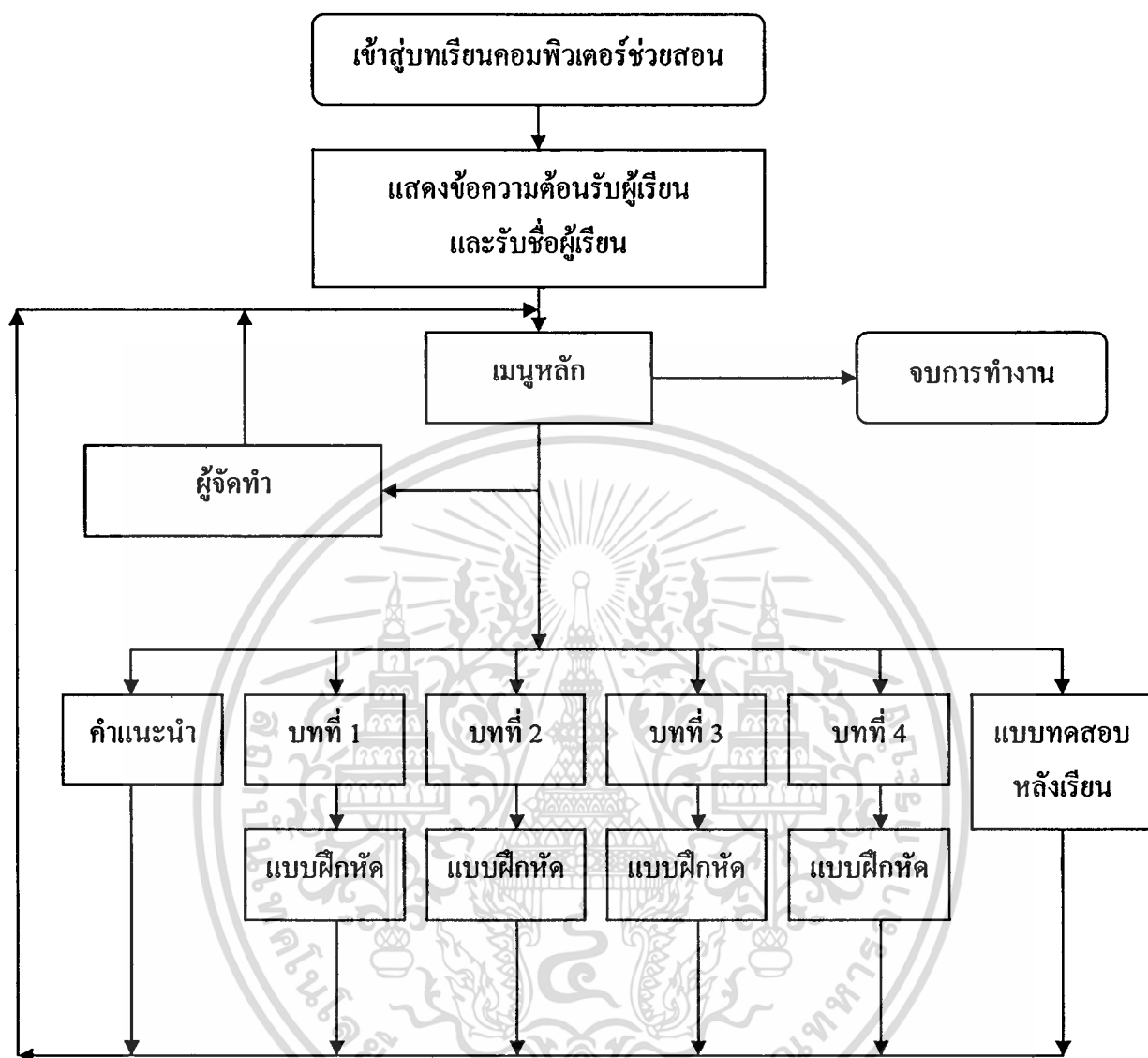


## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

แนวทางการดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน  
 วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย  
 ของกลุ่มตัวอย่าง



เนื้อหาในบทที่ 1 ประกอบไปด้วย

- ความรู้เบื้องต้นในการใช้โปรแกรม SPSS for Windows
- แบบฝึกหัด

เนื้อหาในบทที่ 2 3 และ 4 ประกอบไปด้วย

- เกริ่นนำ
- วัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย
- ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
- การแปลผลข้อมูล
- แบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ยินดีต้อนรับเข้าสู่**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน**  
**เรื่อง**  
**“การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง”**

**ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์**      **ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม**  
**ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์**    **ผศ.ดร.กัญญา ตันตวิรุทธิกุล**

**จัดทำโดย**

**นายสุเมธ แซ่เอี้ยว**

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

## กรุณารับข้อมูลก่อนเรียน

ชื่อ-สกุล : Sumeth Sae-Eaw

รหัสนักศึกษา : 42064268

เข้าสู่บทเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

พจนานุกรมศัพท์

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

**คำแนะนำ**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่อง "การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง" ประกอบไปด้วยเนื้อหาจำนวน 4 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows  
 บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างค่าเดียว Independent-Samples T Test  
 บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างค่าคู่ Paired-Samples T Test  
 บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างค่าเดียว One-Way ANOVA

หน้าที่ 1 / 2

ออกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

**คำแนะนำ**

**เลือกบทเรียน**

\* บทเรียนที่ 1  
 บทเรียนที่ 2  
 บทเรียนที่ 3  
 บทเรียนที่ 4

**ผู้จัดทำ**

**บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows**

โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) เป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งในรุ่นแรกๆ นั้น ยังเป็นโปรแกรมที่ใช้งานบนคอส (DOS) ซึ่งเรียกว่า SPSS/PC+ โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้ในการใช้คำสั่งต่างๆ เพราะจะต้องเขียนโปรแกรมให้เครื่องประมวลผล จนปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรม SPSS ให้สามารถใช้งานในวินโดวส์ (Windows) เรียกว่า SPSS for Windows จึงทำให้การใช้งานง่ายมากขึ้น โดยการคลิกเมาส์เพื่อสั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังมีความสามารถในเรื่องของการสร้างแผนภูมิ หรือรูปกราฟที่มีความสวยงาม ได้อีกด้วย

หน้าที่ 1 / 5

ออกจากบทเรียน

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows

### แบบฝึกหัด

ข้อที่ 1 คำเต็มของ SPSS คือข้อใด

ก. Statistical Package for the Social Sciences.

ข. Statistical Programe for the Social Sciences.

ค. Statistical Package for the Sciences Social.

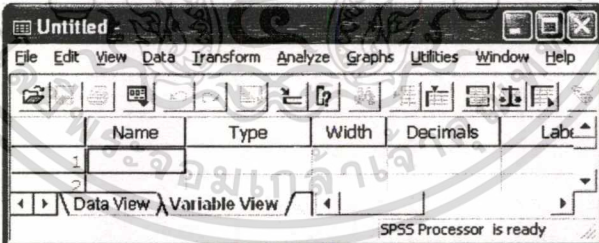
ง. Statistical Programe for the Sciences Social.

คำสั่งจากบทเรียน

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows

### แบบฝึกหัด



ข้อที่ 2 หน้าต่างดังในภาพมีชื่อว่าอะไร

ก. SPSS Viewer

ข. SPSS Data Editor

ค. SPSS Syntax Editor

ง. SPSS Draft Viewer

คำสั่งจากบทเรียน

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows

#### แบบฝึกหัด

- ..... 1. ผู้ใช้สามารถสร้างตัวแปรที่หน้าต่าง SPSS Data Editor ในมุมมองของ Data View ได้
- ..... 2. หน้าต่าง SPSS Syntax Editor จะไม่พบเมนูคำสั่ง (Analyze) ในแถบเมนู
- ..... 3. เราสามารถเรียกใช้เมนูคำสั่ง Analyze ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหน้าต่างของ SPSS Viewer ได้
- ..... 4. เราสามารถกำหนดค่าระดับการวัดของตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Variable View ได้ และระดับของการวัดแบบ Scale นั้นหมายถึง Interval และ Ratio.
- ..... 5. คำสั่ง Analyze มีปรากฏในทุกหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม SPSS

ถูก     ผิด

คำเฉลย

เลือกคำตอบ

- \* บทเรียนที่ 1
- บทเรียนที่ 2
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ทดสอบหลังเรียน

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows

#### แบบฝึกหัด

- ..... 1. ผู้ใช้สามารถสร้างตัวแปรที่หน้าต่าง SPSS Data Editor ในมุมมองของ Data View ได้
- 2. หน้าต่าง SPSS Syntax Editor จะไม่พบเมนูคำสั่ง (Analyze) ในแถบเมนู
- 3. เราสามารถเรียกใช้เมนูคำสั่ง Analyze ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหน้าต่างของ SPSS Viewer ได้
- 4. เราสามารถกำหนดค่าระดับการวัดของตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Variable View ได้ และระดับของการวัดแบบ Scale นั้นหมายถึง Interval และ Ratio.
- 5. คำสั่ง Analyze มีปรากฏในทุกหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม SPSS

ถูก     ผิด

← ส่งคำตอบ

คำเฉลย

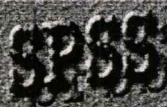
เลือกคำตอบ

- \* บทเรียนที่ 1
- บทเรียนที่ 2
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ทดสอบหลังเรียน

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน



# การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

บทเรียนที่ 1

บทเรียนที่ 2

บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

ปิดโปรแกรม

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

แบบฝึกหัด

สรุปคะแนน

ถูกต้องได้ 7 คะแนน

คะแนนเต็ม 7 คะแนน

คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

ปิด



**SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง**

**คำแนะนำ**

เลือกบทเรียน

- บทเรียนที่ 1
- \* บทเรียนที่ 2**
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ทดสอบหลังเรียน

ผู้จัดทำ

**ออกจากบทเรียน**

**คำแนะนำ**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่อง "การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง"

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม SPSS for Windows

บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คำสั่ง Independent-Samples T Test

บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คำสั่ง Paired-Samples T Test

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คำสั่ง One-Way ANOVA

หน้าที่ 1 / 2

< Back Next >

**SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง**

**คำแนะนำ**

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- \* บทเรียนที่ 2**
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ทดสอบหลังเรียน

ผู้จัดทำ

**ออกจากบทเรียน**

**บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test**

**เกริ่นนำ**

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความเป็นอิสระจากกัน ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ และถ้าแตกต่างกันนั้นแตกต่างกันอย่างไร

เราสามารถทดสอบโดยใช้สถิติ T Test for Independent Samples หากพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่จะใช้สถิติดังกล่าวแล้ว วัตถุประสงค์ต้องประกอบไปด้วยตัวแปรตาม 1 ตัวที่มีระดับการวัดของตัวแปรเป็นอันตรภาค (Interval) หรือ อัตราส่วน (Ratio) และตัวแปรต้น 1 ตัว ที่มีระดับการวัดของตัวแปรเป็น นามบัญญัติ (Nominal) หรือ เรียงลำดับ (Ordinal) โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน

เมื่อวัตถุประสงค์เป็นดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของกลุ่มตัวอย่าง จึงต้องใช้สถิติ T Test for Independent Samples เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

Next >

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
Independent-Samples T Test

วัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

ตัวอย่างวัตถุประสงค์การวิจัย

ตัวอย่างสมมติฐานการวิจัย

- เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อวัน ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และนักศึกษาระดับปริญญาโท

**ตัวแปรต้น**

ชื่อตัวแปร: ระดับการศึกษา

ชื่อตัวแปรในโปรแกรม: level

ค่าของตัวแปร: ระดับปริญญาตรี แทนด้วย 1

ระดับปริญญาโท แทนด้วย 2

ระดับการวัดของตัวแปร: เรียงลำดับ (Ordinal)

**ตัวแปรตาม**

ชื่อตัวแปร: ค่าใช้จ่ายต่อวัน

ชื่อตัวแปรในโปรแกรม: expense

ระดับการวัดของตัวแปร: อัตราส่วน (Ratio)

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

✓ บทเรียนที่ 1

\* บทเรียนที่ 2

บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

ขั้นตอนการวิจัย

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

< Back

Next >

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
Independent-Samples T Test

วัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

ตัวอย่างวัตถุประสงค์การวิจัย

ตัวอย่างสมมติฐานการวิจัย

ลักษณะ:	ตัวอย่าง
มีทิศทาง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาระดับปริญญาตรีมีค่าใช้จ่ายต่อวันสูงกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท</li> <li>2. นักศึกษาระดับปริญญาตรีมีค่าใช้จ่ายต่อวันต่ำกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท</li> </ol>
ไม่มีทิศทาง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ค่าใช้จ่ายต่อวันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีและนักศึกษาระดับปริญญาโทไม่แตกต่างกัน</li> <li>2. ค่าใช้จ่ายต่อวันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีและนักศึกษาระดับปริญญาโทแตกต่างกัน</li> </ol>

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

✓ บทเรียนที่ 1

\* บทเรียนที่ 2

บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

ขั้นตอนการวิจัย

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

< Back

Next >

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม เราสามารถเรียกคำสั่ง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถ Click เมนู

Analyze → Compare Means → Independent-Samples T Test...

**ตัวอย่าง**

← Back    Next >

## SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)**

เมื่อ Click เข้าสู่คำสั่ง Independent-Samples T Test แล้วจะต้องทำการกำหนดตัวแปรต้น ในช่อง Grouping Variable: และกำหนดตัวแปรตามในช่อง Test Variable(s):

Independent-Samples T Test

ระดับการศึกษา [level]    Test Variable(s):    OK

ค่าใช้จ่ายต่อวัน [expense]    Paste

Reset

Cancel

Help

Options...

กำหนดตัวแปรตาม ในช่อง Test Variable(s):

กำหนดตัวแปรต้น ในช่อง Grouping Variable

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)

ในการกำหนดค่าของตัวแปรต้นนั้น จะต้องทำการ Click ปุ่ม Define Groups ... เพื่อกำหนดค่าของตัวแปรต้น โดยสามารถกำหนดค่าได้ 2 ลักษณะคือ

1. การกำหนดค่าตัวแปรต้นโดยตรง (Use specified values) ซึ่งจะต้องกำหนดค่าของตัวแปรต้นภายในช่อง Group 1 และ Group 2 โดยใส่เลข 1 และ 2 ซึ่งเป็นตัวเลขที่กำหนดค่าตัวแปรต้นไว้ตั้งแต่แรก
2. การกำหนดค่าโดยอาศัยจุดตัด (Cut point) ซึ่งวิธีนี้ยังเหมาะสำหรับตัวแปรต้นที่มีค่าตัวแปรมากกว่า 2 ค่าขึ้นไป แต่ต้องการเปรียบเทียบเพียง 2 กลุ่ม โดยอาศัยจุดตัดเป็นค่าในการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับจุดตัด และกลุ่มที่มีค่าน้อยกว่าจุดตัด

< Back      Next >

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

### การแปลผลข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะปรากฏในหน้าต่าง SPSS Viewer โดยผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง Independent-Samples T Test จะประกอบไปด้วยตารางดังนี้

1. ตาราง Group Statistics
2. ตาราง Independent Samples Test

คลิกเลือกตารางที่ต้องการดูรายละเอียด

< Back      Next >

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

### การแปลผลข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะปรากฏในหน้าต่าง SPSS Viewer โดยผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง Independent-Samples T Test จะประกอบไปด้วยตารางดังนี้

- ตาราง Group Statistics
- ตาราง Inc

**ตัวแปรต้น: ระดับการศึกษา**  
ระดับปริญญาตรี แทนด้วย 1  
ระดับปริญญาโท แทนด้วย 2

	ระดับการศึกษา	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ค่าใช้จ่ายต่อวัน	ระดับปริญญาตรี	17	205.88	32.607	7.908
	ระดับปริญญาโท	13	234.62	47.190	13.088

ออกจากบทเรียน < Back Next >

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test

### การแปลผลข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะปรากฏในหน้าต่าง SPSS Viewer โดยผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง Independent-Samples T Test จะประกอบไปด้วยตารางดังนี้

- ตาราง Group Statistics: วิธีการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระหว่างนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและนักศึกษาระดับปริญญาโท ใช้วิธี Levene's Test ซึ่งแตกต่างจากวิธีการทดสอบโดย SPSS/PC<sup>+</sup>
- ตาราง Independent Sa:

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	
ค่าใช้จ่ายต่อวัน	Equal variances assumed	1.459	.237	-1.973	28	.058
	Equal variances not assumed			-1.879	20.33	.075

↑  
ชี้เฉพาะการเลือกค่า t value

ออกจากบทเรียน < Back Next >

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

Independent-Samples T Test

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✱ **บทเรียนที่ 2**
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ทดลองของจริง

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

#### การแปลผลข้อมูล

#### การทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามโดยวิธี Levene's Test

เพื่อให้ทราบถึงความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกค่า t value อันเนื่องมาจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Independent-Samples T Test นั้นจะต้องพิจารณาถึงความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามด้วย

เราสามารถทำการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม โดยวิธี Levene's Test ได้โดยวิธีดังนี้

1. ทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของทั้ง 2 กลุ่ม
2. ใช้คำสั่ง Compute เพื่อคำนวณค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่าของตัวแปรตามและค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม
3. นำค่าที่ได้จากการคำนวณในข้อ 2 มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-way ANOVA

ย้อนกลับ

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

Independent-Samples T Test

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✱ **บทเรียนที่ 2**
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ทดลองของจริง

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

#### การแปลผลข้อมูล (ต่อ)

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อวันของนักศึกษาระดับปริญญาโทและนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ระดับการศึกษา	n	ค่าใช้จ่ายต่อวัน		t	Sig.
		$\bar{X}$	S		
ปริญญาตรี	17	205.88	32.607	-1.973*	.029
ปริญญาโท	13	234.62	47.190		

กรณีสมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง \*  $p < .05$

กรณีสมมติฐานแบบมีทิศทาง

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีมีค่าใช้จ่ายต่อวันต่ำกว่านักศึกษาระดับปริญญาโทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

< Back

Next >

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

#### Independent-Samples T Test

คำสั่ง

เลือกกลุ่มเปรียบเทียบ

✓ บทเรียนที่ 1

\* บทเรียนที่ 2

บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

ทดลองจริง

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

### แบบฝึกหัด

จงนำเครื่องหมายถูกวางไว้หน้าข้อที่คิดว่าต้องใช้สถิติ Independent Samples T Test วิเคราะห์ข้อมูล

- 1. ตัวแปรต้นสามารถแบ่งคนออกเป็น 2 กลุ่มได้ โดยกลุ่มที่แบ่งได้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน และตัวแปรตามมีระดับการวัดเป็น Interval หรือ Ratio
- 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ "เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ"
- 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ประกอบด้วย ตัวแปรตามคือ "ความพึงพอใจ" และตัวแปรต้นมีค่าประกอบไปด้วย "ผู้บริหาร" และ "พนักงาน"
- 4. เพื่อเปรียบเทียบปัญหาการสอนวิชาเคมี ของครูในกรุงเทพมหานคร และครูในเขตปริมณฑล

ถูก  ผิด

ส่งคำตอบ

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

#### Independent-Samples T Test

คำสั่ง

เลือกกลุ่มเปรียบเทียบ

✓ บทเรียนที่ 1

\* บทเรียนที่ 2

บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

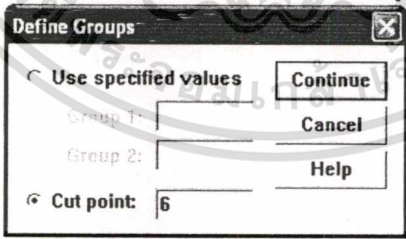
ทดลองจริง

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

### แบบฝึกหัด

ข้อที่ 1 เมื่อค่าของ Cut point มีค่าเท่ากับ 6 ดังรูป จะสามารถแบ่งกลุ่มได้อย่างไร



ส่งคำตอบ

แบ่งเป็น  และ

8255

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าตั้ง

#### Paired-Samples T Test

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

✓ บทเรียนที่ 1

✓ บทเรียนที่ 2

\* บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

#### เกริ่นนำ

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระหว่าง 2 กลุ่ม ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน โดยอาจจะเป็นค่าเฉลี่ยที่มาจากกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง หรือ ค่าเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ได้มาจากการจับคู่ลักษณะ ที่เท่าเทียมกัน ว่าแตกต่างกันหรือไม่ และถ้าแตกต่างกันนั้น แตกต่างกันอย่างใด

เราสามารถทดสอบโดยใช้สถิติ T Test for Dependent Samples

หากพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ในการวิจัยแล้ว วัตถุประสงค์ต้องประกอบไปด้วย ตัวแปรตาม 1 ตัว ที่มีระดับการวัดของตัวแปรเป็นอันตรภาค (Interval) หรือ อัตราส่วน (Ratio) และตัวแปรต้น 1 ตัว ที่มีระดับการวัดของตัวแปร เป็น นามบัญญัติ (Nominal) หรือเรียงลำดับ (Ordinal) โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน

เมื่อวัตถุประสงค์เป็นดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในการวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของกลุ่มตัวอย่าง จึงต้องใช้สถิติ T Test for Dependent Samples เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

Next &gt;

8255

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าตั้ง

#### Paired-Samples T Test

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

✓ บทเรียนที่ 1

✓ บทเรียนที่ 2

\* บทเรียนที่ 3

บทเรียนที่ 4

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

#### วัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

ตัวอย่างวัตถุประสงค์การวิจัย

ตัวอย่างสมมติฐานการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้เรียน โดยใช้วิธีจักรวาลเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน

#### ตัวแปรต้น

ชื่อตัวแปร: การเรียน โดยใช้วิธีจักรวาลเรียนรู้ ชื่อตัวแปรในโปรแกรม: time

ค่าของตัวแปร: ก่อนเรียน      แทนด้วย 1

หลังเรียน      แทนด้วย 2

ระดับการวัดของตัวแปร: เรียงลำดับ (Ordinal)

#### ตัวแปรตาม

ชื่อตัวแปร: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อตัวแปรใน โปรแกรมประกอบด้วย 2 ตัวแปร คือ: before , after

ระดับการวัดของตัวแปร: อันตรภาค (Interval)

&lt; Back

Next &gt;



## SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)**

เมื่อ Click เข้าสู่คำสั่ง Paired-Samples T Test แล้วจะต้องทำการกำหนดตัวแปรตามที่ต้องการเปรียบเทียบ 2 ตัว โดยใช้เมาส์ click เลือกตัวแปรที่ต้องการเปรียบเทียบ

**Paired-Samples T Test**

before  
after

click ตัวแปรที่ต้องการจะเปรียบเทียบ

Current Selections  
Variable 1:  
Variable 2:

Paired Variables:

OK  
Paste  
Reset  
Cancel  
Help  
Options...

< Back Next >

**ออกจากบทเรียน**

## SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

**การแปลผลข้อมูล**

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะปรากฏในหน้าต่าง SPSS Viewer โดยผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง Paired-Samples T Test จะประกอบไปด้วยตารางดังนี้

1. ตาราง Paired Samples Statistics
2. ตาราง Paired Samples Correlations
3. ตาราง Paired Samples Test

คลิกเลือกตารางที่ต้องการดูรายละเอียด

**ออกจากบทเรียน**

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

การแปลผลข้อมูล (ต่อ)

ตาราง	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 BEFORE	67.67	30	21.774	3.975
AFTER	69.70	30	21.514	3.928

น

ชยมศึกษา

ปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้วิธีการเรียนรู้ออนเรียน และหลังเรียน

ช่วงการทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	Sig
ก่อนเรียน	30	67.67	21.774				
หลังเรียน	30	69.70	21.514	-2.03	1.128	-1.803	.082

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✳️ บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

การแปลผลข้อมูล (ต่อ)

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนรู้ออนเรียน และหลังเรียน

ช่วงการทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	Sig
ก่อนเรียน	30	67.67	21.774				.082
หลังเรียน	30	69.70	21.514	-2.03	1.128	-1.803*	.041

\* p < .05

กรณีสมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง

กรณีสมมติฐานแบบทิศทาง

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนรู้ออนเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✳️ บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

< Back    Next >

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

แบบฝึกหัด

จงนำเครื่องหมายถูกวางไว้หน้าข้อที่คิดว่าต้องใช้สถิติ Independent Samples T Test วิเคราะห์ข้อมูล

- 1. คำสั่ง Paired-Samples T Test ต้องระบุค่าของตัวแปรต้นในช่องของ Cut point ในกรณีที่ค่าของตัวแปรต้น มีมากกว่า 2 ค่า
- 2. ค่า Paired Differences Mean สามารถพบได้ในตารางของ Paired Samples Test
- 3. ค่า t จากคำสั่ง Paired Samples T Test มาจากการนำค่า  $\bar{D}$  หารด้วย  $S_{\bar{D}}$
- 4. ในกรณีที่ตั้งสมมติฐานแบบ ไม่มีทิศทางนั้น เมื่อวิเคราะห์ด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test ต้องทำการหารค่า Sig. ด้วย 2 ก่อนนำไปเสนอในตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ถูก     ผิด     ส่งคำตอบ

ออกจากรุ่นเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง Paired-Samples T Test

แบบฝึกหัด

สรุปคะแนน

ถูกทำได้	8	คะแนน
คะแนนเต็ม	8	คะแนน
คิดเป็น	100	เปอร์เซ็นต์

ปิด

ออกจากรุ่นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
One-Way ANOVA

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✓ บทเรียนที่ 3
- ✳️ บทเรียนที่ 4

ทดลองหรือวิจัย

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

Next &gt;

## เกริ่นนำ

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป โดยเป็นกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันนั้น ว่าแตกต่างกันหรือไม่ และถ้าแตกต่างกันนั้น แตกต่างกันอย่างไร?

เราสามารถทดสอบโดยใช้สถิติ One-Way ANOVA

หากพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ที่ประกอบไปด้วยตัวแปรตามที่มีระดับการวัดของตัวแปรเป็นอันตรภาค (Interval) หรืออัตราส่วน (Ratio) และตัวแปรต้นที่มีระดับการวัดของตัวแปร เป็น นามบัญญัติ (Nominal) หรือเรียงลำดับ (Ordinal) โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป (> 2 กลุ่ม)

เมื่อวัตถุประสงค์เป็นดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของกลุ่มตัวอย่าง จึงต้องใช้สถิติ One-Way ANOVA เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
One-Way ANOVA

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✓ บทเรียนที่ 3
- ✳️ บทเรียนที่ 4

ทดลองหรือวิจัย

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

&lt; Back Next &gt;

## วัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

ตัวอย่างวัตถุประสงค์การวิจัย

ตัวอย่างสมมติฐานการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของนักเรียนร่วมมัธยมปีที่ 6 ในนครหลวงเวรตเฉลี่ย

## ตัวแปรต้น

ชื่อตัวแปร: เกรดเฉลี่ย ชื่อตัวแปรในโปรแกรม: grade

ค่าของตัวแปร: เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 แทนด้วย 1

เกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 ถึง 2.99 แทนด้วย 2

เกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป แทนด้วย 3

ระดับการวัดของตัวแปร: เรียงลำดับ (Ordinal)

## ตัวแปรตาม

ชื่อตัวแปร: ค่าใช้จ่าย ชื่อตัวแปรในโปรแกรม: expense

ระดับการวัดของตัวแปร: อัตราส่วน (Ratio)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# 3333

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

#### วัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

ตัวอย่างวัตถุประสงค์การวิจัย

ตัวอย่างสมมติฐานการวิจัย

ลักษณะ:	ตัวอย่าง
ไม่มีทิศทาง	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่แตกต่างกัน ในด้านเกรดเฉลี่ยสะสม มีค่าใช้จ่ายต่อวัน ไม่แตกต่างกัน</li> <li>นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่แตกต่างกัน ในด้านเกรดเฉลี่ยสะสม มีค่าใช้จ่ายต่อวันแตกต่างกัน</li> </ol>

ออกจากบทเรียน

< Back

Next >

# 3333

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

#### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม เราสามารถเรียกคำสั่ง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถ Click เมนู

Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA...

ตัวอย่าง

ออกจากบทเรียน

< Back

Next >

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✓ บทเรียนที่ 3
- ✱ บทเรียนที่ 4

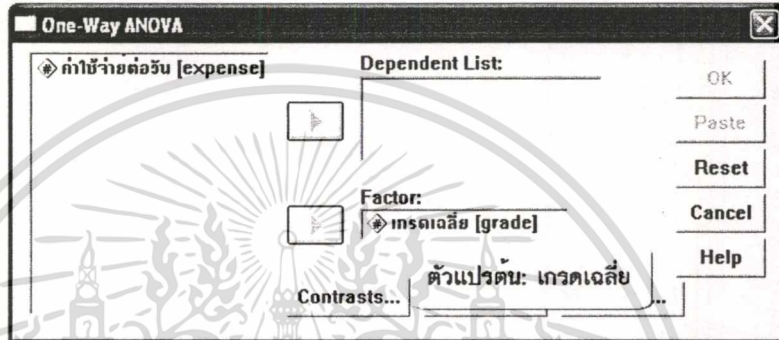
ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

#### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)

เมื่อ Click เข้าสู่คำสั่ง One-Way ANOVA แล้วจะต้องทำการกำหนดตัวแปรตาม ในช่อง Dependent List: และกำหนดตัวแปรต้นในช่องของ Factor: และผู้ใช้จะต้องกำหนด Routine ที่ต้องการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยการคลิกปุ่ม Post Hoc... และหากต้องการแสดงตารางสถิติพรรณนา สามารถทำได้โดยการคลิกปุ่ม Option... แล้วเลือกหัวข้อ Descriptive



# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✓ บทเรียนที่ 3
- ✱ บทเรียนที่ 4

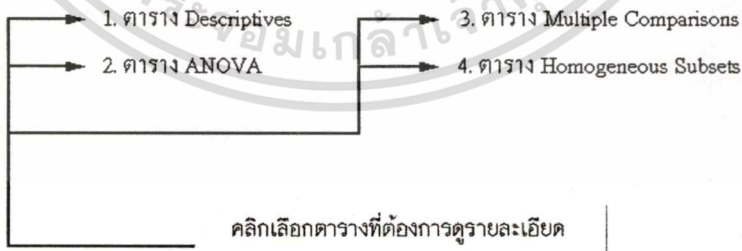
ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

#### การแปลผลข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะปรากฏในหน้าต่าง SPSS Viewer โดยผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง One-Way ANOVA จะประกอบไปด้วยตารางดังนี้



< Back    Next >

## SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
One-Way ANOVA

**การแปลผลข้อมูล**

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะปรากฏในหน้าต่าง SPSS Viewer โดยผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่ง One-Way ANOVA จะประกอบไปด้วยตารางดังนี้

1. ตาราง Descriptives
2. ตาราง ANOVA
3. ตาราง Multiple Comparisons
4. ตาราง Homogeneous Subsets

ANOVA Mean Square (MS) จำนวนได้จาก SS/df

ค่าใช้จำยต์อาน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10376.96	2	5188.482	598.325	.000
Within Groups	494.286	57	8.672		
Total	10871.25	59			

< Prev Next >

## SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
One-Way ANOVA

**การแปลผลข้อมูล (ต่อ)**

ANOVA

ค่าใช้จำยต์อาน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10376.96	2	5188.482	598.325	.000
Within Groups	494.286	57	8.672		
Total	10871.25	59			

สะตมตางกน

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2	10376.96	5188.482	598.325**	.000
Within Groups	57	494.286	8.672		
Total	59	10871.25			

\*\*p < .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

#### One-Way ANOVA

#### การแปลผลข้อมูล (ต่อ)

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเกรดเฉลี่ย  
แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2	10376.96	5188.482	598.325**	.000
Within Groups	57	494.286	8.672		
Total	59	10871.25			

\*\*p < .01

#### กรณีสมมติฐานแบบไบนารีก็กทา

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่แตกต่างกันในด้าน  
เกรดเฉลี่ยสะสม มีค่าใช้จ่ายต่อวันแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

✓ บทเรียนที่ 1

✓ บทเรียนที่ 2

✓ บทเรียนที่ 3

✱ บทเรียนที่ 4

ทดลองจริง

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง

#### One-Way ANOVA

#### แบบฝึกหัด

จงนำเครื่องหมายถูกวางไว้หน้าข้อที่คิดว่าต้องใช้สถิติ Independent Samples T Test วิเคราะห์ข้อมูล

1. เราจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA ได้ก็ต่อเมื่อตัวแปรต้น  
มีค่า 2 ค่าเท่านั้น

2. หากต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามที่มีตัวแปรต้นประกอบไปด้วย  
ค่าจำนวน 5 ค่า ต้องวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

3. ตาราง Descriptive จะปรากฏทุกครั้งเมื่อใช้งานคำสั่ง One-Way ANOVA  
แม้ว่าจะกำหนดเพียงตัวแปรต้น และตัวแปรตามเท่านั้น

4. จะต้องทำการกำหนดตัวแปรต้นในช่องของ Factor เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

5. ถ้าต้องการให้เครื่องแสดง Routine ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็น  
รายคู่ ต้อง click ปุ่ม Post Hoc ...



ถูก



ผิด



ส่งคำตอบ

ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
One-Way ANOVA

แบบฝึกหัด

ข้อที่ 6 หากตัวแปรต้น คือ ระดับชั้นการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยค่าตัวแปร  
ชั้นปีที่ 1 ถึง ชั้นปีที่ 4 และสมาชิกในแต่ละกลุ่มมีจำนวนกลุ่มละ 15 คน จงหาค่าของ  
df ของ Between Groups และ Within Groups ว่ามีค่าเท่าไร

df (Between Groups) =

df (Within Groups) =

# SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างด้วยคำสั่ง  
One-Way ANOVA

แบบฝึกหัด

สรุปคะแนน

ลูกทำได้	7	คะแนน
คะแนนเต็ม	7	คะแนน
คิดเป็น	100	เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# 5255

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

คำแนะนำ

เลือกบทเรียน

- ✓ บทเรียนที่ 1
- ✓ บทเรียนที่ 2
- ✓ บทเรียนที่ 3
- ✓ บทเรียนที่ 4

ทดสอบหลังเรียน

ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 1 ข้อใดคือลักษณะของวัตถุประสงค์ที่ต้องวิเคราะห์ด้วยสถิติ T Test for Independent Samples

ก. วัตถุประสงค์ที่ประกอบไปด้วยตัวแปรตาม 2 ตัว ตัวแปรต้น 1 ตัว

ข. วัตถุประสงค์ที่มีค่าตัวแปรต้นแทนด้วยชาย หญิง และตัวแปรตาม 1 ตัว

ค. วัตถุประสงค์ที่มีเฉพาะตัวแปรที่ศึกษาเพียงตัวเดียว

ง. วัตถุประสงค์ที่มีค่าตัวแปรต้นมากกว่า 2 ค่าขึ้นไป และตัวแปรตาม 1 ตัว

ออกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 5 ตัวแปรต้นในข้อใดไม่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ด้วยสถิติ T Test for Independent Samples

ก. ตัวแปรต้นที่ระบุถึงเพศ

ข. ตัวแปรต้นที่มีค่าตัวแปรเป็นฝาแฝดคนที่ 1 และฝาแฝดคนที่ 2

ค. ตัวแปรต้นที่มีระดับการวัดเป็นเรียงลำดับ

ง. ตัวแปรต้นที่มีระดับการวัดเป็นนามบัญญัติ

ออกจากบทเรียน

**SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง**

**แบบทดสอบท้ายบทเรียน**

ข้อที่ 6 ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ T Test for Independent Samples

ก. วัตถุประสงค์ที่เป็น "เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างเพศชายและหญิง"

ข. ต้องมีการพิจารณาเลือกค่า t value จาก ค่า Sig ของค่า F

ค. เกิดจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม

ง. มีการกำหนดค่า Cut point ได้

**ออกจากบทเรียน**

**SPSS การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง**

**แบบทดสอบท้ายบทเรียน**

ข้อที่ 7 จากตาราง Independent Samples Test จงพิมพ์ค่า t และ ค่า Sig ของค่า t ลงในช่องคำตอบด้านล่าง?

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
ค่าใช้จ่ายต่อวัน	Equal variances assumed	.376	.545	-.165	28	.870
	Equal variances not assumed			-.173	24.30	.864

ค่า t = -0.165

ค่า Sig = .870

**ส่งคำตอบ**

**ออกจากบทเรียน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำนวณค่า  
เลือกตัวเปรียบเทียบ  
พหุคูณหลังเปรียบเทียบ  
ดูคำตอบ

ข้อที่ 8 วัตถุประสงค์ในข้อใดคือวัตถุประสงค์ที่ต้องวิเคราะห์ด้วยสถิติ

T Test for Independent Samples

ก. เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ของนักศึกษา  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสถาบันอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร  
จำแนกตามระดับการศึกษา

ข. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน

ค. เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4

ง. เพื่อหาความสัมพันธ์ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

ออกจากรายการ

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำนวณค่า  
เลือกตัวเปรียบเทียบ  
พหุคูณหลังเปรียบเทียบ  
ดูคำตอบ

ข้อที่ 9 จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าสมมติฐานในการวิจัยเป็นแบบ มีทิศทาง  
ข้อใดถูกต้อง

## Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
ค่าใช้จ่ายต่อวัน	.376	.545	-1.65	28	.870
Equal variances assumed			-1.73	24.30	.864
Equal variances not assumed					

ก. ค่า  $t = -1.65$  และค่า  $Sig = .870$

ข. ค่า  $t = -1.73$  และค่า  $Sig = .864$

ค. ค่า  $t = -1.65$  และค่า  $Sig = .435$

ง. ค่า  $t = -1.73$  และค่า  $Sig = .430$

ออกจากรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

**แบบทดสอบท้ายบทเรียน**

ค่าเฉลี่ยค่า /  
เลือกกลุ่มเปรียบเทียบ  
ทดสอบสองหางหรือ  
ดูสมมติฐาน

ข้อที่ 10 หากวัตถุประสงค์การวิจัยคือ "เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนในกรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัด" ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ถ้าสมมติฐานการวิจัยเป็นแบบมีทิศทาง สามารถใช้ค่า Sig (2-tailed) ของค่า t ได้ทันที  
ข. ถ้าสมมติฐานเป็นแบบไม่มีทิศทาง ต้องใช้ค่า Sig (2-tailed) ที่หารด้วย 2 เท่านั้น  
 ค. หากสมมติฐานเป็นแบบมีทิศทาง ต้องใช้ค่า Sig (2-tailed) ที่หารด้วย 2 เท่านั้น  
ง. หากสมมติฐานเป็นแบบไม่มีทิศทาง ต้องใช้ค่า Sig (2-tailed) คูณด้วย 2 เท่านั้น

ออกจากรูปเขียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

**แบบทดสอบท้ายบทเรียน**

ค่าเฉลี่ยค่า /  
เลือกกลุ่มเปรียบเทียบ  
ทดสอบสองหางหรือ  
ดูสมมติฐาน

ข้อที่ 11 จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณีที่สมมติฐานเป็นแบบ มีทิศทาง ข้อใดถูกต้อง

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
อายุ	Equal variances assumed	.564	.459	1.144	28	.262
	Equal variances not assumed			1.197	23.996	.243

ก. ค่า t = 1.144 และค่า Sig = .262      ค. ค่า t = 1.144 และค่า Sig = .262/2  
 ข. ค่า t = 1.197 และค่า Sig = .243     ง. ค่า t = 1.197 และค่า Sig = .243/2

ออกจากรูปเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 14 ชื่อตารางใน SPSS Viewer ในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล  
ด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test

ก. Paired Samples Correlation.

ข. Paired Samples Descriptive.

ค. Paired Samples Test

ง. Paired Samples Statistic

ออกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 15 ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples Test

ก. ต้องเลือกตัวแปรจำนวนอย่างน้อย 1 คู่ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

ข. มีการพิจารณาค่า Sig. ของ F เพื่อใช้ในการเลือกค่า  $t$  ของ Paired Samples T Test

ค. พิจารณาค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มที่แตกต่างกัน เพื่อเลือกค่า  $t$

ง. ต้องใช้ค่า Sig. ของ Correlation เพื่อใช้ในการเลือกค่า  $t$

ออกจากบทเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบทักทายเรียน

- คลิกเลือก
- เลือกแบบทดสอบ
- คลิกเลือกแบบทดสอบ
- คลิกเลือก

Paired Samples Test							
		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	Pre-Test - Post-Test	-3.03	8.830	1.612	-1.882	29	.070

## ตารางผลการวิเคราะห์

- ก. จากตารางพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- ข. ไม่ต้องการหาค่า Sig. (2-tailed) ของค่า t ในการอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- ค. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีจำนวน 30 คน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าต่ำกว่าคะแนนหลังเรียน
- ง. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีจำนวน 29 คน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนหลังเรียน

ออกจากรูปเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบทักทายเรียน

- คลิกเลือก
- เลือกแบบทดสอบ
- คลิกเลือกแบบทดสอบ
- คลิกเลือก

ข้อที่ 16 จากข้อมูลในตาราง หากสมมติฐานการวิจัยเป็น "นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน" ข้อใดถูกต้อง

## ตารางผลการวิเคราะห์

- ก. จากตารางพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- ข. ไม่ต้องการหาค่า Sig. (2-tailed) ของค่า t ในการอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- ค. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีจำนวน 30 คน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าต่ำกว่าคะแนนหลังเรียน
- ง. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีจำนวน 29 คน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนหลังเรียน

ออกจากรูปเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### แบบทดสอบท้ายบทเรียน

- คำสั่งข้อใด
- เลือกข้อใด
- ข้อใดคือค่าเฉลี่ย
- ข้อใดคือค่า

Paired Samples Test							
		Paired Differences					
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pre-Test - Post-Test	-3.14	8.644	1.634	-1.924	27	.065
Pair 2	BEFORE - AFTER	-1692.31	9159.778	1796.380	-.942	25	.355

#### ตารางผลการวิเคราะห์

- ก. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลคู่ที่ 1 มีจำนวน 27 คน และคู่ที่ 2 มีจำนวน 25 คน
- ข. ค่าเฉลี่ยของตัวแปร Pre-Test มีมากกว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปร Post Test
- ค. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 คู่ ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. ในกรณีสมมติฐานแบบมีทิศทางนั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคู่ที่ 2 พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ออกจากบทเรียน

# SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

### แบบทดสอบท้ายบทเรียน

- คำสั่งข้อใด
- เลือกข้อใด
- ข้อใดคือค่าเฉลี่ย
- ข้อใดคือค่า

ข้อที่ 18 ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples Test

- ก. ตัวแปรที่ใช้มีระดับการวัดเป็น Ordinal ได้
- ข. วัดคุณประสงคการวิจัยมีลักษณะเป็นเปรียบเทียบตัวแปรตามก่อนเรียนและหลังเรียนเท่านั้น
- ค. ตัวแปรในโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ จะต้องมียังน้อย 2 ตัว
- ง. ต้องวิเคราะห์ค่า Sig. ของค่า F เพื่อใช้ในการเลือกตอบค่า t ที่ถูกต้อง

### ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำนวณค่า  
เลือกสมมติฐาน  
พหุคูณของค่าเฉลี่ย  
ดูผล

ข้อที่ 19 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อใด สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง

Paired Samples T Test

- ก. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน  
ที่เรียนแบบปกติ และเรียนรู้แบบร่วมมือ
- ข. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเลี้ยงดูบุตรของผู้ปกครอง โดยประเภทของ  
ผู้ปกครองประกอบไปด้วย บิดา มารดา และญาติผู้ใหญ่
- ค. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติต่อการแต่งตัวของวัยรุ่นที่เป็นฝาแฝดชาย อาร์ ซี เอ  
ของฝาแฝดคนที่ 1 และฝาแฝดคนที่ 2
- ง. เพื่อเปรียบเทียบระดับปัญหาของการสอนปฏิบัติการวิชาเคมีของครู  
ระดับมัธยมปลาย ของโรงเรียนเอกชน และ โรงเรียนรัฐบาล

ออกจากรูปที่เรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำนวณค่า  
เลือกสมมติฐาน  
พหุคูณของค่าเฉลี่ย  
ดูผล

ข้อที่ 20 ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test ข้อใดถูกต้อง

- ก. ในการอธิบายผลการวิจัยจากตาราง Paired Samples Test ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงสมมติฐานการวิจัย สามารถใช้ค่า  $t$  และ Sig. (2-tailed) ได้
- ข. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์สามารถทราบได้จากการคำนวณค่าตัวเลข ในช่อง  
Degrees of Freedom
- ค. ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีความสัมพันธ์กัน อย่างเช่น พี่-น้อง  
เพื่อนคนที่ 1 และเพื่อนคนที่ 2
- ง. จำนวนตัวแปรในโปรแกรมมีจำนวน 1 ตัว เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ออกจากรูปที่เรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 21 จงตอบข้อใดที่ถูกต้อง

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 คะแนนหลังเรียน & คะแนนก่อนเรียน	60	.562	.000

ตารางผลทวิวิเคราะห์

ก. คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

ข. คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .01

ค. คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .05

ง. ค่า  $t = .562$  และค่า  $Sig. = 0.000$

ออกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 22 "เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของพนักงานต่อการเอาใจใส่สิ่งแวดล้อมในการทำงาน ก่อนการอบรมและหลังการอบรม" จากวัตถุประสงค์ข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

ก. ตัวแปรต้นประกอบไปด้วยค่าตัวแปรจำนวน 1 ค่า และมีตัวแปรตามจำนวน 3 ตัว คือ เจตคติก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ข. ตัวแปรต้นประกอบไปด้วยค่าตัวแปรจำนวน 2 ค่า และมีตัวแปรตามจำนวน 3 ตัว คือ เจตคติก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ค. มีตัวแปรต้นจำนวน 1 ตัว และมีตัวแปรตามเพียง 1 ตัว โดยตัวแปรต้นประกอบไปด้วยค่าตัวแปรคือ ก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ง. ไม่มีตัวแปรต้น มีแต่ตัวแปรตามเป็นก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ย /  
เลือกค่าเฉลี่ย  
พหุคูณหลังเรียน  
คู่เดียว

ออกจากหน้าจอ

แบบ

## Paired Samples Test

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1 คะแนนก่อนเรียน - คะแนนหลังเรียน	-16.68	18.451	2.382	-7.004	59	.000

## ตารางผลการวิเคราะห์

- ก. จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 59 คน พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- ข. จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 59 คน พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ค. พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนก่อนเรียนสูงกว่าคะแนนหลังเรียน
- ง. พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ๙๖

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ย A  
เลือกค่าเฉลี่ย  
พหุคูณหลังเรียน  
คู่เดียว

ออกจากหน้าจอ

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 24 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าตั้ง One-Way ANOVA ข้อใดถูกต้อง

- ก. มีการใช้ค่า Cut Point เพื่อให้สามารถแยกกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น
- ข. การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ จะต้องเลือก Routine โดยกดปุ่ม Post Hoc...
- ค. ตัวแปรต้นต้องระบุถึงกลุ่มที่ไม่มีความสัมพันธ์กันจำนวน 2 กลุ่มเท่านั้น
- ง. มีการพิจารณาค่า Sig. เพื่อทราบถึงความแตกต่าง ในกรณีที่ค่า Sig. น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05 หมายถึงทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 25 ตารางใดปรากฏในคำสั่งของ One-Way ANOVA เมื่อทำการเลือก การเปรียบเทียบ เป็นรายคู่โดยวิธี Scheffe

- ก. Correlations
- ข. Post Hoc Tests
- ค. Descriptives
- ง. Statistic

คลิกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 26 "เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของพนักงานระดับปฏิบัติการในการใช้ข้อมูล จากจุดขาย (POS) ในการดำเนินการด้านการกระจายสินค้า ของพนักงานแบ่งตาม เขตต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร" ต้องใช้คำสั่งใดในการวิเคราะห์ข้อมูล

- ก. One Samples Test
- ข. Independent Samples T Test
- ค. Paired Samples T Test
- ง. One-Way ANOVA

คลิกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำนวณค่า

เลือกค่าเปรียบเทียบ

ขั้นตอนการวิจัย

สรุปผล

ข้อที่ 27 ลักษณะของตัวแปรในข้อใดที่ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูล  
ด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

- ก. ตัวแปรต้นมีระดับการวัดเป็นอัตราส่วน และ ไม่ได้ทำการแบ่งเป็นกลุ่มๆ
- ข. ค่าของตัวแปรต้นที่แบ่งกลุ่มได้ไม่เกิน 5 กลุ่ม และตัวแปรตามจำนวน 1 ตัว
- ค. ตัวแปรต้นและตัวแปรตามมีระดับการวัดเป็นนามบัญญัติ และอัตราส่วนตามลำดับ
- ง. ตัวแปรต้นมีค่าตัวแปรประกอบไปด้วยแผนกต่างๆ 4 แผนก และตัวแปรตามคือความพึงพอใจ

ออกจากบทเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำนวณค่า

เลือกค่าเปรียบเทียบ

ขั้นตอนการวิจัย

สรุปผล

ข้อที่ 28 ข้อใด ไม่ถูกต้อง หากต้องวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

- ก. หากสมมติฐานการวิจัยเป็นลักษณะไม่มีทิศทาง สามารถใช้ค่า Sig. จากตารางการวิเคราะห์
- ข. ค่า  $sf$  ของแหล่งความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม ได้มาจากการนำค่าจำนวนกลุ่มทั้งหมด ลบออกด้วยหนึ่ง
- ค. ตัวแปรต้นมีค่าตัวแปรมากกว่า 2 ค่า และตัวแปรตาม 1 ตัว
- ง. ค่า  $sf$  สามารถจะบอกได้ว่าจำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่าไร

ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำสั่งข้อ  
เลือกรูปแบบเรียน  
ชุดเรียนหลังเรียน  
ผู้จัดทำ

ข้อที่ 29 ข้อใดถูกต้อง ในการใช้คำสั่ง One-Way ANOVA

ก. เมื่อพิจารณาค่า Sig. ของ F แล้ว หากมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าต้องมียังอย่างน้อย 1 คู่มีค่าเฉลี่ยต่างกัน

ข. เมื่อพิจารณาค่าของ F แล้ว หากค่า F มีมากกว่า .05 แสดงว่าไม่มีคู่ใดที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน

ค. การเลือกใช้งาน Routine เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ต้อง click ปุ่ม Post Hoc...

ง. ต้องระบุตัวแปรตามในช่อง Factor เท่านั้น

ออกจากรูปเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำสั่งข้อ  
เลือกรูปแบบเรียน  
ชุดเรียนหลังเรียน  
ผู้จัดทำ

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.713	1	50.713	.136	.713
Within Groups	55090.86	148	372.236		
Total	55141.57	149			

ตารางผลการวิเคราะห์

ก. จำนวนค่าทั้งหมด 149 คน

ข. ค่า F ค่าเท่ากับ .136 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากนักเรียนทั้งหมด 150 คน

ค. จำนวนกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลมีเพียง 1 กลุ่ม

ง. ค่า F มีค่าเท่ากับ .136 และมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ออกจากรูปเรียน

## SPSS การเปรียบเทียบ

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: ค่าใช้จ่ายต่อวัน

Scheffe

(I) เกรตเฉลี่ย	(J) เกรตเฉลี่ย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
ต่ำกว่า 2.00	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-28.90*	.825	.000
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	-28.08*	.829	.000
ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	ต่ำกว่า 2.00	28.90*	.825	.000
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	.82	.672	.480
ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	ต่ำกว่า 2.00	28.08*	.829	.000
	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-.82	.672	.480

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

ข้อที่ 31 จากตาราง

ตารางผลการวิเคราะห์

- ก. มีเพียงคู่เดียวเท่านั้นที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่างกัน
- ข. ไม่มีความแตกต่างของค่าใช้จ่ายต่อวันระหว่างกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
- ค. ค่าใช้จ่ายต่อวันของผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 - 2.99 สูงกว่าผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป
- ง. ผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 - 2.99 มีค่าใช้จ่ายต่อวันแตกต่างกับผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป

➤

## SPSS การเปรียบเทียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: ค่าใช้จ่ายต่อวัน

Scheffe

(I) เกรตเฉลี่ย	(J) เกรตเฉลี่ย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
ต่ำกว่า 2.00	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-28.90*	.825	.000
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	-28.08*	.829	.000
ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	ต่ำกว่า 2.00	28.90*	.825	.000
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	.82	.672	.480
ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	ต่ำกว่า 2.00	28.08*	.829	.000
	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-.82	.672	.480

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

ข้อที่ 31 จากตาราง ข้อใดถูกต้อง

ตารางผลการวิเคราะห์

- ก. มีเพียงคู่เดียวเท่านั้นที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่างกัน
- ข. ไม่มีความแตกต่างของค่าใช้จ่ายต่อวันระหว่างกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
- ค. ค่าใช้จ่ายต่อวันของผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 - 2.99 สูงกว่าผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป
- ง. ผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 - 2.99 มีค่าใช้จ่ายต่อวันแตกต่างกับผู้ที่มีเกรตเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ค่าเฉลี่ย ✓  
เลือกชนิดของ ✓  
ชนิดของเครื่อง ✓  
ข้อมูล ✓

ข้อที่ 32 จากตารางข้อใดถูกต้องมากที่สุด หากสมมติฐานการวิจัยคือ "ครูระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน มีระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาเคมีต่างกัน"

ตารางผลการวิเคราะห์

ก. มีความแตกต่างในด้านปัญหาการจัดการเรียนการสอนอย่างน้อย 1 คู่  
ข. จำนวนกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลมีทั้งหมด 2 กลุ่ม  
ค. ปฏิเสธสมมติฐาน ✓  
ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ออกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ค่าเฉลี่ย ✓  
เลือกชนิดของ ✓  
ชนิดของเครื่อง ✓  
ข้อมูล ✓

ANOVA

ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาเคมี					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.067	2	2.534	2.820	.065
Within Groups	79.065	88	.898		
Total	84.132	90			

ตารางผลการวิเคราะห์

ก. มีความแตกต่างในด้านปัญหาการจัดการเรียนการสอนอย่างน้อย 1 คู่  
ข. จำนวนกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลมีทั้งหมด 2 กลุ่ม  
ค. ปฏิเสธสมมติฐาน ✓  
ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ออกจากบทเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ANOVA

ENV

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.477	2	9.238	18.560	.000
Within Groups	28.373	57	.498		
Total	46.850	59			

ตารางผลการวิเคราะห์

ก. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ 2 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้ง 2 กลุ่ม

ข. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 3 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามอย่างน้อย 1 คู่

ค. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 57 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามอย่างน้อย 1 คู่

ง. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 59 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทุกคู่

ออกจากบทเรียน

SPSS

## การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่ 34 จากตาราง ข้อใดถูกต้อง

ตารางผลการวิเคราะห์

ก. จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่ม พบว่า ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

ข. จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่ม พบว่า ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

ค. จำนวนกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 3 กลุ่ม โดยการเปรียบเทียบความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.00 และ 3.00 นั้นไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%


ง. กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 3 กลุ่ม โดยในการเปรียบเทียบความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป และ 2.00-2.99 ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้จัดทำ



นายสุเมธ แซ่เอี้ยว  
นักศึกษารัฐวิद्याโท  
คณะกรรศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำแนะนำ  
เลือกบทเรียน  
ทดสอบหลังเรียน  
ผู้จัดทำ

ออกจากบทเรียน

**SPSS** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

คำแนะนำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่อง "การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลุ่มตัวอย่าง" ประกอบไปด้วยทั้งหมดจำนวน 4 บทเรียน ดังนี้

**ออกจากบทเรียนใช่หรือไม่**

บทที่ 1 ค.  ใช่  ไม่ใช่ windows

บทที่ 2 ค.  ใช่  ไม่ใช่ Independent-Samples T Test

บทที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลุ่มตัวอย่าง ท้าตัว Paired-Samples T Test

บทที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลุ่มตัวอย่าง ท้าตัว One-Way ANOVA

หน้าที 1 / 2

< Back | Next >

ออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์  
 เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

**แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์**  
**เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง**

**คำชี้แจง**

แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด 40 ข้อ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก พิมพ์ตอบ และลากคำตอบมาใส่ในช่องที่ถูกต้อง โดยแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ให้เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด

**ข้อที่ 1. การป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม จะต้องกระทำที่หน้าต่างใด**

- ก. หน้าต่าง Chat Editor
- ข. หน้าต่าง Data Editor
- ค. หน้าต่าง Data Input
- ง. หน้าต่าง Data Viewer

**ข้อที่ 2. หากต้องการเก็บคำสั่งไว้ใช้งานในในครั้งต่อไป จะต้องทำอย่างไร**

- ก. พิมพ์คำสั่งในหน้าต่าง Data Editor แล้วทำการบันทึก
- ข. กดปุ่ม Copy ในหน้าต่างคำสั่งต่างๆ แล้วทำการบันทึกข้อมูลในหน้าต่าง Data Editor
- ค. กดปุ่ม Paste ในหน้าต่างคำสั่งต่างๆ แล้วบันทึกข้อมูลในหน้าต่าง Syntax Editor
- ง. กดปุ่ม Paste ในหน้าต่างคำสั่งต่างๆ แล้วบันทึกข้อมูลในหน้าต่าง Output Viewer

**ข้อที่ 3. ไฟล์ที่เก็บข้อมูลของหน้าต่าง Data Editor ในโปรแกรม SPSS for Windows คือข้อใด**

- ก. \*.SAV
- ข. \*.SPS
- ค. \*.SPO
- ง. \*.SYD

**ข้อที่ 4. ชื่อตัวแปรในข้อใดที่สามารถใช้ได้ ในโปรแกรม SPSS for Windows ได้**

- ก. System Status
- ข. First\_Name
- ค. I\_FName
- ง. L\_Name

ข้อที่ 5. หากต้องการให้ตัวแปรสามารถเก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษร จะต้องกำหนดตัวแปรให้เป็นชนิดใด

- ก. Numeric
- ข. Currency
- ค. String
- ง. Comma

ข้อที่ 6. หากต้องการให้ข้อมูลในหน้าต่าง Data Editor แสดงผลากของค่าตัวแปรจะต้องทำอย่างไร

- ก. Click เมนู View → Value Label
- ข. Click เมนู View → Status Label
- ค. Click เมนู View → Show Label
- ง. Click เมนู View → Display Label

ข้อที่ 7. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ที่ต้องวิเคราะห์ด้วยสถิติ T Test for Independent Samples

- ก. วัตถุประสงค์ที่ประกอบไปด้วยตัวแปรตาม 2 ตัว ตัวแปรต้น 1 ตัว
- ข. วัตถุประสงค์ที่มีค่าตัวแปรต้นแทนด้วย ชาย หรือ หญิง และตัวแปรตาม 1 ตัว
- ค. วัตถุประสงค์ที่มีตัวแปรตามเพียงตัวเดียว
- ง. วัตถุประสงค์ที่มีตัวแปรต้นมากกว่า 2 ค่าขึ้นไป และตัวแปรตาม 1 ตัว

ข้อที่ 8. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ T Test for Independent Samples ต้องมีตัวแปรต้นที่มีลักษณะตามข้อใด

- ก. มีระดับการวัดของตัวแปรเป็น Nominal และมีค่าเพียง 2 ค่าเท่านั้น
- ข. ตัวแปรต้นที่แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ตัวอย่างเช่น บิศา กับ บุตร
- ค. ตัวแปรต้นมีเพียงค่าเดียว
- ง. ตัวแปรต้นมีค่ามากกว่า 2 ค่าขึ้นไป

ข้อที่ 9. ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าตั้ง Independent Samples T Test ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ต้องนำตัวแปรตามใส่ในช่อง Grouping Variable:
- ข. ต้องนำตัวแปรต้นใส่ในช่อง Test Variable
- ค. กำหนดจุด Cut point = 2 หมายถึง การแบ่งค่าตัวแปรต้น 2 กลุ่มเป็น  $\geq 2$  และ  $< 2$
- ง. กำหนดจุด Cut point = 2 หมายถึง การแบ่งค่าตัวแปรต้น 2 กลุ่มเป็น  $\leq 2$  และ  $> 2$

ข้อที่ 10. หากค่า F และ Sig. ในการวิเคราะห์โดยค่าตั้ง Independent Samples T Test มีค่าเท่ากับ 227.189 และ .00 ตามลำดับ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ค่า Sig น้อยกว่า .05 ต้องใช้ค่า t value จากแถว Equal variances assumed.
- ข. ค่า Sig น้อยกว่า .05 ต้องใช้ค่า t value จากแถว Equal variances not assumed.
- ค. ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นที่ 95 %
- ง. ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อที่ 11. ตัวแปรต้นในข้อใด ไม่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ T Test for Independent Samples

- ก. ตัวแปรต้นที่ระบุถึงเพศ
- ข. ตัวแปรต้นที่มีค่าตัวแปรเป็นฝาแฝดคนที่ 1 และฝาแฝดคนที่ 2
- ค. ตัวแปรต้นที่มีระดับการวัดเป็นเรียงลำดับ
- ง. ตัวแปรต้นที่มีระดับการวัดเป็นนามบัญญัติ

ข้อที่ 12. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ T Test for Independent Samples

- ก. วัตถุประสงค์ที่เป็น “เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างเพศชายและหญิง
- ข. ต้องมีการพิจารณาเลือกค่า t value จากค่า Sig. ของค่า F
- ค. เกิดจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม
- ง. มีการกำหนดค่า Cut point ได้

ข้อที่ 13. จากตาราง Independent Samples Test จงพิมพ์ค่า t และค่า Sig. ของค่า t ลงในช่องด้านล่าง

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
ค่าใช้จ่ายต่อวัน	Equal variances assumed	.376	.545	-.165	28	.870
	Equal variances not assumed			-.173	24.30	.864

ค่า t =

ค่า Sig. =

ข้อที่ 14. วัตถุประสงค์ในข้อใดคือวัตถุประสงค์ที่ต้องวิเคราะห์ด้วยสถิติ T Test Independent Samples

- ก. เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร จำแนกตามระดับการศึกษา
- ข. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน
- ค. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4
- ง. เพื่อหาความสัมพันธ์ของคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ข้อที่ 15. จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าสมมติฐานการวิจัยเป็นแบบมีทิศทาง ข้อใดถูกต้อง

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
ค่าใช้จ่ายต่อวัน	Equal variances assumed	.376	.545	-.165	28	.870
	Equal variances not assumed			-.173	24.30	.864

ก. ค่า  $t = -.165$  และค่า Sig. = .870

ค. ค่า  $t = -.165$  และค่า Sig. = .435

ข. ค่า  $t = -.173$  และค่า Sig. = .864

ง. ค่า  $t = -.165$  และค่า Sig. = .430

ข้อที่ 16. หากวัตถุประสงค์การวิจัยคือ “เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนในกรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัด”

ก. ถ้าสมมติฐานการวิจัยเป็นแบบมีทิศทาง สามารถใช้ค่า Sig. (2-tailed) ของค่า  $t$  ได้ทันที

ข. ถ้าสมมติฐานการวิจัยเป็นแบบไม่มีทิศทาง ต้องใช้ค่า Sig. (2-tailed) ที่หารด้วย 2 เท่านั้น

ค. ถ้าสมมติฐานการวิจัยเป็นแบบมีทิศทาง ต้องใช้ค่า Sig. (2-tailed) ที่หารด้วย 2 เท่านั้น

ง. ถ้าสมมติฐานการวิจัยเป็นแบบไม่มีทิศทาง ต้องใช้ค่า Sig. (2-tailed) ที่คูณด้วย 2 เท่านั้น

ข้อที่ 17. จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณีที่สมมติฐานเป็นแบบมีทิศทาง ข้อใดถูกต้อง

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
อายุ	Equal variances assumed	.564	.459	1.144	28	.262
	Equal variances not assumed			1.197	23.996	.243

ก. ค่า  $t = 1.144$  และค่า Sig. = .262

ข. ค่า  $t = 1.144$  และค่า Sig. = .262 / 2

ค. ค่า  $t = 1.197$  และค่า Sig. = .243

ง. ค่า  $t = 1.197$  และค่า Sig. = .243 / 2

ข้อที่ 18. “เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามเพศ” จงตอบคำถามต่อไปนี้

ชื่อตัวแปรต้นคือ

เพศ

ชื่อตัวแปรตามคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระดับการวัดของตัวแปรตามคือ

Interval

ข้อที่ 19. ตัวแปรของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test

ก. ต้องมีตัวแปรต้นมากกว่า 2 ค่าขึ้นไป และตัวแปรตาม 1 ตัว

ข. มีตัวแปรตาม 1 ตัวเท่านั้น

ค. ตัวแปรตามของกลุ่มมีความสัมพันธ์กัน

ง. ค่าตัวแปร มีเพียง 2 ค่า เช่น พี่-น้อง, บิดา-บุตร หรือ ชาย-หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดย บริษัท อักษรพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) เมื่อผู้ซื้อได้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 20. ตารางในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test

ก. Paired Samples Correlation

ข. Paired Samples Descriptive

ค. Paired Samples Test

ง. Paired Samples Statistic

ข้อที่ 21. ข้อใดถูกต้องที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test

ก. ต้องการเลือกตัวแปรตามจำนวนอย่างน้อย 1 คู่ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

ข. มีการพิจารณาค่า Sig. ของค่า F เพื่อใช้ในการเลือกค่า t ของ Paired Samples T Test

ค. พิจารณาค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มที่แตกต่างกัน เพื่อเลือกค่า t

ง. ต้องใช้ค่า Sig. ของ Correlation เพื่อใช้ในการเลือกค่า t

ข้อที่ 22. จากข้อมูลในตาราง หากสมมติฐานการวิจัยเป็น “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ข้อใดถูกต้อง

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	Pre-Test - Post-Test	-3.03	8.830	1.612	-1.882	29	.070

ก. จากตารางพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหลังเรียนสูงก่อนเรียน

ข. จะต้องการหาค่า Sig. (2-tailed) ของค่า t ทั้ง 2 คู่ จึงจะได้ค่า Sig. ที่ใช้ในการอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ค. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีจำนวน 29 คน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าต่ำกว่าคะแนนหลังเรียน

ง. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีจำนวน 29 คน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าสูงกว่าคะแนนหลังเรียน

ข้อที่ 23. จากตารางข้อใดถูกต้อง

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	Pre-Test - Post-Test	-3.14	8.644	1.634	-1.924	27	.065
Pair 2	BEFORE - AFTER	-1692.31	9159.778	1795.360	-.942	25	.355

ก. จำนวนคนที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลคู่ที่ 1 มีจำนวน 27 คน และคู่ที่ 2 มีจำนวน 25 คน

ข. ค่าเฉลี่ยของตัวแปร Pre-Test มีมากกว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปร Post-Test

- ค. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 คู่ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าสมมติฐานจะเป็นอย่างไรก็ตาม
- ง. ในกรณีสมมติฐานแบบไม่มีทิศทางนั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของทั้ง 2 คู่ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

ข้อที่ 24. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test

- ก. ลักษณะของตัวแปรต้น ต้องเป็นตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- ข. จำนวนข้อมูลของตัวแปรตามที่นำมาวิเคราะห์ ต้องไม่เท่ากันเสมอ
- ค. ตัวแปรตามในโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ จะต้องมียังน้อยเพียง 2 ตัวเท่านั้น
- ง. ต้องวิเคราะห์ค่า Sig. ของค่า F เพื่อใช้ในการเลือกตอบค่า t ที่ถูกต้อง

ข้อที่ 25. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อใด ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test

- ก. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ และเรียนรู้แบบร่วมมือ
- ข. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติการเลี้ยงบุตรของผู้ปกครอง โดยผู้ปกครองประกอบไปด้วย บิดามารดา และ ญาติผู้ใหญ่
- ค. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติต่อการแต่งตัวของวัยรุ่นย่าน อาร์ ซี เอ ของฝาแฝดคนที่ 1 และฝาแฝดคนที่ 2
- ง. เพื่อเปรียบเทียบระดับปัญหาของการสอนปฏิบัติการวิชาเคมีของครูระดับมัธยมปลายของโรงเรียนเอกชน และ โรงเรียนรัฐบาล

ข้อที่ 26. ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง Paired Samples T Test ข้อใดถูกต้อง

- ก. ในอธิบายผลการวิจัยจากตาราง Paired Samples Test ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงสมมติฐานการวิจัย สามารถใช้ค่า t และ Sig. (2-tailed) ได้ทันที
- ข. จำนวนคนสามารถทราบได้จากการคำนวณค่าตัวเลข ในช่อง Degree of Freedom
- ค. ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีความสัมพันธ์กัน อย่างเช่น พี่-น้อง, เพื่อนคนที่ 1 และเพื่อนคนที่ 2
- ง. จำนวนตัวแปรตามในโปรแกรมมีจำนวน 1 ตัว เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และอาศัยตัวแปรต้นในโปรแกรม เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อที่ 27. จากตารางข้อใดถูกต้องที่สุด

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 คะแนนหลังเรียน & คะแนนก่อนเรียน	60	.562	.000

- ก. คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ข. คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .05

ง. ค่า  $t = .562$  และค่า  $\text{Sig.} = 0.000$

ข้อที่ 28. “เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของพนักงานต่อการเอาใจใส่สิ่งแวดล้อมในการทำงาน ก่อนการอบรมและหลังการอบรม” จากวัตถุประสงค์ข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

ก. ตัวแปรต้นประกอบไปด้วยค่าตัวแปรจำนวน 1 ค่า และมีตัวแปรตามจำนวน 3 ตัว คือ เจตคติ ก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ข. ตัวแปรต้นประกอบไปด้วยค่าตัวแปรจำนวน 2 ค่า และมีตัวแปรตามจำนวน 3 ตัว คือ เจตคติ ก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ค. มีตัวแปรต้นจำนวน 2 ตัว และมีตัวแปรตามเพียง 1 ตัว โดยตัวแปรต้นประกอบไปด้วยค่าตัวแปรคือ ก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ง. ไม่มีตัวแปรต้น มีแค่ตัวแปรตามเป็นก่อนการอบรม และหลังการอบรม

ข้อที่ 29. จากตารางข้อใดถูกต้อง หากสมมติฐานเป็นแบบมีทิศทาง

Paired Samples Test

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1 คะแนนก่อนเรียน - คะแนนหลังเรียน	-16.68	18.451	2.382	-7.004	59	.000

ก. จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 59 คน พบว่าคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข. จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 59 คน พบว่าคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

ค. พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน

ง. พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อที่ 30. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA ข้อใดถูกต้อง

ก. มีการใช้ค่า Cut point เพื่อให้สามารถแยกกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น

ข. การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ จะต้องเลือก Routine โดยกดปุ่ม Post Hoc ...

ค. ตัวแปรต้นต้องระบุถึงกลุ่มที่ไม่มีความสัมพันธ์กันจำนวน 2 กลุ่มเท่านั้น

ง. มีการพิจารณาค่า Sig. เพื่อทราบถึงความแตกต่าง ในกรณีที่ Sig. น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05 หมายถึงทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อที่ 31. ตารางใด ไม่ปรากฏ ในคำสั่งของ One-Way ANOVA เมื่อทำการเลือกเปรียบเทียบเป็นรายคู่  
โดยวิธี Scheffe

ก. Homogeneous Subsets

ข. Post Hoc Tests

ค. Descriptives

ง. Statistic

ข้อที่ 32. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของพนักงานระดับปฏิบัติการในการใช้ข้อมูลจากจุดขาย (POS) ในการดำเนินด้านการกระจายสินค้าของพนักงานแบ่งตามเขตต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร ต้องใช้คำสั่งใดในการวิเคราะห์ข้อมูล

ก. One Samples Test

ข. Independent Samples T Test

ค. Paired Samples T Test

ง. One-Way ANOVA

ข้อที่ 33. ลักษณะของตัวแปรในข้อใดที่ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

ก. มีตัวแปรตามซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลจำนวนครั้งต่างกัน

ข. ค่าของตัวแปรต้นที่แบ่งกลุ่มได้ไม่เกิน 5 กลุ่ม และตัวแปรตาม จำนวน 1 ตัว

ค. ตัวแปรต้นและตัวแปรตามมีระดับการวัดของตัวแปรเป็นนามบัญญัติ และอัตราส่วนตามลำดับ

ง. ตัวแปรต้นมีค่าตัวแปรประกอบไปด้วยแผนกต่างๆ 4 และตัวแปรตามคือความพึงพอใจ

ข้อที่ 34. ข้อใด ไม่ถูกต้อง หากต้องวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำสั่ง One-Way ANOVA

ก. หากสมมติฐานการวิจัยเป็นลักษณะ ไม่มีทิศทาง สามารถใช้ค่า Sig. จากตารางผลการวิเคราะห์

ข. ค่า df ของแหล่งความแปรปรวนระหว่าง ได้มากจากการนำค่าจำนวนกลุ่มทั้งหมดลบออกด้วยหนึ่ง

ค. หากตัวแปรต้นมีค่าตัวแปรเพียง 2 ค่า ก็สามารถทำการวิเคราะห์โดยคำสั่ง One-Way ANOVA ได้

ง. ค่า df สามารถจะบอกได้ว่าจำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่าไร

ข้อที่ 35. ข้อใดถูกต้อง ในการใช้คำสั่ง One-Way ANOVA

- ก. เมื่อพิจารณาค่า Sig. ของ F แล้ว หากมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าจะต้องมีอย่างน้อย 1 คู่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน
- ข. เมื่อพิจารณาค่าของ F แล้ว หากค่าของ F มีมากกว่า .05 แสดงว่าไม่มีคู่ใดที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน
- ค. การเลือกใช้งาน Routine เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ต้อง click ปุ่ม Post Hoc...
- ง. ต้องระบุตัวแปรตามให้ช่องของ Factor เท่านั้น

ข้อที่ 36. จากตาราง ANOVA ข้อใดถูกต้อง

Horsepower					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.713	1	50.713	.136	.713
Within Groups	55090.86	148	372.236		
Total	55141.57	149			

- ก. จำนวนค่าทั้งหมด 149 คน โดย
- ข. ค่า F มีค่าเท่ากับ .136 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากนักเรียนทั้งหมด 150 คน
- ค. จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 กลุ่ม
- ง. ค่า F มีค่าเท่ากับ .136 และมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อที่ 37. ข้อมูล ข้อใดถูกต้องที่สุด

Dependent Variable: ค่าใช้จ่ายต่อวัน Scheffe				
(I) เกรดเฉลี่ย	(J) เกรดเฉลี่ย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
ต่ำกว่า 2.00	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-28.90*	.825	.000
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	-28.08*	.829	.000
ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	ต่ำกว่า 2.00	28.90*	.825	.000
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	.672	.672	.480
ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	ต่ำกว่า 2.00	28.08*	.829	.000
	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-.82	.672	.480

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

- ก. มีเพียงคู่เดียวเท่านั้นที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยแตกต่างกัน
- ข. ไม่มีความแตกต่างของค่าใช้จ่ายต่อวันระหว่างกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
- ค. ค่าใช้จ่ายต่อวันของผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 – 2.99 สูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป
- ง. ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 – 2.99 มีค่าใช้จ่ายต่อวันแตกต่างกับผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 38. จากตารางข้อใดถูกต้องมากที่สุด หากสมมติฐานการวิจัยคือ “ครูระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน มีระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาเคมีต่างกัน”

## ANOVA

## ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาเคมี

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.067	2	2.534	2.820	.065
Within Groups	79.065	88	.898		
Total	84.132	90			

- ก. มีความแตกต่างในด้านปัญหาการจัดการเรียนการสอนอย่างน้อย 1 คู่  
 ข. จำนวนกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 2 กลุ่ม  
 ค. ปฏิเสธสมมติฐาน  
 ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 39. จากตารางค่าของ F และค่า Sig. มีค่าเท่ากับเท่าไร

## ANOVA

## ENV

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.477	2	9.238	18.560	.000
Within Groups	28.373	57	.498		
Total	46.850	59			

- ก. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 2 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้ง 2 กลุ่ม  
 ข. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 3 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามอย่างน้อย 1 คู่  
 ค. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 57 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามอย่างน้อย 1 คู่  
 ง. จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ 59 กลุ่ม ซึ่งผลที่ได้คือ มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทุกคู่

## ข้อที่ 40. จากตารางข้อใดถูกต้องที่สุด

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: ENV

Scheffe

(I) เกษตรเฉลี่ย	(J) เกษตรเฉลี่ย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ต่ำกว่า 2.00	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	-1.04*	.227	.000	-1.61	-.47
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	-1.33*	.227	.000	-1.90	-.76
ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	ต่ำกว่า 2.00	1.04*	.227	.000	.47	1.61
	ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	-.29	.218	.428	-.83	.26
ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป	ต่ำกว่า 2.00	1.33*	.227	.000	.76	1.90
	ตั้งแต่ 2.00 - 2.99	.29	.218	.428	-.26	.83

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

- ก. จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่ม พบว่า ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน
- ข. จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่ม พบว่า ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน
- ค. จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 กลุ่ม โดยการเปรียบเทียบความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 และ 3.00 ขึ้นไป นั้นไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%
- ง. กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 3 กลุ่ม โดยในการเปรียบเทียบความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป และ ตั้งแต่ 2.00 – 2.99 ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

## ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา)  
 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (ด้านการผลิตสื่อ)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา)  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์  
เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

คำชี้แจงการตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่า  
เหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา					
3. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
4. ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีนำเสนอชัดเจน และ ขั้นตอนเหมาะสม					
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงการทบทวนบทเรียน					
6. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการทบทวนได้					
7. ผู้ที่ตั้งใจเรียนสามารถใช้บทเรียนได้ด้วยตนเองโดยง่าย					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. สรุปจุดดีของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย  
คอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ชุดนี้

.....

2. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย  
คอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ชุดนี้

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

คำชี้แจงการตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา					
2. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม					
4. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสมของสีกราฟิก โดยภาพรวม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
7. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
9. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1. สรุปจุดดีของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ชุดนี้

.....

2. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ชุดนี้

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคณะผู้ใช้งานเพื่อกรณีศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน  
วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย  
ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์  
ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4.00	1.00	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	3.33	0.58	ดี
3. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	3.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีนำเสนอชัดเจน และขั้นตอนเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงการทบทวน บทเรียน	4.00	1.00	ดี
6. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการทบทวนได้	4.00	1.00	ดี
7. ผู้ที่ตั้งใจเรียนสามารถใช้บทเรียนได้ด้วยตนเอง โดยง่าย	4.00	1.00	ดี
<b>ด้านเนื้อหาโดยรวม</b>	<b>3.76</b>	<b>0.79</b>	<b>ดี</b>
<b>ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ</b>			
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.00	0.00	ดี
2. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม	3.67	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ โดย ภาพรวม	3.67	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของสีกราฟิก โดยภาพรวม	3.67	1.52	ดี
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	3.33	1.51	ดี
7. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.00	1.00	ดี
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.00	0.00	ดี
9. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ ปริมาณของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
<b>ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยภาพรวม</b>	<b>3.90</b>	<b>0.40</b>	<b>ดี</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ

4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ	ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ	พอใช้
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

จากตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังนี้

ด้านเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.00 มี 4 รายการ ได้แก่ (1) เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (5) ลำดับการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงการทบทวนบทเรียน (6) บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการทบทวนได้ (7) ผู้ที่ตั้งใจเรียน สามารถใช้บทเรียนได้ด้วยตนเองโดยง่าย รายการที่มีค่าเฉลี่ย 3.67 มี 1 รายการ คือ (4) ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีนำเสนอชัดเจน และขั้นตอนเหมาะสม และรายการที่มีค่าเฉลี่ย 3.33 มี 2 รายการ ได้แก่ (2) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา (3) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก และระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.67 คือ (9) ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.00 มี 5 รายการ ได้แก่ (1) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา (2) การวางรูปแบบของหน้าจอ (7) ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย (8) ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ (10) ความสอดคล้องระหว่าง ปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา รายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 มี 3 รายการ ได้แก่ (3) ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม (4) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม (5) ความเหมาะสมของสีกราฟิก โดยภาพรวม และรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 มี 1 รายการคือ (6) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างว่า มีการนำเสนอ เนื้อหาที่ดี มีการยกตัวอย่างจากงานวิจัย ได้อย่างชัดเจน และน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น



ภาคผนวก ช

ตารางที่ ช.1 คะแนนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน  
 วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย  
 ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ ๕.1 คะแนนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์  
ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	รวม	
1	4	6	5	5	20	30
2	6	5	6	6	23	23
3	5	5	7	6	23	30
4	7	6	8	6	27	35
5	3	4	2	3	12	19
6	4	6	6	6	22	36
7	5	5	5	5	20	29
8	6	4	5	5	20	31
9	5	6	5	5	21	31
10	4	3	7	5	19	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายสุเมธ แซ่เอี้ยว	
วัน เดือน ปี เกิด	29 ธันวาคม 2520	
สถานที่เกิด	จังหวัดสุราษฎร์ธานี	
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2537-2539	บริษัท เค. เอ็ม. กรุป คอมพิวเตอร์ จำกัด
	พ.ศ. 2542-2545	หน่วยสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน	บริษัท เอ็กเซล (ประเทศไทย) จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2526-2534	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 -มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนเทพมิตรศึกษา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
	พ.ศ. 2535-2537	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	พ.ศ. 2538-2539	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	พ.ศ. 2540-2541	ปริญญาตรี คอ.บ.(วิศวกรรมโทรคมนาคม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	พ.ศ. 2542-2547	ปริญญาโท วท.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง