สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Instruction Media Needs of Bachelor of Science Students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

T117257

นายกิตติ ลิปิธร
นางสาวฤชุตาติ์ พรพัฒนากุล
นางสาววรัฏฐา นกอยู่

สรหมู่.....
เลขทะเบียน.117257
วัน,เดือน,ปี.19 ก.ค. 2554

b.1233937
i.....

ปัญหานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Instruction Media Needs of Bachelor of Science Students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Mr.Kitti Lipithorn

Ms.Ruechuta Pornpattanakul

Ms.Waradta Nokyoo

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE IN APPLIED STATISTICS

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Instruction Media Needs of Bachelor of Science Students ,KMITL

ชื่อนักศึกษา นายกิตติ ลิปิธร

นางสาวฉุชุตาติ์ พรพัฒนากุล

นางสาววรัฏฐา นกอยู่

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์	
อ.สุจิตรา สุคนธมัต	
ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา นายกิตติ ลิปิธร
นางสาวฤชุตาติ์ พรพัฒนากุล
นางสาววรัฏฐา นกอยู่

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา 2553

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาและเปรียบเทียบสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ การบรรยาย และปฏิบัติ นอกจากนี้ยังศึกษาถึงลักษณะของสื่อการสอนในแต่ละประเภทที่นักศึกษาต้องการ และสื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่นักศึกษาต้องการให้มีเพิ่มเติม โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเก็บจากนักศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แผนการสุ่มตัวอย่างคือแผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยที่ในแต่ละชั้นภูมิใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ ได้ขนาดตัวอย่าง 353 คน จากผลการวิจัย พบว่า เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ และปฏิบัตินักศึกษามีความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายนักศึกษามีความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน และสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมนักศึกษามีความต้องการสื่อการสอนประเภทแบบเรียนออนไลน์ โดยสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองานต้องการให้มีลักษณะตัวอักษรหนา ชนิดตัวอักษรแบบหัวกลม พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม มีรูปภาพนิ่ง รูปภาพเคลื่อนไหว และเอฟเฟค แต่ไม่มีเสียง สื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ ต้องการให้มีลักษณะการเขียนตัวอักษรด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) และมีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอักษรขนาดกลางที่มีการจัดวางตัวอักษรแบบเห็นไม่ครบทั้งประโยค และสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ต้องการให้มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ และใช้ปากกา Whiteboard สีดำในการเขียนตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Instruction Media Needs of Bachelor of Science Students, KMITL
Student	Mr.Kitti Lipithorn
	Ms.Ruechuta Pornpattanakul
	Ms.Waradta Nokyoo
Degree	Bachelor of Science
Program	Applied Statistics
Academic Year	2010
Advisor	Asst. Prof. Dr. Nomchit Kittichotipanit

ABSTRACT

The objective of this special problem is to study and comparison of the needs' students about the types of instruction media in classes of the Faculty of Science used in 3 aspects of subject: calculation, lecture and practice Moreover, the characterization of each type of instruction and the type of instruction media outside the classroom that students need are explore in this special problem too. Questionnaire was used to collected from the sample that was randomly selected from students in the Faculty of Science King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang by using stratified random sampling and systematic sampling in each stratum. Sample size is 353.

These results showed that students need Instruction media in the classes category Digital Visualizer in the theory relating to the calculation and practice. Students need Instruction media in the classes category PowerPoint in the theory relating to the lectures. The characterization of the instruction media in the classes category PowerPoint that students need is bold, type fonts knob, light background and dark letters, still picture and motion picture and effect but no sound. The characterization of the instruction media in the classes category Digital visualizer that students need letters are written with magic pen (small head) and medium size which cannot see all sentences in one line. And the characterization of the regular instruction media basic that students need is to use is to use the different color to highlight different keyword and a black pen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

to write letters on whiteboard. Besides the instruction media outside the classroom that the students need is category e-learning.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาของบุคคลหลายๆฝ่ายที่ให้ความร่วมมือในการทำปัญหาพิเศษชุดนี้ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้คือ

ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไข จนได้ให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ และ อาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต ท่านคณะกรรมการที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและชี้แนะข้อบกพร่อง และแก้ไขข้อผิดพลาด

คณาอาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกๆท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และคำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

เพื่อนๆและน้องๆ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ยอมเสียสละเวลาในการกรอกแบบประเมิน

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการภาควิชาสถิติประยุกต์ที่ช่วยประสานงานและอำนวยความสะดวกตลอดการทำงานจนงานสำเร็จไปได้ด้วยดี

นายกิตติ ลิปิธร

นางสาวฤชุตาติ์ พรพัฒนากุล

นางสาววรัฏฐา นกอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1-2
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา	1-2
1.4 ขอบเขตของปัญหา	1-3
1.5 ตัวแปรและนิยามศัพท์เฉพาะ	1-4
1.6 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	1-5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความหมายของสื่อการสอน	2-1
2.2 ประเภทของสื่อการสอน	2-2
2.3 ลักษณะของสื่อการสอนที่ดี	2-7
2.4 หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน	2-7
2.5 หลักการพื้นฐานของการออกแบบและร่างแบบ	2-9
2.6 หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน	2-13
2.7 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน	2-16
2.8 จุดมุ่งหมายในการใช้สื่อการสอนเทคนิคในการจูงใจผู้เรียน	2-20
2.9 เทคนิคในการจูงใจผู้เรียน	2-21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 สถิติทดสอบ	2-24
2.10.1 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น	2-24
2.10.2 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ	2-26
2.10.3 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์	2-27
2.10.4 การทดสอบ Adjusted Residual	2-28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	3-1
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	3-3
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	3-3
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	3-4
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณา	4-1
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา	4-1
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียน	4-3
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียน	4-15
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียน	4-46
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	5-1
5.2 ข้อเสนอแนะ	5-9
บรรณานุกรม	บ-1
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	ผ-1
ภาคผนวก ข คู่มือลงรหัส	ผ-5
ภาคผนวก ค การทดสอบสมมติฐานการวิจัย	ผ-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 จำนวนประชากรและตัวอย่างของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 คณะวิทยาศาสตร์ สจล. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำแนกตามสาขาวิชา	3-2
4.1 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามเพศ	4-1
4.2 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามชั้นปี	4-2
4.3 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามสาขาวิชา	4-2
4.4 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามเพศ	4-3
4.5 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามชั้นปี	4-4
4.6 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามสาขาวิชา	4-5
4.7 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามเพศ	4-7
4.8 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามชั้นปี	4-8
4.9 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามสาขาวิชา	4-9
4.10 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามเพศ	4-11
4.11 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามชั้นปี	4-12
4.12 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามสาขาวิชา	4-13
4.13 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-16
4.15 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-16
4.16 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-17
4.17 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-19
4.18 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-20
4.19 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-21
4.20 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-22
4.21 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-23
4.22 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-24
4.23 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-25
4.24 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-25
4.25 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.26 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-27
4.27 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-27
4.28 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-28
4.29 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-29
4.30 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-30
4.31 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	4-31
4.32 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	4-32
4.33 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	4-33
4.34 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศ	4-34
4.35 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปี	4-35
4.36 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชา	4-36
4.37 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศ	4-37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.38 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปี	4-38
4.39 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชา	4-39
4.40 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศ	4-40
4.41 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปี	4-41
4.42 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชา	4-42
4.43 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศ	4-43
4.44 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปี	4-44
4.45 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชา	4-45
4.46 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามเพศ	4-46
4.47 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามชั้นปี	4-47
4.48 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามสาขาวิชา	4-48
1ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ	ผ-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
1.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามเพศ	ผ-11
2ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ	ผ-12
3ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ	ผ-13
3.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามสาขาวิชา	ผ-15
4ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย	ผ-16
5ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย	ผ-17
6ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย	ผ-18
6.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามสาขาวิชา	ผ-20
7ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ	ผ-21
7.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามเพศ	ผ-22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
8ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ	ผ-23
8.1ค Adjusted Residuals ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามชั้นปี	ผ-24
9ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ	ผ-25
10ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-26
11ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-27
12ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-28
13ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-29
13.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ	ผ-30
14ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-32
16ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-33
17ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-34
18ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-36
19ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-37
20ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-38
21ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-39
22ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
23ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-41
24ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-42
25ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-43
26ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-44
26.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	ผ-45
27ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-45
28ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-46
29ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ป-47
29.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี	ผ-48
30ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	ผ-48
30.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา	ผ-49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
31ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)	ผ-50
32ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)	ผ-51
33ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)	ผ-52
34ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)	ผ-54
35ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)	ผ-55
36ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)	ผ-56
37ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา	ผ-57
38ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา	ผ-58
39ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา	ผ-59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
40ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา	ผ-60
41ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา	ผ-61
42ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา	ผ-62
43ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของเพศต่อความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน	ผ-63
43ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามเพศ	ผ-64
44ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของชั้นปีต่อความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน	ผ-65
45ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และผลการวิเคราะห์ไคสแควร์ของสาขาวิชาต่อความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน	ผ-66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาถือเป็นรากฐานที่สำคัญของชีวิต การศึกษาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกจัดขึ้นเพื่อพัฒนาความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของประชากรให้สูงขึ้นตามลำดับ การจัดการเรียนการสอน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ ผู้สอน ผู้เรียน และสื่อการสอน ซึ่งสื่อการสอนถือเป็นมือที่สามของอาจารย์ ช่วยให้อาจารย์สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่จะนำผู้เรียนไปสู้เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ต้องอาศัยสื่อมาประกอบการเรียนการสอน (อำภา บุญช่วย อ้างโดย กิดานันท์ มลิทอง)

ที่ผ่านมาสิ่งอำนวยความสะดวกและเทคโนโลยีต่างๆยังไม่เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาของไทยมากนัก การเรียนการสอนที่ผ่านมาจึงนิยมใช้อุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา เช่น การเขียนบนกระดานดำให้เด็กจดตาม การอ่านให้เด็กจดตามคำบอก และการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) เป็นต้น

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ซึ่งมีผลทำให้การจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนไป โดยอาศัยสื่อการสอนเข้ามาเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน ทั้งด้านการพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะ และเจตคติ (นิพนธ์ ศุขปรีดี อ้างโดย กิดานันท์ มลิทอง) เช่น การนำเสนอบทเรียนในชั้นเรียน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) ประกอบการบรรยาย เป็นต้น

นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนแล้ว ปัจจุบันการศึกษานอกห้องเรียนได้เข้ามามีส่วนช่วยในการสร้างโอกาสที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียน เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถส่วนบุคคล ค่านิยมที่มีผลต่อการเรียนรู้ ความเข้าใจในการเรียนการสอนและการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับ รวมทั้งยังช่วยเพิ่มทักษะและความกระตือรือร้นให้เกิดการคิดค้นหาความรู้และการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอน ถือว่ามีบทบาทสำคัญมากในการจัดการศึกษาทุกระดับเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาข้อบกพร่องของการเรียนการสอนแบบเก่าๆ ในด้านความชัดเจนของเนื้อหา ความสนใจต่อการเรียน การตื่นตัวในการแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

เมื่อพิจารณาจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยค้นพบว่ายังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนอยู่น้อยมาก จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการวิจัยในเรื่องนี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับอาจารย์ในการพิจารณา ปรับปรุงแก้ไขการใช้สื่อการสอน และการผลิตสื่อการสอนนอกห้องเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ ที่นักศึกษาต้องการ
2. เพื่อศึกษาถึงลักษณะของสื่อการสอนในแต่ละประเภทที่นักศึกษาต้องการ
3. เพื่อศึกษาถึงสื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่นักศึกษาต้องการให้มีเพิ่มเติม
4. เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

1. สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
2. สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
3. สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
4. สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
6. สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
7. สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
8. สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
9. สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
10. สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
11. สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
12. สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน
13. สัดส่วนความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของปัญหา

การวิจัยครั้งนี้ประชากร คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีประเด็นที่ศึกษา คือ สื่อการสอนและลักษณะของสื่อการสอนที่นักศึกษาต้องการ

1.5 ตัวแปรและนิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ

1. เพศ
2. ชั้นปี
3. สาขาวิชา
4. เนื้อหาวิชา

ตัวแปรตาม

1. ความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ
2. ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท
3. ความต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติม

1.5.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

ความต้องการ คือ เป็นรูปแบบทางจิตวิทยาหรือความรู้สึก ที่นำไปสู่จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล การกระทำของพฤติกรรม

สื่อการสอน คือ สิ่งซึ่งใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เช่น โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) เป็นต้น

สื่อการสอนในชั้นเรียน เช่น โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) การใช้กระดาน และการใช้เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอนนอกชั้นเรียน เช่น แบบเรียนออนไลน์ (e-learning) เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม วีซีดีบันทึกการสอน และวีซีดีประกอบการสอน เป็นต้น

โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คือ เป็นชื่อโปรแกรมหนึ่งที่อยู่ในชุดของ Microsoft Office โปรแกรมนี้เน้นในเรื่องการแสดงภาพประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อการนำเสนองาน โดยทำเป็นหน้า ๆ อาจทำให้มีเสียงบรรยายประกอบด้วยก็ได้ หรือจะสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อแจกผู้ฟังก็ได้

เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visaulizer) คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฉายภาพจากวัตถุ 3 มิติ วัตถุทึบแสง เช่น กระดาษ หนังสือ ตัวอย่างสินค้า อะไหล่เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก รวมถึงสามารถฉายแผ่นใส ฟิลม์สไลด์ ได้ด้วย

สื่อการสอนแบบธรรมดา เช่น การใช้กระดาน การใช้เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น

แบบเรียนออนไลน์ (e-learning) คือ การเรียน การสอนในลักษณะ หรือรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหานั้น กระทำผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม ฯลฯ เป็นต้น

1.6 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อปัญหา
2. ศึกษาปัญหาและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม
3. กำหนดขอบเขตและตั้งสมมติฐาน
4. ศึกษาวิธีการทางสถิติและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สร้างแบบสอบถาม
6. ทดสอบแบบสอบถามและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม
7. เก็บรวบรวมข้อมูล
8. วิเคราะห์ข้อมูล
9. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบว่าสื่อการสอนประเภทใดที่ตรงกับความต้องการของนักศึกษา
2. ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลและแนวทางสำหรับอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ปรับปรุง และแก้ไขการใช้สื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของสื่อการสอน (Instruction Media)

สื่อ เป็นคำที่มาจากภาษาลาตินว่า Medium แปลว่า "ระหว่าง" (between) หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่ง และผู้รับสารสามารถสื่อการกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน จึงเรียกว่า **"สื่อการสอน"**

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งซึ่งใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มนุษย์รู้จักนำเอาสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ มาใช้เป็นสื่อการสอน ตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1930 เป็นต้นมา ด้วยความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันทำให้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆตลอดจนวิธีการแปลกๆ ถูกนำมาใช้เป็นสื่อการสอนกันอย่างกว้างขวาง เช่น การใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาทั้งในระบบวงจรปิด และในระบบทางไกล หรือการใช้ชุดการสอนเพื่อการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เป็นต้น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ ความหมายของคำว่าสื่อการศึกษา ไว้ดังนี้ คือ วิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้เป็นสื่อในการศึกษา

นักวิชาการด้านการศึกษาได้นิยามความหมายของ สื่อการสอน หรือสื่อการศึกษา ดังนี้ (กอบกุล สรรพกิจจำนง. http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=course)

ที. นิวบาย และคณะ (T. Newby.1996) รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยเพอร์ดู (อ้างโดย ชลดา ปานสง) ให้คำจำกัดความคำว่าช่องทางต่างๆของการสื่อสาร ซึ่งนำพาสารต่างๆ ไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ด้วยเส้นทางและวิธีการที่สามารถนำพาสารสนเทศไปนำส่งให้ถึงผู้เรียนได้

เฟรด เพอร์ซิวอล และเฮนรี่ เอลลิงตัน (Fred Percival Henry Ellington.1984) (อ้างโดย ชลดา ปานสง) ให้คำจำกัดความว่า เครื่องมือต่างๆทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา อันได้แก่ เอกสาร สิ่งพิมพ์ ฟิล์ม เทป สไลด์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง และการนำเครื่องมือเหล่านี้มาใช้งานร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิดานันท์ มะลิทอง (2531:79-80) รองศาสตราจารย์ภาควิชาโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้คำจำกัดความของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็น เทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533:140) รองศาสตราจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ให้คำจำกัดความของสื่อการสอนไว้ว่า สิ่งต่างๆที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุป สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำ และถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งที่ช่วยอธิบาย และขยายเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามที่ตั้งใจ

2.2 ประเภทของสื่อการสอน

สื่อการสอนนั้นมีมากมายและได้พัฒนาให้เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเทคโนโลยีการศึกษา ได้กำหนดและแบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น

เดล (Dale. 1969:107-128) (อ้างโดย ไชยยศ เรืองสุวรรณ) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 11 ประเภท

1. **ประสบการณ์ตรงที่มีความหมาย** เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากความเป็นจริง ผู้รับประสบการณ์ได้รับ โดยการผ่านทางประสาทสัมผัสของจริงในชีวิต และประสบการณ์เหล่านั้นมีความหมายต่อผู้ได้รับประสบการณ์

2. **ประสบการณ์จำลอง** เป็นประสบการณ์ที่จำลองแบบจากของจริง เพราะของจริงอาจมีขนาดใหญ่ หรือมีความซับซ้อนเกินไป ถ้าใช้ของจำลองอาจทำให้เข้าใจง่ายกว่า ประสบการณ์นี้ ได้แก่ ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ประสบการณ์นาฏการ** เป็นการมีส่วนร่วมในการแสดงประสบการณ์ได้จากการศึกษาเนื้อเรื่องที่จะแสดงการจัดฉาก การบอกบท การแต่งบทละคร

4. **การสาธิต** เป็นการให้ดูตัวอย่างประกอบการอธิบายการสาธิตที่ดีต้องมีอุปกรณ์ประกอบ ผู้สาธิตควรรู้จักการใช้อุปกรณ์นั้นด้วย เช่น การสาธิต การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตท่ากายบริหารต่างๆ

5. **การศึกษานอกสถานที่** หมายถึง การพาผู้เรียนไปศึกษานอกสถานที่ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์และความรู้กว้างขวางขึ้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบกับบางสิ่งโดยตรง ซึ่งไม่สามารถจัดได้ในห้องเรียน

6. **นิทรรศการ** หมายถึง การแสดงสิ่งของต่างๆเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ดู ซึ่งอาจรวมเอาหุ่นจำลอง การสาธิต แผนภูมิ ฯลฯ ไว้เพื่อให้ผู้ดูรับประสบการณ์ต่างๆจากสิ่งเหล่านั้น

7. **โทรทัศน์ศึกษา** รายการโทรทัศน์จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพและได้ยินเสียงเหตุ-การณ์และความเป็นไปต่างๆ ในขณะเดียวกับที่มีการถ่ายทอดเหตุการณ์นั้นๆอยู่

8. **ภาพยนตร์** เป็นการจำลองเหตุการณ์มาให้ผู้เรียนได้ดูได้ฟัง ใกล้เคียงกับความเป็นจริงแม้จะไม่ใช่เวลาเดียวกันกับเหตุการณ์จริง สามารถใช้ได้ดีในการประกอบการสาธิต เพราะเปิดโอกาสให้ผู้ดูได้เห็นเหตุการณ์อย่างใกล้ชิด

9. **ภาพนิ่ง** ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด แผ่นโปร่งใส สไลด์ การบันทึกเสียงต่างๆและวิทยุ สามารถใช้กับการเรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล ภาพ สามารถจำลองความเป็นจริงมาให้เราได้ศึกษา ส่วนวิทยุและการบันทึกเสียงให้ความรู้แก่ผู้ฟังโดยไม่ต้องอ่าน

10. **ทัศนสัญลักษณ์** ได้แก่ แผนภาพ แผนภูมิ แผนสถิติหรือภาพโฆษณา การ์ตูน ซึ่งมีลักษณะเป็นสัญลักษณ์สำหรับถ่ายทอดความหมาย นำมาใช้แทนความหมายที่เป็นข้อเท็จจริง

11. **วัจนสัญลักษณ์** ได้แก่ คำพูด ตัวหนังสือ ตัวอักษร ผู้ที่เข้าใจสัญลักษณ์นี้ได้ต้องอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานมากพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกอร์ลัช และอีลี (อ้างโดย ไชยยศ เรืองสุวรรณ) แบ่งประเภทของสื่อออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. **ภาพนิ่ง** ได้แก่รูปภาพต่างๆ ทั้งที่เป็นภาพถ่าย ภาพพิมพ์ และภาพที่มีอยู่ในหนังสือ สไลด์ ฟิล์มสตริป และภาพโปร่งใส

2. **การบันทึกเสียง** ได้แก่ สื่อที่เก็บเสียง เช่น แผ่นเสียง เทปบันทึกเสียง วิทยุ แถบเสียงในฟิล์มภาพยนตร์และเทปโทรทัศน์ เป็นต้น สื่อประเภทนี้จัดเป็นวจนวัสดุ

3. **ภาพเคลื่อนไหว** ได้แก่ ฟิล์มภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ซึ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวจะมีเสียงประกอบในตัวหรือไม่ก็ได้ ภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้ จะถ่ายจากวัสดุ หรือเหตุการณ์ใดๆก็ได้

4. **โทรทัศน์** สื่อประเภทนี้ครอบคลุมวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ในด้านการได้ยินและได้เห็นภาพ

5. **ของจริง** สถานการณ์จำลอง และหุ่นจำลอง ได้แก่ คน เหตุการณ์ วัสดุสิ่งของ การสาธิต และการจัดการสถานการณ์จำลองซึ่งอาจใช้สื่อหลายๆอย่างประกอบกัน

6. **การสอนแบบโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** คือ การจัดลำดับความรู้เพื่อเตรียมให้ผู้เรียนตอบสนอง เช่น แบบเรียนโปรแกรม และโปรแกรมการสอนที่เตรียมไว้ใช้กับคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนนั้น มีการแบ่งได้หลายแบบตามทัศนะของผู้แบ่ง ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 ทัศนะ ได้แก่

1. การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามระดับประสบการณ์ของผู้เรียน
2. การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามรูปร่างลักษณะของสื่อ
3. การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามลักษณะของการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามระดับประสบการณ์ของผู้เรียน

การเรียนรู้ของมนุษย์ย่อมเกิดจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับรู้จากประสบการณ์ต่างๆ โดยผ่านสื่อกลาง ระดับของประสบการณ์ที่ได้รับย่อมมีปริมาณมาก-น้อย แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับลักษณะของประสบการณ์ที่ได้รับว่ามีความเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมมากน้อยเพียงไร

Jerome S. Brunner ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (อ้างโดย วรรณา เจียมทะวงษ์) ได้แบ่งประสบการณ์ออกเป็น 3ประเภท ได้แก่ ประสบการณ์ตรง (Enactive) ประสบการณ์รูปภาพ (Iconic) และประสบการณ์สัญลักษณ์ (Symbolic)

การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามรูปร่างสัญลักษณ์ของสื่อ

Young (อ้างโดย วรรณา เจียมทะวงษ์) ได้แบ่งประของสื่อการสอนไว้ ดังนี้

1. ทัศนวัสดุ ได้แก่ กระดานชอล์ก แผนภูมิ รูปภาพ สไลด์ ฯลฯ
2. โสตวัสดุ ได้แก่ เทปบันทึกเสียง วิทยุ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ฯลฯ
3. โสตทัศนวัสดุ ได้แก่ ภาพยนตร์ โทรทัศน์
4. เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ เครื่องฉาย เครื่องเสียง ฯลฯ
5. กิจกรรม ได้แก่ นิทรรศการ การสาธิต นาฏการ การศึกษานอกสถานที่

เปรื่อง กุมุท (อ้างโดย วรรณา เจียมทะวงษ์) ได้จัดแบ่งสื่อการสอนไว้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. บุคลากร ได้แก่ ครู วิทยากร ฯลฯ
2. วัสดุ ได้แก่ กระดาษ สี ของจริง สิ่งจำลอง หนังสือ ฟิล์ม ฯลฯ
3. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องฉาย เครื่องมือปฏิบัติงาน ฯลฯ
4. สถานที่ ได้แก่ ห้องปฏิบัติงาน ฟาร์ม โรงงาน พิพิธภัณฑ์ ฯลฯ
5. กิจกรรม ได้แก่ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การแสดงบทบาทสมมุติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามลักษณะของการนำไปใช้

Robert (อ้างโดย วรรณา เจียมทะวงษ์) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท โดยยึดหลักการใช้งาน ดังนี้

1. **สื่อที่ไม่ต้องใช้กับเครื่องฉาย** ได้แก่ กระดานชอล์ก รูปภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ ป้ายนิเทศ แผ่นป้ายสำลี ลูกโลก แผนที่ การสาธิต การจัดนิทรรศการ และนาฏการ เป็นต้น

2. **สื่อที่ใช้กับเครื่องฉาย** ได้แก่ สไลด์ ฟิล์มสตริพ ภาพยนตร์ เครื่องฉายภาพทึบแสง เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เป็นต้น

3. **สื่อประเภทเครื่องเสียง** ได้แก่ วิทยุ เครื่องขยายเสียง เครื่องบันทึกเสียง เป็นต้น

วีระ ไทยพานิช (อ้างโดย วิรุฬห์ ลีลามฤทธิ์) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. **โสตทัศนวัสดุ (Audio-visual Materials) หรือสื่อเบา (Soft ware)**

โสตทัศนวัสดุยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 สื่อชนิดที่ไม่สามารถเสนอได้ด้วยตนเอง ต้องอาศัยโสตทัศนอุปกรณ์ (Equipment) หรือสื่อหนัก (Hard ware) ช่วยนำเสนอ เช่น แผ่นโปร่งแสง ฟิล์มภาพยนตร์ สไลด์ ฟิล์มสตริพ ม้วนเทปเสียง ม้วนวิดีโอเทป แผ่นเสียง ไมโครฟิล์ม ไมโครฟิช

1.2 สื่อชนิดที่สามารถนำเสนอได้ด้วยตนเอง เช่น กระดานดำหรือกระดานชอล์ก แผนที่ และลูกโลก โปสเตอร์ ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง กระดานผ้าสำลี กระดานนิเทศ ภาพต่างๆ สมุดภาพ การ์ตูน การ์ตูนเรื่อง แผนภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ

2. **โสตทัศนอุปกรณ์(Audio-visual Equipments) หรือสื่อหนัก(Hard ware)**

โสตทัศนอุปกรณ์ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์และอาศัยไฟฟ้าหรือถ่าน(Battery) ในการทำงาน สื่อชนิดนี้ อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ซึ่งอาจแบ่งออกเป็นประเภทเครื่องฉาย (Projected equipments) และเครื่องเสียง (Sound equipments) เช่น เครื่องฉายภาพโปร่งแสง เครื่องฉายภาพทึบแสง เครื่องฉายสไลด์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องเทปบันทึกภาพ เครื่องรับโทรทัศน์ ระบบขยายเสียง ไมโครคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **วิธีการสอนและเทคนิค(Methods and Techniques)** ได้แก่ กระบวนการหรือวิธีการสอนต่างๆ ตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ที่ครูจัดขึ้น เช่น การสาธิต การบรรยาย เกมจำลอง การแก้ปัญหา การสอนรายบุคคล

สรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอนมีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างยิ่ง และผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการเตรียมและจัดหาสื่อการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

2.3 ลักษณะของสื่อการสอนที่ดี

สื่อการสอนที่ดีย่อมช่วยในการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. มีความเหมาะสมกับรูปแบบของการเรียนการสอน
3. มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน
4. มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ

2.4 หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน

กรมวิชาการ (อ้างโดย กลม เวียสุวรรณ และ นิตยา เวียสุวรรณ) ได้กล่าวไว้ว่า “สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนควรจะพิจารณาเลือกสรรหรือสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนการสอน ก็คือ การใช้สื่อนั้นต้องสนองความต้องการทางการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม ให้เกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรื่อง กุมุท (อ้างโดย กิดานันท์ มลิทอง) ได้กล่าวว่า การเลือกสื่อการสอนให้สนองต่อจุดมุ่งหมายของการสอน ต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

1. เลือกสื่อที่ตรงกับเนื้อหาของบทเรียน และมีความถูกต้องทันสมัย
2. เลือกสื่อที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน
3. เลือกสื่อที่เข้ากับกิจกรรมการสอน การเรียนในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม
4. เลือกสื่อที่เหมาะสมกับลักษณะการจัดกลุ่ม ขนาดของกลุ่ม(รวมทั้งคนด้วย)
5. เลือกสื่อที่เหมาะสมกับสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อนั้นๆ
6. เลือกสื่อให้ได้ตามเวลาที่กำหนด

กิดานันท์ มลิทอง (2531:87-88) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนว่า การใช้สื่อการสอนนั้น อาจจะใช้เฉพาะขั้นตอนหนึ่งของการสอนหรืออาจจะใช้ในทุกขั้นตอนก็ได้ ดังนี้

1. **การนำเข้าสู่บทเรียน** เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียนนั้น สื่อที่ใช้ในขั้นตอนนี้จึงเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้างๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมิใช่สื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิด และควรเปลี่ยนสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือบัตรปัญหา
2. **ขั้นดำเนินการสอน หรือประกอบกิจกรรมการเรียน** เป็นขั้นสำคัญในการเรียน เพราะเป็นขั้นที่จะให้ความรู้ เนื้อหา อย่างละเอียด เพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนจะต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอน หรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสม และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างละเอียดถูกต้องและชัดเจน เช่น แผนภูมิ ภาพยนตร์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส วิดีโอ หรือชุดการเรียน
3. **ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ** เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ ด้านทฤษฎีหรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัด โดยลงมือปฏิบัติเอง สื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด โดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น สมุดแบบฝึกหัด ภาพบัตร ปัญหา เทปบันทึกเสียง หรือชุดการเรียนรายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **ขั้นสรุปบทเรียน** เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนการสอน เพื่อย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย ขั้นสรุปนี้ควรใช้ระยะเวลาสั้นๆ เช่นเดียวกับขั้นนำ สื่อที่ใช้สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญทั้งหมดโดยย่อและใช้เวลาน้อย เช่น แผนภูมิหรือแผ่นโปร่งใส

จากทรรศนะของนักการศึกษาที่กล่าวถึงการเลือกและการใช้สื่อการสอนสรุปได้ว่า การเลือกและการใช้สื่อการสอนนั้นมีความสำคัญต่อตัวครูผู้สอนอย่างมาก เพราะหากผู้สอนตัดสินใจเลือกและใช้สื่อการสอนไม่ถูกต้องแล้ว ถึงแม้ว่าจะมีสื่อการสอนทั้งโสตทัศนวัสดุและโสตทัศนอุปกรณ์ที่ดีสักเพียงใดก็ตาม จะไม่อาจช่วยให้การเรียนรู้นั้นดีขึ้น ฉะนั้นการใช้สื่อการสอนแต่ละครั้งจึงควรจะพิจารณาให้ถี่ถ้วน และวางแผนการใช้อย่างรอบคอบ ควรมีการวางแผนไว้เป็นลำดับขั้น จึงสมควรเรียกว่าสามารถใช้สื่อได้ถูกต้อง และเกิดคุณค่าอย่างแท้จริง

2.5 หลักการพื้นฐานของการออกแบบและร่างแบบ (Principle of Design and Layout)

การออกแบบสื่อให้น่าสนใจต้องอาศัยหลักการพื้นฐาน 4 ประการต่อไปนี้ คือ

1. ความง่าย (Simplicity)

รายละเอียดต่างๆของเนื้อหา หากจะต้องแสดงออกมาให้ชัดเจนบนสื่อ คงสร้างความสับสนให้กับผู้ดูมากกว่าที่จะน่าสนใจ ผู้ออกแบบสื่อจึงต้องรู้จักเลือกเอาเฉพาะจุดเด่นของเนื้อหา และรายละเอียดที่จะเห็นเป็นหน่วยความคิดเดียวกันมาแสดงเท่านั้น ในอีกแนวคิด ความง่ายคือความสบายตาและเข้าใจได้ง่ายในขณะดู ซึ่งเกิดจาก

- การแสดงเรื่องราวแต่น้อย
- การแปลงข้อมูลที่ยุ่งยากมาเป็นตัวเลขที่อ่านและเข้าใจง่าย
- ใช้ภาพง่ายๆแทนรายละเอียดที่ต้องการให้ทราบ
- ใช้น้อยๆ สำหรับวัตถุฉายควรใช้ 15-20 คำ เท่านั้น
- ใช้ตัวหนังสือแบบอ่านง่าย และเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เอกภาพ (Unity)

เอกภาพ คือ ความสัมพันธ์ที่เกิดกับองค์ประกอบย่อย หรือรายละเอียดภายในของสื่อ ให้เห็นเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เราอาจใช้สิ่งต่อไปนี้ช่วยให้เกิดเอกภาพแก่สื่อ คือ

ก. **เส้น (Line)** ใช้ลากเชื่อมต่อรายละเอียดย่อยเข้าด้วยกัน หรือใช้เป็นเส้นนำสายตาไปสู่ จุดเด่นที่ต้องการแสดง

ข. **รูปร่าง (Shape)** ใช้รูปร่างของรายละเอียดที่คล้ายคลึงกัน เพื่อแสดงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของเนื้อหา

ค. **ช่องว่าง (Space)** ใช้แยกสายตาเพื่อจัดหมวดหมู่ให้แก่รายละเอียดภายในสื่อ

ง. **พื้นผิว (Texture)** ลักษณะพื้นผิวที่กลมกลืนกัน จะให้ความรู้สึกว่าเป็นพวกเป็นหมวดหมู่เดียวกัน

จ. **สี (Color)** เลือกใช้สีที่กลมกลืนกันกับรายละเอียดที่สัมพันธ์กัน

3. การเน้น (Emphasis)

ช่วยให้เกิดศูนย์รวมความสนใจในขณะมองดู หรือแสดงจุดเด่นของเนื้อหาที่ต้องการเน้น การเน้นรายละเอียดในสื่ออาจทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ใช้ขนาดใหญ่พิเศษกว่ารายละเอียดอื่นๆ
- ใช้เส้นทำให้เด่นชัด
- ใช้รูปร่างทำให้แปลกตา

4. ความสมดุล (Balance)

เป็นการจัดรายละเอียดให้มีความสมดุลกัน โดยทั่วไปความสมดุลมี 2 แบบ คือ

ก. **สมดุลตามแบบ (Formal Balance)** เมื่อเราแบ่งเนื้อที่ออกเป็น 2 ส่วนในแนวตั้งแล้ว จะมีรายละเอียดของสื่อบนเนื้อที่ทั้งสองเท่ากันทุกประการ

ข. **สมดุลมาตามแบบ (Informal Balance)** เป็นความสมดุลที่เกิดจากความรู้สึกจากการมองเห็น แม้ว่ารายละเอียดของเนื้อที่ทั้ง 2 ส่วนจะไม่เหมือนกัน แต่ด้วยการใช้สี พื้นผิว กรอบเข้าช่วยทำให้ดูเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 การออกแบบสื่อการสอน

สี

การใช้สีคู่หรือสีตัดกันตามหลักการของแพรง (PRANG)

1.สีจะมีอิทธิพลซึ่งกันและกันเมื่ออยู่ใกล้กัน

2.สีน้ำหนักอ่อนทุกสีจะดูตัดกับสีดำ

3.สีน้ำหนักแก่ทุกสีจะดูตัดกับสีขาว

4.สีแก่เมื่ออยู่บนพื้นอ่อนจะดูแก่ขึ้นกว่าอยู่บนพื้นแก่

5.สีอ่อนเมื่ออยู่บนพื้นแก่จะดูอ่อนกว่าเมื่ออยู่บนพื้นอ่อน

6.ถ้าสีตรงกันข้ามกันสองสีอยู่ติดกันสีทั้งสองจะดูเข้มขึ้นกว่าเดิม

7.สีแท้น้ำหนักแก่อยู่บนพื้นแก่ (ไม่ใช่สีตรงข้ามกัน) จะดูอ่อนลงเมื่ออยู่บนพื้นสีตรงข้าม

8.สีน้ำหนักอ่อนอยู่บนพื้นอ่อน (ไม่ใช่สีตรงกันข้าม) จะดูอ่อนลงกเมื่ออยู่บนพื้นสีตรงข้าม

9.สีแท้ที่สว่างเมื่ออยู่ติดสีที่มืดหม่น สีสว่างนั้นจะทำให้สีมืดดูไม่นิ่มนวล (สีตาย)

10.เมื่อสีสว่างอยู่ใกล้กับสีมืดจะดูตัดกันรุนแรง ถ้าสีมืดนั้นเป็นสีคู่ตรงข้ามกัน

11.สีอ่อนบนพื้นแก่ (ไม่ใช่สีคู่ตรงกันข้าม) จะดูรุนแรงขึ้นถ้าตัดเส้นด้วยสีดำหรือตรงกันข้าม

เส้น

เส้นมีหลายชนิด ลักษณะต่างกัน ความกลมกลืนกันของเส้นมีหลักการดังนี้ คือ เส้นที่มีลักษณะต่างกันและมีทิศทางตัดกันย่อมไม่กลมกลืนกัน สำหรับความกลมกลืนของรูปร่างก็เช่นกัน รูปร่างที่มีลักษณะและขนาดคล้ายคลึงกันและใกล้เคียงกันถือว่ากลมกลืนกัน ลักษณะความกลมกลืนของเส้นและรูปร่างมีดังนี้ (พาศนา ตัณฑลักษณ์ อ้างโดย พฤฒิพงษ์ เล็กศิริรัตน์)

1.ความกลมกลืนของเส้นในแนวทแยง

2.ความกลมกลืนของเส้นในแนวราบ

3.ความกลมกลืนของเส้นในแนวโค้ง

4.ความกลมกลืนของรูปร่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันและใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเน้น

การใช้สีให้เด่นพิเศษ การใช้เส้น รูปร่าง และขนาดให้ตัดกันหลักการสำคัญของการเน้นก็คือสิ่งที่ต้องการเน้นจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของการออกแบบ มีความเรียบง่าย และสามารถชักจูงให้เกิดความคิดคล้อยตามได้

การออกแบบตัวอักษร

1. หลักการออกแบบตัวอักษรให้อ่านง่าย

การออกแบบตัวอักษรให้ง่ายทำได้ดังนี้

1. เลือกแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย เช่น อักษรไทยแบบหัวกลมและแบบคัดลายมือ อักษรอังกฤษ แบบพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

2. สีพื้นและสีของตัวอักษรควรลักษณะตัดกัน หากต้องการให้มองเห็นระยะไกลๆ สีพื้นควรเป็นสีอ่อน สีตัวอักษรสีเข้ม เช่น พื้นสีเหลืองตัวอักษรสีดำ หรือแดง หรือน้ำเงิน หากใช้พื้นสีเข้มสีตัวอักษรจะต้องตัดกับสีพื้น เช่น พื้นสีแดง ตัวอักษรสีดำหรือสีขาว หรือพื้นสีฟ้า ตัวอักษรสีขาว เป็นต้น

3. อัตราส่วนความสูงและความกว้างของตัวอักษร ที่อ่านง่ายได้แก่อัตราส่วน 5:3

4. ความหนาของเส้นจะต้องให้ความสัมพันธ์กับความสูงของตัวอักษรอย่างพอเหมาะ คือ ถ้าตัวอักษรสูงขึ้นความหนาของเส้นและความกว้างของตัวอักษรจะต้องมากขึ้นด้วย

2. การเขียนตัวอักษรไทย

การเขียนตัวอักษรไทยแบ่งการเขียนได้เป็น 2 แบบคือ

1. **การเขียนอักษรไทยแบบตัวตรง** คือ อักษรที่เขียนให้เส้นอยู่ในแนวดิ่งตั้งตรง โดยความสูงของตัวอักษรเท่ากัน

2. **การเขียนตัวอักษรไทยแบบตัวเอน** คือ อักษรที่เขียนเอนไปจากแนวดิ่งประมาณ 2 ใน 5 ของความสูงของตัวอักษร โดยความสูงของตัวอักษรเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชนิดของตัวอักษรไทย

ตัวอักษรไทย แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

1. **อักษรแบบตัวกลม** อักษรชนิดนี้นิยมใช้กันมาก เป็นตัวอักษรที่อ่านง่าย เรียบและไม่มีลวดลายมากนัก เหมาะสำหรับนำไปใช้ในการทำป้ายโฆษณา ป้ายชื่อโรงเรียน โรงพยาบาล สถานีตำรวจ หรือหน่วยราชการต่างๆ ตลอดจนการนำไปใช้ในการเขียนบัตรคำ หัวเรื่อง ชื่อเรื่องตามปกหนังสือหรือเอกสารต่างๆ

2. **อักษรแบบหัวตัด** อักษรชนิดนี้นิยมใช้กันมากในการทำป้ายโฆษณาของร้านค้าและบริษัทต่างๆ นอกจากนี้แบบตัวอักษรชนิดนี้ยังเหมาะกับการนำไปใช้เป็นต้นแบบสำหรับฝึกหัดเขียนตัวอักษรด้วยปากกาสปีดบอลล์และพู่แบนอีกด้วย

3. **อักษรแบบคัดลายมือหรือแบบอาลักษณ์** คือตัวอักษรแบบบรรจงหรือตัวราชการ ตัวอักษรแบบนี้หัวตัวอักษรมีรูปร่างลักษณะคล้ายกับดอกบัวตูม สามารถเขียนได้ทั้งแบบตัวตรงและตัวเอน เหมาะกับการนำไปใช้เขียนนามบัตร บัตรเชิญ บัตรอวยพร เขียนชื่อในแผ่นปริญญา วุฒิบัตร ประกาศนียบัตรและงานที่ต้องการความสุภาพเรียบร้อยต่างๆ ตลอดจนงานที่เน้นถึงความเป็นไทย

4. **อักษรแบบโฆษณา** นิยมใช้ในการเขียนป้ายโฆษณาต่างๆ เช่น ป้ายโปสเตอร์ ภาพยนตร์ ป้ายโฆษณาของบริษัทห้างร้านต่างๆ เป็นต้น แบบตัวอักษรโฆษณานี้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอนตายตัว เป็นแบบตัวอักษรที่เกิดจากความสามารถและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เขียนเป็นสำคัญในการที่จะดัดแปลงรูปแบบตัวอักษรให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เนื้อหา บรรยากาศ และจุดมุ่งหมายในการใช้แต่ละครั้ง

5. **อักษรแบบตัวหวัด** นิยมใช้ร่วมกับภาพวาด ภาพถ่าย หรืออักษรชนิดอื่น เพื่อช่วยให้ข้อความที่เขียนเด่นชัด เช่นเขียนอธิบายภาพข่าวในหนังสือพิมพ์ เขียนบรรยายประกอบการ์ตูน เป็นต้น

2.6 หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน Designing e-learning

เทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียน มีเทคนิคบางประการที่มีส่วนช่วยในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียนเทคนิคเหล่านั้น ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตัวพิมพ์ (Typeface)

ในเอกสารสิ่งพิมพ์ ถ้าต้องการทำให้ข้อความภาษาอังกฤษสามารถอ่อนได้ง่ายยิ่งขึ้น ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์ประเภทมีเชิง(serif type) เช่น Bookman, Rockwell, Palatino, Times เป็นต้น สำหรับเนื้อความ และเลือกใช้ตัวพิมพ์ประเภทไม่มีเชิง(sans serif type) เช่น Helvetica หรือ Arial เป็นต้น สำหรับหัวข้อหรทอชื่อบท สำหรับเอกสารบนเว็บแล้ว ขนาดของตัวพิมพ์ควรอยู่ที่ความสูงประมาณ 3-4 มิลลิเมตร การใช้ตัวพิมพ์ประเภทมีเชิงสำหรับเนื้อความ ควรเลือกขนาดให้ใหญ่กว่ามาตรฐาน มิฉะนั้นตัวพิมพ์ประเภทมีเชิงอาจทำให้อ่านยากได้ อย่างไรก็ดี สำหรับภาษาอังกฤษ ฟอนต์ที่ได้รับความนิยมว่าอ่านง่ายบนเว็บได้แก่ Times, Times New Roman, Arial และ Helvetica ซึ่ง 2 ประเภทหลัง นี้นิยมใช้ในการออกแบบหัวข้อหรือแบเนอร์มากกว่า สำหรับตัวพิมพ์ไทยแล้ว ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์ที่ระบบ Windows ให้มากับโปรแกรมปฏิบัติการ เพราะหากใช้ตัวพิมพ์พิเศษอาจพบปัญหาในกรณีที่นำไปใช้กับเครื่องอื่นๆ ที่ไม่มีตัวพิมพ์เหล่านั้น นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับการออกแบบสิ่งพิมพ์ไม่ควรใช้ใช้ประเภทของตัวพิมพ์มากกว่า 2 ประเภทในหนึ่งเว็บเพจ และไม่ควรเลือกขนาดตัวพิมพ์ที่ใหญ่มากหรือเล็กมาก จนเกินไป

2. ฟอนต์และตัวอักษรใหญ่-เล็ก (Font and Case)

ตัวเอนเป็นตัวอักษรที่อ่านได้ยาก ดังนั้นไม่ควรจะใช้ตัวเอนสำหรับข้อความที่ยาวมากจนเกินไป นอกจากนี้สำหรับตัวหนานั้น ก็ควรเก็บไว้ใช้เพื่อเน้นประเด็นสำคัญๆ ไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวหนามากจนเกินไปเพราะถ้าใช้ตัวหนาทั้งหมดก็จะไม่มีอะไรเด่นออกมา นอกจากนี้สำหรับภาษาอังกฤษ ไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวใหญ่เพราะนอกจากจะทำให้อ่านยากแล้ว ยังแฝงความหมายว่าเป็นการตะโกนพูดหรือแสดงความหยาบคาย นอกจากนี้ก็ไม่ควรจะใช้การขีดเส้นใต้สำหรับการเน้นข้อความบนเว็บเพจ เพราะจะทำให้เกิดความสับสนเนื่องจากการขีดเส้นใต้มักจะแสดงว่าข้อความนั้นเป็นลิงค์ซึ่งเชื่อมโยงไปยังข้อความอื่น

3. การจัดข้อความ (Justification)

การจัดข้อความชิดซ้ายเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพราะทำให้การอ่านสะดวกที่สุดเพราะทำให้การอ่านสะดวกที่สุด เนื่องจากธรรมชาติของคนส่วนใหญ่ (ยกเว้นภาษาของชาวอาหรับบางประเทศ) ที่อ่านจากซ้ายไปขวา ไม่ควรจัดข้อความชิดขวา หากต้องใช้การจัดข้อความชิดขวาจริงๆ ให้จำกัดปริมาณข้อความแต่เพียงน้อยเท่านั้น เพราะการจัดข้อความชิดขวาจะทำให้ข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านซ้ายไม่เป็นระเบียบและส่งผลให้การอ่านของผู้เรียนไม่ราบรื่นเพราะต้องหยุดสักครู่ทุกครั้งเมื่อต้องเริ่มบรรทัดใหม่ นอกจากนี้ชื่อเรื่องหรือหัวข้อควรใช้การจัดให้อยู่กึ่งกลาง ใช้การเพิ่มบรรทัดว่างเป็นตัวแบ่งย่อหน้าแทนการใช้การเยื้อง เพราะบรรทัดว่างจะใช้สำหรับการแยกเนื้อหาที่แตกต่างกัน

4. ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด (Line Length)

ปริมาณของข้อความในแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ควรมีความเหมาะสม เพราะ ปริมาณข้อความที่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไปทำให้การอ่านเป็นไปด้วยความยากลำบาก สำหรับจำนวนที่เหมาะสมในการอ่านแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ ได้แก่ 55-60 ตัวอักษรหรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัดและไม่ควรเกิน 12 คำสำหรับตัวอักษรภาษาอังกฤษ แต่สำหรับภาษาไทยเนื่องจากตัวอักษรไทยมีความกว้างมากกว่าภาษาอังกฤษ ดังนั้นหากต้องการใช้หลักการของภาษาอังกฤษเป็นมาตรฐานในการกำหนดความกว้างของคอลัมน์ จำนวนที่เหมาะสมได้แก่ 28 อักษรเท่านั้น ซึ่งนักออกแบบเว็บส่วนใหญ่อาจจำกัดความยาวของข้อความในแต่ละบรรทัดโดยวิธีการวางข้อความไว้ในคอลัมน์หรือตารางที่กำหนดความกว้าง-ยาวไว้ก่อนแล้ว นอกจากนี้ในการกำหนดความกว้างของคอลัมน์ ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านอื่นๆประกอบด้วย เช่น หากจำเป็นต้องการคอลัมน์ที่กว้างขึ้น ควรปรับระยะห่างระหว่างบรรทัดให้กว้างขึ้นด้วยเป็นต้น

5. ความตัดกัน (Contrasts)

หลักการได้แก่การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร ถ้าออกแบบเว็บเพจซึ่งประกอบไปด้วยตัวอักษรจำนวนมากแล้ว ตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด แต่ถ้าออกแบบสำหรับข้อความที่ไม่มากนักการใช้สีที่ฉูดฉาดกว่านี้ก็สามารถทำได้ หากต้องการใช้พื้นหลังที่มีลวดลาย ควรใช้ลวดลายที่อ่อนมากๆ เพื่อไม่ให้ข้อความอ่านยากจนเกินไป เมื่อใช้สีตัวอักษรที่เข้มบนพื้นหลังสว่าง จะได้ความตัดกันของสีที่ชัดเจน ความสว่างจะช่วยให้การอ่านชัดเจนยิ่งขึ้น หากใช้พื้นหลังสีดำ สีตัวอักษรที่เหมาะสมได้แก่ ขาว เหลือง เขียวอมฟ้า และเขียว ซึ่งขาวและเหลืองมักจะใช้เพื่อแสดงความสำคัญของข้อความ เช่น หัวข้อ หรือประเด็นที่ต้องการเน้นย้ำ และเขียวอมฟ้ากับเขียวจะใช้สำหรับแสดงข้อความในส่วนหาปกติ นอกจากการใช้สีที่ตัดกันแล้ว ผู้ออกแบบควรพิจารณาการสร้างความสมดุลที่เหมาะสมระหว่างการใช้สีที่ตัดกันและการวางโครงสร้างของหน้าที่เหมาะสมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเบี่ยงเบนสมาธิของผู้เรียน (Distractions)

นักออกแบบควรระวังการออกแบบที่ลายสมาธิของผู้เรียน ตัวอย่างเช่นการเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลา (เช่นการใช้ข้อความลักษณะ marquee) สามารถทำลายสมาธิของผู้เรียน หรือเสียงเพลงที่ดังและเปิดไว้ตลอดเวลาก็สามารถทำลายสมาธิการเรียนของผู้เรียนได้ เป็นต้น นอกจากนี้การใช้คำสั่ง <BLINK> มากจนเกินไปก็อาจก่อให้เกิดปัญหาเช่นเดียวกัน หากต้องการทำแอนิเมชั่นใดๆ ก็ตามในเว็บเพจ ควรพิจารณาให้ดีว่ามีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อน หลีกเลี่ยงการทำแอนิเมชั่นที่แสดงไปเรื่อยๆ ให้กับวัตถุหนึ่งใดบนหน้าจอซึ่งอยู่ใกล้ๆ กับเนื้อหาที่สำคัญและต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ ทางออกได้แก่การให้แอนิเมชั่นแสดงครั้งเดียวหรือยอมให้ผู้เรียนเลือกที่จะให้แสดงอีกหรือไม่

2.7 คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนโดยทั่วไปมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อระบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นตัวช่วยให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ หรือการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก และรวดเร็ว

ประดิษฐ์ ฮวบเจริญ (อ้างโดย พฤฒิพงษ์ เล็กศิริรัตน์) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะมีความหมายชัดเจนต่อผู้เรียน
2. ช่วยให้นักเรียนรู้ได้ในปริมาณมากขึ้น ในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง
3. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำ ประทับความรู้สึก และทำอะไรเป็นเร็วและดีขึ้น
5. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในขบวนการเรียน
6. ช่วยให้สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนรู้ได้ลำบาก เพราะ
   - 6.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น
   - 6.2 ทำนามธรรมให้เป็นรูปธรรมขึ้น
   - 6.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง
   - 6.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

6.5 ทำสิ่งที่ใหญ่มากให้ย่อยขนาดลง

6.6 ทำสิ่งที่เล็กมาให้ขยายขนาดขึ้น

6.7 นำอดีตมาให้ศึกษาได้

6.8 นำสิ่งที่อยู่ไกลหรือลี้ลับมาศึกษาได้

7. ช่วยให้นักเรียนเรียนสำเร็จง่ายขึ้น และสอบได้มากขึ้น

Erickson (อ้างโดย พฤฒิพงษ์ เล็กศิริรัตน์) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. สื่อการเรียนสอนจะช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เช่น ผู้เรียนที่ไม่มีโอกาสเดินทางไปต่างประเทศไกลๆ แต่ถ้านำภาพยนตร์เกี่ยวกับประเทศนั้นมาฉายให้ดู ผู้เรียนก็จะเกิดประสบการณ์ที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

2. สื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้หลายรูปแบบ เช่น การใช้บทเรียนจากวิทยุ โทรทัศน์ เครื่องฉาย หรือบทเรียนสำเร็จรูปเข้าช่วยในการเรียนการสอน

3. สื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองตามที่คาดหวังจะให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เช่น การให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป หรือศูนย์การเรียน เป็นต้น

4. สื่อการเรียนการสอนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลายๆรูปแบบ เช่น การใช้ศูนย์การเรียนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการอภิปราย การสาธิต การแสดงนาฏการ เป็นต้น

5. สื่อการเรียนการสอนจะช่วยสอนสิ่งที่อยู่ในที่ลี้ลับ ไม่สามารถนำมาให้ดูโดยตรงได้ เช่น การใช้ภาพยนตร์การ์ตูนแสดงกระบวนการทำงานของอะตอม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

117257

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526:140) ได้สรุปคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ห้องเรียนที่ได้เตรียมและวางแผนการใช้ภาพยนตร์ในการสอนจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้สูงทั้งด้านความเข้าใจและมโนทัศน์ต่างๆ ตามหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการสอนที่ตั้งไว้

2. สื่อประเภทกราฟิก เช่น แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ รูปภาพ ฯลฯ จะช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มพูนความเข้าใจและมโนทัศน์ได้มากกว่าการฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว

3. สื่อประเภทการบันทึกเสียง หากมีการเตรียมที่ดีจะช่วยการเรียนการสอนสาขาวิชาสังคมศึกษา และภาษาได้ดี

4. การใช้โทรทัศน์ประกอบการเรียนการสอนอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในแขนงวิชาภาษาต่างประเทศ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

5. การใช้ภาพนิ่งที่ต้องฉาย เช่น สไลด์ ฟิล์มสตริพ ร่วมกับการบรรยายและมีคำบรรยาย ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรหรือคำพูดจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยเฉพาะในสาขาวิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ ภาษา และอุตสาหกรรมศิลป์

6. การใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทของจริง ของตัวอย่าง และหุ่นจำลองประกอบคำบรรยายจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในการสอนแขนงวิชาคณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

7. การสอนแบบโปรแกรมชนิดต่างๆ สามารถใช้สอนแทนครูได้

8. การเรียนเป็นรายบุคคลในรูปแบบที่เหมาะสมให้ผลดีต่อการเรียนแบบกลุ่มใหญ่

9. การใช้สื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสอนจะมีผลในด้านการเสริมแรง โดยเฉพาะการใช้ระบบสื่อประสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์(2521:13-16) กล่าวไว้ว่า สื่อการสอน เป็นสื่อถ่ายทอดความรู้และความคิดระหว่างครูกับนักเรียน เป็นเครื่องช่วยให้บทเรียนง่ายขึ้น เพราะสื่อการสอนช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดข้อเท็จจริง ทักษะ ทัศนคติ ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้ง เห็นคุณค่าในเรื่องราวที่สอนซึ่งจะเป็นรากฐานให้เกิดความเข้าใจและความจำอย่างถาวร นักการศึกษาที่มีชื่อเสียงของโลกต่างยอมรับและเห็นพ้องกันว่าสื่อการสอนนำเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยให้การสอนได้ผลดีขึ้น ในด้านคุณค่าบางประการจากการใช้สื่อการสอน ดังนี้

1. **คุณค่าทางด้านวิชาการ** สรุปเป็นข้อๆ ดังนี้

1.1 เด็กที่ได้รับการสอนจากการใช้สื่อการสอนประกอบการสอนจะได้รับประสบการณ์ตรง และเรียนได้ดีมากกว่าเด็กที่ไม่มีสื่อการสอนประกอบการเรียนการสอน

1.2 ลักษณะที่เป็นรูปธรรมของสื่อการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวาง เป็นแนวทางให้เข้าใจสิ่งอื่นๆ ได้ดียิ่งขึ้นและยังช่วยส่งเสริมด้านความคิดและการแก้ปัญหาอีกด้วย

1.3 จากการวิจัยสรุปว่าสื่อการสอนให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างถูกต้อง ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำเรื่องราวต่างๆ ได้มากและจำได้นาน

1.4 สื่อการสอนโดยเฉพาะภาพยนตร์ จะช่วยเร่งทักษะในการเรียนรู้

2. **คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้** มีดังนี้

2.1 สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการเรียนในสิ่งต่างๆ มากขึ้น เช่น การอ่าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จินตนาการ ทัศนคติ การแก้ปัญหา และความซาบซึ้งในคุณค่า

2.2 ทำให้เด็กมีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อให้เกิดความคิดรวบยอด เป็นอย่างเดียวกันทั้งมีอิทธิพลต่อเจตคติของผู้เรียนด้วย

2.3 สื่อการสอนเร้าให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ และยั่วยุให้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **คุณค่าทางด้านเศรษฐกิจการศึกษา** สรุปได้ดังนี้

3.1 สื่อการสอน สามารถช่วยผู้เรียนที่เรียนได้เร็วและมากขึ้น ส่วนผู้เรียนที่ฉลาดก็จะเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้นไปอีก

3.2 การสอนโดยการอธิบายอย่างเดียวเป็นการสิ้นเปลืองเวลาที่สุด เพราะเด็กลืมง่าย ถ้าใช้สื่อการสอนจะช่วยขจัดความสิ้นเปลืองนี้ และยังช่วยให้ครูที่สอนดีอยู่แล้วสอนดียิ่งขึ้น

3.3 สื่อการสอนช่วยประหยัดคำพูด และเวลาของครู ที่สำคัญยิ่งกว่านั้น ยังช่วยประหยัดเวลาของนักเรียน ทำให้มีเวลาเหลือที่จะศึกษาบทเรียนอื่นต่อไป

3.4 สื่อการสอนช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่ เวลา และระยะทาง ได้ดังนี้

3.4.1 สามารถนำสิ่งที่เกิดในอดีตมาศึกษาได้ เช่น ภาพยนตร์

3.4.2 สื่อการสอนช่วยนำสิ่งที่อยู่ไกลเกินมาศึกษาได้

3.4.3 ช่วยทำให้สื่อที่เคลื่อนไหวช้าให้เร็วได้ และทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ช้าลงได้ เช่น ภาพยนตร์ สามารถแสดงให้เห็นการเจริญเติบโตของพืชได้ในระยะเวลาสั้นๆ ได้

2.8 จุดมุ่งหมายในการใช้สื่อการสอน

1. **เพื่อสนับสนุนการสอนของผู้สอน** การใช้สื่อเพื่อเสริมการสอนของผู้สอนเป็นเรื่องที่เรารู้จักมานาน แต่ครูก็มีบทบาทในการที่จะให้การใช้สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ เช่น ครูแนะนำเรื่องราวในภาพยนตร์ก่อนฉาย จะทำให้ผู้เรียนรับข้อมูลจากภาพยนตร์มากขึ้น ดังเช่นที่ออซูเบล (Ausubel) ได้พัฒนาเรื่องการสร้างมโนทัศน์ก่อนการเรียน (Advance organizer) ขึ้น เพื่อช่วยการสอน ซึ่งอาจออกมาในรูปของสื่อการสอนได้

2. **เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะและปฏิบัติ** มีรูปแบบและลักษณะการถ่ายทอดของสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติได้ เช่น การเรียนในห้องปฏิบัติการ บทเรียน โปรแกรม เทปเสียง (ช่วยฝึกออกเสียงด้านภาษา)

3. **เพื่อช่วยการเรียนแบบสืบค้น** สื่อการสอนที่ช่วยในการเรียนแบบค้นพบ หรือสืบค้น (Inquiry Approach) เช่น เราอาจใช้ภาพยนตร์สอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ หรือใช้สื่อทั้งภาพและเสียงสอนวิชาสังคมศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามและสืบค้นหาคำตอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **เพื่อช่วยจัดการในการสอน** สื่อการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนได้มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้สอนจะทำหน้าที่เหมือนผู้จัดการการสอนมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกความรู้ และสื่อการสอนจะช่วยให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้น ในการที่จะใช้แก้ปัญหาให้ผู้เรียน และให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เรียนอย่างไรก็ตาม เราก็คงไม่ใช้สื่อการสอนแทนที่ผู้สอนทั้งหมด

5. **เพื่อช่วยในการสอนแบบเอกัตบุคคล** การสอนแบบเอกัตบุคคลนั้นเป็นการสอนที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามความสนใจ ความสามารถ และประสบการณ์ของตนเอง สื่อการสอนประเภทนี้ได้รับการพัฒนาให้รุดหน้าอย่างมาก แต่สื่อการสอนเกือบทั้งหมดก็สามารถนำมาผสมผสานใช้เป็นสื่อการสอนแบบเอกัตบุคคลได้

6. **เพื่อการศึกษาพิเศษ** สื่อการสอนแบบเอกัตบุคคลดังที่กล่าวแล้วนั้น สามารถนำมาใช้เป็นพิเศษกับผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มใหญ่ได้ เช่น เด็กนักเรียนที่พิการและต้องการการสอนเป็นพิเศษต่างจากนักเรียนอื่นๆในห้องเดียวกัน หรือเด็กนักเรียนที่สติปัญญาอ่อนก็อาจต้องการเนื้อหาความรู้ที่เหมาะสมกับสนามประสบการณ์ของเขา และนักเรียนที่พิการด้านการฟังเสียงก็อาจต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์พิเศษเพื่อช่วยให้เขาเรียนได้เท่าเทียมกับผู้อื่น เช่น ใช้สื่อด้านภาพเข้ามาแทนที่สื่อประเภทเสียง

2.9 เทคนิคในการจูงใจผู้เรียน

นอกจากเทคนิคในการออกแบบเพื่อเพิ่มศักยภาพในการอ่านของผู้เรียนใน การออกแบบทางทัศนะ ยังมีเทคนิคบางประการซึ่งอาจช่วยจูงใจผู้เรียนให้ต้องการเข้ามาเรียนในเว็บไซต์มากขึ้น เทคนิคเหล่านั้นได้แก่

1. พื้นที่ว่าง (Blank Space)

การปล่อยให้มีพื้นที่ว่างทำให้วัตถุหรือส่วนประกอบอื่นๆบนหน้าจอสามารดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น การปล่อยให้มีพื้นที่ว่างยังทำให้เกิดภาพลวงตาว่ามีข้อความที่ต้องการศึกษาน้อยกว่าที่เป็นจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น โดยปกติแล้วหลักในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิคส์ที่ปรากฏบนหน้าจอทั่วๆไป ได้แก่ ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างในแต่ละหน้าประมาณครึ่งหนึ่ง ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สี (Colors)

การเลือกใช้สีนั้น หลักทั่วไปได้แก่ การเลือกใช้สีให้เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ เช่น สีดำเพื่อแสดงข้อความทั่วๆไป สีแดงเพื่อเน้นข้อความสำคัญๆ สีน้ำเงินเพื่อแสดงคำเตือนต่างๆ เป็นต้น แต่ไม่ควรใช้สีให้มากเกินกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะทำให้เป็นการยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามที่จะสื่อ และการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่แตกต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

3. การย่อยเนื้อหา (Chunking)

เว็บเพ็จซึ่งเต็มไปด้วยเนื้อหานั้นจะให้ความรู้สึกจูงใจผู้เรียนได้ดีขึ้นหากเนื้อหานั้นได้รับการแบ่งย่อยออกเป็นบล็อกเล็กๆ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ และนำเสนอทีละหัวข้อๆ ไปเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มาก นอกจากนี้ยังมีเทคนิคอื่นๆ เช่น การใช้คำอธิบายประกอบภาพแทนข้อความอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว การแยกการ อ้างอิงออกจากข้อความในย่อหน้า การใช้ประโยชน์ของบทนำ การเพิ่มแถบด้านข้าง หรือ กล่องเพื่อใส่ข้อความสั้นๆ แทนการเขียนเรียงกันไป การใช้เส้นตั้งหรือเส้นนอน เพื่อแบ่งข้อความออกเป็นส่วนๆ และการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย เป็นต้น

4. กราฟิก (Graphic)

กราฟิกประเภทภาพถ่าย ภาพวาด หรือ ภาพวาดการ์ตูนได้รับความนิยมในการใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการใช้กราฟิกซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญ เช่น เครื่องหมายตกใจ หรือเครื่องหมายอัญประกาศขนาดใหญ่เป็นต้น เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เพราะสัญลักษณ์กราฟิกเหล่านั้นสื่อความหมายว่าเป็นสิ่งที่ผู้เรียนไม่ควรพลาด อย่างไรก็ดีการใช้การฟิกควรใช้ให้เหมาะสมและไม่ควรทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิในการเรียนแทน

5. ลำดับเลข (Numbering)

การใช้ประโยชน์ของลำดับเลขก็คล้ายคลึงกับการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย กล่าวคือ ทั้งสองวิธีช่วยดึงความสนใจในความสำคัญไปยังรายการของเนื้อหาแต่ข้อแตกต่างก็คือ หากใช้ลำดับเลข ผู้เรียนมักจะศึกษาเนื้อหาตามลำดับของตัวเลขโดยไม่ข้ามไปมา ดังนั้นการใช้ลำดับเลขจึงควรใช้กับเนื้อหาที่การเรียงลำดับมีความสำคัญต่อความเข้าใจความเนื้อหา นอกจากนี้รายการของเนื้อหาควรจะได้รับการจัดวางไว้ในคอลัมน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ตาราง (Table)

การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบตารางควรใช้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหาไม่ควรใช้ขยายตารางให้เต็มเพื่อที่จะทำให้เต็มความกว้างของเว็บเพจเท่านั้น หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่ระหว่างคอลัมน์ หรือสีที่แตกต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

7. รูปแบบการมอง (Viewing Pattern)

ธรรมชาติของการมองของคนคือจากซ้ายไปขวา และบนลงล่างดังนั้นการออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านนี้ของ ผู้เรียน วางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

8. จำนวนส่วนประกอบ (Number of Element)

ไม่ว่าผู้ออกแบบจะออกแบบให้เว็บเพจมีความสร้างสรรค์ขนาดใด หากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่างๆ มากเกินไปโดนเฉพาะอย่างยิ่งข้อความที่ปรากฏบนเว็บเพจแล้ว จะเป็นการยากสำหรับผู้เรียนที่จะพยายามที่จะอ่านเนื้อนั้น ทางออกได้แก่ การปรับหน้าจอให้เรียบง่ายขึ้น ตัดข้อความหรือใช้เทคนิคที่ได้กล่าวมาในส่วนของการย่อยเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ใช้กราฟิกให้สม่ำเสมอในปริมาณที่เหมาะสม ท้ายที่สุดพยายามเหลือที่ว่างให้มาก

9. เสียง (Audio)

แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจกระตือรือร้น และสไตล์เป็นของตนใช้เสียงต่ำเสียงสูงอย่างเหมาะสม และที่สำคัญคือ อ่านได้ชัดเจน มีการปรับระดับเสียงให้คงที่ทุกเว็บเพจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

10. วีดิทัศน์ (Video)

วีดิทัศน์ที่ใช้จะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง จะต้องมีออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดและเปิดดูวีดิทัศน์ได้ตลอดเวลาเช่นกัน

ดังที่กล่าวมา การออกแบบส่วนต่อประสานต่อประสานกับผู้ใช้ครอบคลุมถึงการออกแบบส่วนนำทาง และการออกแบบทางทัศนะของเว็บเพจโดยรวม ถึงแม้ว่าหลักการในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบเว็บไซต์จะยังไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัวใดๆ ที่แน่ชัดนัก เพราะส่วนหนึ่งของการออกแบบขึ้นอยู่กับภาพรวมของความงาม (Look and feel) ของเว็บไซต์ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับทักษะของนักออกแบบกราฟิกของเว็บไซต์นั้นๆ เป็นสำคัญ อย่างไรก็ดีก็ยังพอมีหลักการสำหรับนักออกแบบมือใหม่ในการยึดถือเพื่อการออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของการเพิ่มศักยภาพในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน รวมทั้งการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้กลับเข้ามาเรียนในเว็บไซต์นั้นอีกด้วย

2.10 การสุ่มตัวอย่าง

2.10.1 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่าง ที่มีการแบ่งหน่วยตัวอย่างในประชากรออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะที่สำคัญบางอย่าง แต่ละกลุ่มเรียกว่าชั้นภูมิ (stratum) โดยจะพยายามจัดให้หน่วยตัวอย่างที่อยู่ในชั้นภูมิเดียวกันมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และต่างชั้นภูมิให้มีความแตกต่างกันมากที่สุด เมื่อแบ่งเป็นชั้นภูมิแล้วขั้นต่อไปก็สุ่มตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิโดยอิสระกัน แต่ละชั้นภูมิไม่จำเป็นต้องมีขนาดตัวอย่างเท่ากัน ซึ่งการกำหนดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมินั้น สามารถกำหนดได้หลายวิธี แต่วิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายก็คือ การกำหนดขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากร (proportional allocation) กล่าวคือชั้นภูมิใดมีขนาดใหญ่ก็จัดให้มีขนาดตัวอย่างมากกว่าชั้นภูมิที่มีขนาดเล็กกว่า โดยให้ $\sum_{i=1}^{L} N_i = N$ เมื่อประชากรประกอบด้วย N หน่วย และแบ่งออกเป็น L ชั้นภูมิ ซึ่งแต่ละชั้นภูมิมีขนาดตัวอย่าง $N_1, N_2, N_3, \ldots, N_L$ ตามลำดับ และให้ $\sum_{i=1}^{L} n_i = n$ เมื่อ $n_1, n_2, n_3, \ldots, n_l$ เป็นขนาดตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิตามลำดับ โดยที่ n แทนขนาดตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรขนาด N ดังนั้นขนาดตัวอย่างที่ควรเลือกมาจากแต่ละชั้นภูมิจะเป็นดังนี้

$$n_i = \left(\frac{N_i}{N}\right) * n$$

เมื่อ n_h แทนขนาดตัวอย่างที่สุ่มมาจากชั้นภูมิที่ h (h = 1,2,3,…,L)

N_h แทนขนาดประชากรในชั้นภูมิที่ h

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมินั้น สามารถใช้ในงานสำรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประหยัดงบประมาณในการดำเนินงานได้ด้วย เหตุผลที่การสุ่มตัวอย่างแบบนี้มีโอกาสที่จะถูกนำมาใช้งานเสมอ เพราะแบบแผนนี้มีข้อดีคือ

- ข้อมูลหรือค่าสังเกตที่สำคัญบางค่ามีความแตกต่างกัน จึงสมควรที่จะจัดกลุ่มหรือแยกประเภทประชากรก่อน แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิ ดังนั้นนักวิจัยจึงสามารถมั่นใจได้ว่าจะได้ตัวแทนจากประชากรทุก ๆ ประเภท ซึ่งเป็นการลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง
- การควบคุมงานหรือการบริหารงานสนามสามารถควบคุมได้ใกล้ชิด เพราะสามารถแบ่งความรับผิดชอบออกเป็นส่วน ๆ ทำให้ลดความคลาดเคลื่อนไปได้ส่วนหนึ่ง

<u>ขนาดตัวอย่าง</u>

$$n=\frac{N\sum_{h=1}^{k}N_h\left(\frac{N_hP_hQ_h}{N_h-1}\right)}{N^2D+\sum_{h=1}^{k}N_h\left(\frac{N_hP_hQ_h}{N_h-1}\right)}$$

เมื่อ N = ขนาดประชากรทั้งหมด

N_h = ขนาดประชากรทั้งหมดในแต่ละชั้นภูมิ โดยที่ h=1,2,…,L

P_h = ค่าสัดส่วนที่สนใจ

Q_h = ค่าสัดส่วนที่ไม่สนใจ

B = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

Z = ค่าสถิติจากการแจกแจงปกติมาตรฐาน

$$D=\frac{B^2}{Z_{\alpha/2}^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.2 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (systemntic sampling)

วิธีนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยการเลือกตัวอย่างมา 1 หน่วย จาก ๆ ทุก k หน่วยตัวอย่าง โดยที่ $k = N/n$ เมื่อ N คือขนาดประชากรทั้งหมด และ n คือขนาดตัวอย่าง ในตอนแรกต้องกำหนดหมายเลขให้แก่ประชาชนทั้งหมดก่อน ต่อจากนั้นจึงเลือกจุดเริ่มต้นขึ้นมา โดยวิธีสุ่มแบบธรรมดาจากหมายเลข 1 ถึงหมายเลข k จุดเริ่มต้นเลือกจากหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ k นั้น จะเรียกว่า จุดเริ่มสุ่ม (random start : r) และ k เรียกว่า ช่วงสุ่ม (sampling interval) ดังนั้นตัวอย่างที่ได้จะประกอบด้วยหน่วยตัวอย่าง ที่ r, r+k , r+2k,.... เช่น ถ้าต้องการสุ่มตัวอย่างขนาด 20 จากประชากร ที่มีขนาด 100 ก็จะกำหนด หมายเลขให้แก่ตัวอย่างทุก ๆ ตัวตั้งแต่ 1 ถึง 100 เพราะฉะนั้น $k = 100/20 = 5$ จะเริ่มเลือกจุดเริ่มสุ่ม โดยสุ่มตัวเลขขึ้นมาหนึ่งตัว จากหมายเลข 1 ถึง 5 ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบธรรมดา เพื่อเป็นตัวเริ่มต้น สมมติว่าสุ่มได้หมายเลข 3 ฉะนั้นหน่วยตัวอย่างที่ตรงกับหมายเลข 3 จะถูกเลือกมาเป็นหน่วยแรก หน่วยตัวอย่างถัดไปที่จะถูกเลือกขึ้นมา คือ 3 + 5 = 8 ตัวอย่างถัดไปอีกคือ 13 ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนได้ตัวอย่างครบ 20

การสุ่มตัวอย่างแบบนี้มีข้อดีคือ

- การสุ่มตัวอย่างแบบระบบนี้สามารถดำเนินการได้ง่ายกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานสนามถ้าหน่วยตัวอย่างอยู่เรียงกันเป็นจำนวนมากเช่น ห้องแถวตามถนน บ้านจัดสรร พนักงานสัมภาษณ์ หรือผู้เก็บข้อมูลสามารถเก็บข้อมูลโดยไม่ตกหล่น
- การสุ่มตัวอย่างแบบระบบนี้ หน่วยตัวอย่างที่ตกเป็นตัวแทนจะกระจายอยู่ทั่วประชากร ซึ่งเป็นการประกันถึงความถูกต้องแม่นยำในการประมาณได้

การสุ่มตัวอย่างแบบระบบนี้คล้ายกับการเลือกตัวอย่างแบบสุ่ม แต่แท้ที่จริงแล้ว ทั้ง 2 วิธีนี้จะแตกต่างกัน ทั้งวิธีการเลือกตัวอย่างและการประมาณค่าพารามิเตอร์ สำหรับประชากรที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 สถิติทดสอบ

2.11.1 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Chi-Square Test of Homogeneity)

การทดสอบความปืนเอกพันธ์ เป็นการทดสอบประชากรตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป โดยแต่ละประชากรมีลักษณะที่สนใจแบ่งได้เป็นตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป และข้อมูลเป็นมาตรวัดแบบนามบัญญัติ การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ใช้สำหรับทดสอบว่าสัดส่วนระหว่างลักษณะที่สนใจศึกษาในแต่ละระดับของประชากรหนึ่งแตกต่างจากประชากรอื่นหรือไม่ หรือเมื่อมีหลายๆ ประชากรสัดส่วนระหว่างลักษณะที่สนใจศึกษาในแต่ละระดับ มีค่าคงที่ หรือ ไม่ในทุกประชากร โดยมีสมมติฐานดังนี้

H_0: สัดส่วนของประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีประชากรอย่างน้อย 2 กลุ่มที่มีสัดส่วนแตกต่างกัน

สถิติที่ใช้ทดสอบคือ $\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{\left(O_{ij}-E_{ij}\right)^2}{E_{ij}}$

เมื่อ O_{ij} คือ ความถี่ที่สังเกตได้ของแถวที่ i และสดมภ์ที่ j $i = 1,2,3,..,r$

$j = 1,2,3,..,c$

E_{ij} คือ ความถี่คาดหวังของแถวที่ i และสดมภ์ที่ j โดยที่ $E_{ij}=\frac{n_{i.}\left(n_{.j}\right)}{n_{..}}$

n_i คือ ความถี่รวมของแถวที่ i

n_j คือ ความถี่รวมของสดมภ์ที่ j

n_n คือ ความถี่รวมทั้งหมด

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $\chi^2_{cal}>\chi^2_{\alpha(r-1)(c-1)}$

ข้อควรระวังในการทดสอบไคสแควร์

1. ค่า χ^2ที่คำนวณได้จากค่าสังเกตใดๆ จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เสมอ
2. ความถี่คาดหวัง E_{ij} ที่มีค่าต่ำกว่า 5 ไม่ควรมีมากนัก โดยทั่วไปไม่ควรมีมากกว่า 20% ของจำนวนช่องในตาราง (rxc) ในกรณีที่มีจำนวนช่องของความถี่คาดหวังที่น้อยกว่า 5 อยู่มากเกินไปนั้น สามารถแก้ไขได้โดยการรวมช่องที่มีความถี่น้อยเข้าในกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ติดกัน หรือมีลักษณะใกล้เคียงกันโดยไม่ทำให้ความหมายของการแบ่งช่องเปลี่ยนไปหรือไม่ขัดกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลที่อยู่ในรูปสัดส่วนหรือร้อยละ ไม่ควรนำมาทดสอบความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติไคสแควร์เพราะอาจทำให้ผลที่ได้มีค่าแตกต่างจากค่าที่ควรจะเป็น ถ้าข้อมูลที่นำมาทดสอบ สามารถแบ่งระดับของลักษณะทางแถวตั้งและแถวนอนได้เป็นทางละ 2 ระดับ ซึ่งจะทำให้ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df.)มีค่าเป็น 1 ผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องปรับสูตร ที่ใช้โดยการนำค่า 0.5 ไปหักออกจะค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างความถี่ที่สังเกตได้และความถี่คาดหวังเสียก่อนแล้วจึงนำมายกกำลังสองและหารด้วยความถี่ที่คาดหวังตามสูตรดังนี้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{\left(\left|O_{ij}-E_{ij}\right|-0.5\right)^2}{E_{ij}}$$

ในทางปฏิบัติ หากผู้วิจัยใช้ขนาดตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการทดสอบตั้งแต่ 50 ขึ้นไป อาจอนุโลมให้ใช้ตัวสถิติ χ^2 โดยไม่ต้องปรับค่าก็ได้ เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่าง ตั้งแต่ 50 ขึ้นไป จะช่วยทำให้ค่า χ^2 ที่คำนวณได้ ใกล้เคียงกับค่า χ^2 ที่ควรจะจริงมากขึ้น

2.11.2 การทดสอบ Adjusted Residual จิราพรและคณะ (2545:3-9)

การทดสอบ Adjusted Residual เป็นการทดสอบหลังจากการทดสอบความเป็นเอกภาพ ซึ่งการวิเคราะห์ทีละส่วนจะทำให้เราได้ทราบว่าประชากรใดที่ส่งผลให้ขนาดของประชากร rxc แตกต่างกัน แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าความแตกต่างนั้นจะมีค่าใหญ่กว่าที่คาดหวังตามโอกาสที่จะเป็นหรือไม่ ซึ่งเราสามารถทราบได้โดยใช้ Adjusted Residual (d_{ij})

$$d_{ij}=\frac{\left(O_{ij}-E_{ij}\right)}{\sqrt{E_{ij}}}\times\sqrt{\frac{n-C_j}{n-R_i}}$$

เมื่อ d_{ij} คือ ค่า Adjusted Residual ของแถวที่ i สดมภ์ที่ j

O_{ij} คือ ความถี่ที่สังเกตได้ ของแถวที่ i สดมภ์ที่ j

E_{ij} คือ ความถี่คาดหวัง ของแถวที่ i สดมภ์ที่ j

R_j คือ ผลรวมความถี่ที่สังเกตได้ในแถวที่ i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C_j คือ ผลรวมของความถี่ที่สังเกตได้ในสดมภ์ที่ j

n คือ ขนาดตัวอย่าง

โดย d_{ij} จะมีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติ ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 นั่นคือสามารถหานัยสำคัญทางสถิติของ d_{ij} โดยเปิดจากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน

การแปลความหมายค่า d_{ij}

1. ถ้า $d_{ij} <- z_{\alpha/2}$ แสดงว่าความถี่ของค่าสังเกตมีค่าน้อยกว่าความถี่คาดหวังอย่างมีนัยสำคัญ
2. ถ้า $d_{ij} > z_{\alpha/2}$ แสดงว่าความถี่ของค่าสังเกตมีค่ามากกว่าความถี่คาดหวังอย่างมีนัยสำคัญ

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าทั้ง 2 กรณีเป็นตัวการสำคัญให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการแจกแจงของ Adjusted Residual จะใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน แต่ในบางกรณีการแจกแจงของ Adjusted Residual ไม่เข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมาตรฐานมากนัก ทำให้ผลการทดสอบคลาดเคลื่อนไปบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ทั้งหมดในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งมีนักศึกษาทั้งหมด 3718 คน

3.1.2 ขนาดตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิและในแต่ละชั้นภูมิสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ ซึ่งได้จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 353 คน ได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$n=\frac{N\sum_{h=1}^{k}N_h\left(\frac{N_hP_hQ_h}{N_h-1}\right)}{N^2D+\sum_{h=1}^{k}N_h\left(\frac{N_hP_hQ_h}{N_h-1}\right)}$$

โดยที่ N = ขนาดประชากร

N_h = ขนาดประชากรในแต่ละชั้นภูมิ โดยที่ $h=1,2,\ldots,k$

P_h = ค่าสัดส่วนที่สนใจในชั้นภูมิที่ h ($P_h = 0.5$)

Q_h = ค่าสัดส่วนที่ไม่สนใจในชั้นภูมิที่ h ($Q_h = 0.5$)

B = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ($B = 0.05$)

Z = ค่าสถิติจากการแจกแจงปกติมาตรฐาน

$$D=\frac{B^2}{Z_{\alpha/2}^2}=\frac{0.05^2}{1.96^2}=0.00065$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ

แต่ละชั้นภูมิแบ่งตามสาขาวิชาทั้ง 6 สาขาวิชา ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$n_h = \frac{n.N_h}{N}$$

เมื่อ n = ขนาดตัวอย่างทั้งหมด

n_h = ขนาดตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h

N = ขนาดประชากรทั้งหมด

N_h = ขนาดประชากรทั้งหมดในชั้นภูมิ โดยที่ h=1, … 6

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและตัวอย่างของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 คณะวิทยาศาสตร์ สจล. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	จำนวน(คน)	
	ประชากร (N_h)	ตัวอย่าง (n_h)
คณิตศาสตร์	325	31
วิทยาการคอมพิวเตอร์	556	53
เคมี	1183	112
ชีววิทยา	824	78
ฟิสิกส์	484	46
สถิติ	346	33
รวม	3718	353

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่ง แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคลของนักศึกษา ประกอบด้วย

- เพศ
- ชั้นปี
- สาขาวิชา

ส่วนที่ 2 ความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ

ส่วนที่ 3 ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท

ส่วนที่ 4 สื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ต้องการเพิ่มเติม

ซึ่งใช้แบบสอบถามเลือกตอบหนึ่งคำตอบสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนที่ 1 ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4 แบบเลือกตอบได้หลายคำตอบสำหรับ ส่วนที่ 2

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้รายชื่อของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1-4 คณะวิทยาศาตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ตกเป็นตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิโดยแบ่งชั้นภูมิตามสาขาวิชาแล้ว นำแบบสอบถามที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบโดยทำการสุ่มขนาดตัวอย่างจากรายชื่อของนักศึกษาให้ได้ครบตามขนาดตัวอย่างที่ต้องการ เมื่อได้แบบสอบถามครบแล้วก็นำมาตรวจสอบความถูกต้อง ทำการลงรหัสแล้วบันทึกข้อมูลที่ได้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ดังนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายคุณลักษณะส่วนบุคคลของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ทั้งหมดในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
2. ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายถึงตัวแปรตาม ซึ่งตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้คือ ความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท และความต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติม
3. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร ได้แก่
   - การทดสอบความเป็นเอกภาพของประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป ใช้ Chi-Square Test of Homogeneity โดยในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = 0.05$ ในทุกกรณี
   - การทดสอบ Adjusted Residual เป็นการทดสอบหลังจากการทดสอบความเป็นเอกภาพ โดยในการวิจัยครั้งนี้กำหนดค่าระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = 0.05$ ดังนั้น $Z_{\alpha/2} = 1.96$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากนักศึกษาซึ่งตกเป็นตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 353 คน จากนักศึกษาทั้งหมด 3718 คน โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ตอน คือ ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท และสื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ต้องการเพิ่มเติมจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและทดสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยที่สถิติทดสอบ คือ Chi-Square Test for Homogeneity และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ผล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณา

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ชาย	129	36.5
หญิง	**224**	**63.5**
รวม	353	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 63.5 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 36.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามชั้นปี

ชั้นปี	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ปี 1	**132**	**37.4**
ปี 2	83	23.5
ปี 3	71	20.1
ปี 4	67	19.0
รวม	353	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.4 รองลงมาเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 23.5 และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.0

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
คณิตศาสตร์	31	8.8
วิทยาการคอมพิวเตอร์	53	15.0
เคมี	**112**	**31.7**
ชีววิทยา	78	22.1
ฟิสิกส์	46	13.0
สถิติ	33	9.4
รวม	353	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาเคมีมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.7 รองลงมาเป็นนักศึกษาสาขาวิชาชีววิทยา คิดเป็นร้อยละ 22.1 และนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 8.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียน

4.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.4 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	13	23	36
	(9.7%)	(10.5%)	(10.2%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	**46**	38	**84**
	(34.3%)	(17.4%)	**(23.8%)**
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	25	**52**	77
	(18.7%)	**(23.7%)**	(21.8%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ	19	27	46
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	(14.2%)	(12.3%)	(13.0%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ	10	18	28
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	(7.5%)	(8.2%)	(7.9%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ	12	25	37
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	(9.0%)	(11.4%)	(10.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	9	36	45
กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	(6.7%)	(16.4%)	(12.7%)
รวม	134	219	353
	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)
$\chi^2 = 18.030$ df = 6		p-value = 0.006	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักศึกษาต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)ในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณเป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละ 23.8 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 34.3 แต่นักศึกษาเพศหญิงต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.7

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 18.030 ที่ df = 6 และค่า p-value = 0.006 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาเพศชายมีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณเกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 1ค และ 1.1ค)

ตารางที่ 4.5 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามชั้นปีโดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	16 (12.1%)	7 (8.4%)	5 (7.0%)	8 (11.9%)	36 (10.2%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	26 (19.7%)	**25 (30.1%)**	16 (22.5%)	**17 (25.4%)**	**84 (23.8%)**
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	**34 (25.8%)**	11 (13.3%)	**20 (28.2%)**	12 (17.9%)	77 (21.8%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	9 (6.8%)	19 (22.9%)	7 (9.9%)	11 (16.4%)	46 (13.0%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	15 (11.4%)	3 (3.6%)	5 (7.0%)	5 (7.5%)	28 (7.9%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	12 (9.1%)	8 (9.6%)	9 (12.7%)	8 (11.9%)	37 (10.5%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	20 (15.2%)	10 (12.0%)	9 (12.7%)	6 (9.0%)	45 (12.7%)
รวม	132 (100%)	83 (100%)	71 (100%)	67 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 26.971$	df = 18		p-value = 0.080		

จากตารางที่ 4.5 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 3 ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25.8 และ 28.2 ตามลำดับ แต่นักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.1 และ 25.4 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 26.971$ ที่ df = 18 และค่า p-value = 0.080 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 2ค)

ตารางที่ 4.6 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2-Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา						รวม
	คณิต ฯ	คอม ฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	3 (9.7%)	5 (9.4%)	8 (7.1%)	9 (11.5%)	6 (13.0%)	5 (15.2%)	36 (10.2%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	4 (12.9%)	**21 (39.6%)**	22 (19.6%)	**17 (21.8%)**	**13 (28.3%)**	**7 (21.2%)**	**84 (23.8%)**
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	**9 (29.0%)**	12 (22.6%)	**25 (22.3%)**	13 (16.7%)	12 (16.1%)	6 (18.2%)	77 (21.8%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	4 (12.9%)	12 (22.6%)	16 (14.3%)	10 (12.8%)	2 (4.3%)	2 (6.1%)	46 (13.0%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	4 (12.9%)	1 (1.9%)	9 (8.0%)	5 (6.4%)	3 (6.5%)	6 (18.2%)	28 (7.9%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	4 (12.9%)	1 (1.9%)	15 (13.4%)	8 (10.3%)	6 (13.0%)	3 (9.1%)	37 (10.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	3 (9.7%)	1 (1.9%)	17 (15.2%)	16 (20.5%)	4 (8.7%)	4 (12.1%)	45 (12.7%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 41.001$		df = 24		p-value = 0.017			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมสาขาวิชาคณิตศาสตร์กับสาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.6 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.0 และสาขาวิชาเคมี ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ ประเภทสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ19.9 และ 22.3 ตามลำดับ แต่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39.6 21.8 และ 28.3 ตามลำดับ สาขาวิชาชีววิทยา ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 21.8และ 20.5 ตามลำดับ สาขาวิชาสถิติ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) กับ ประเภทสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา และโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 21.2 และ 18.2 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 41.001$ ที่ df = 24 และค่า p-value = 0.017 สรุปได้ว่ามีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามสาขาวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ และ สาขาวิชาวิทยการคอมพิวเตอร์ มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณเกิดความแตกต่างในแต่ละสาขาวิชาอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 3ค และ 3.1ค)

4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.7 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	30 (22.4%)	**53 (24.2%)**	**83 (23.5%)**
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	**42 (31.3%)**	40 (18.3%)	82 (23.2%)
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	17 (12.7%)	23 (10.5%)	40 (11.3%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	19 (14.2%)	47 (21.5%)	66 (18.7%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	8 (6.0%)	14 (6.4%)	22 (6.2%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (3.7%)	9 (4.1%)	14 (4.0%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	13 (9.7%)	33 (15.1%)	46 (13.0%)
รวม	134 (100%)	219 (100%)	353 (100%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

χ^2 = 10.837	df = 6	p-value = 0.094

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักศึกษาต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) ในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายเป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.5 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.3 แต่นักศึกษาเพศหญิงต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) และโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 24.2 และ 21.5 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2 = 10.837 ที่ df = 6 และค่า p-value = 0.094 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 4ค)

ตารางที่ 4.8 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2-Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	**38 (28.8%)**	11 (13.3%)	16 (22.5%)	**18 (26.9%)**	**83 (23.5%)**
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	23 (17.4%)	**24 (28.9%)**	**17 (23.9%)**	**18 (26.9%)**	82 (23.2%)
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	18 (13.6%)	8 (9.6%)	9 (12.7%)	5 (7.5%)	40 (11.3%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ	21 (15.9%)	20 (24.1%)	15 (21.1%)	10 (14.9%)	66 (18.7%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	10 (7.6%)	2 (2.4%)	3 (4.2%)	7 (10.4%)	22 (6.2%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (3.8%)	5 (6.0)	2 (2.8%)	2 (3.0%)	14 (4.0%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	17 (12.9%)	13 (15.7%)	9 (12.7%)	7 (10.4%)	46 (13.0%)
รวม	132 (100%)	83 (100%)	71 (100%)	67 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 20.285$	df = 18		p-value = 0.317		

จากตารางที่ 4.8 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.8 นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.9 นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) และ ประเภทสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 22.5 และ 23.9 ตามลำดับ และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) และ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26.9

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 20.285$ ที่ df = 18 และค่า p-value = 0.317 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับกาบรรยายจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 5ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2-Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	**12** (38.7%)	12 (22.6%)	**26** (23.2%)	14 (17.9%)	**15** (32.6%)	4 (12.1%)	**83** (23.5%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	1 (3.2%)	**18** (34.0%)	17 (15.2%)	**24** (30.8%)	14 (30.4%)	8 (24.2%)	82 (23.2%)
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	6 (19.45)	6 (11.3%)	9 (8.0%)	4 (5.1%)	8 (17.4%)	7 (21.2%)	40 (11.3%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ	4 (12.9%)	13 (24.5%)	21 (18.8%)	17 (21.8%)	2 (4.3%)	**9** (27.3%)	66 (18.7%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	3 (9.7%)	1 (1.9%)	9 (8.0%)	3 (3.8%)	3 (6.5%)	3 (9.1%)	22 (6.2%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0 (0.0%)	1 (1.9%)	9 (8.0%)	3 (3.8%)	1 (2.2%)	0 (0.0%)	14 (4.0%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองานกับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (16.1%)	2 (3.8%)	21 (18.8%)	13 (16.7%)	3 (6.5%)	2 (6.1%)	46 (13.0%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 22.232$		df = 12		p-value = 0.035			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์รวมกัน และสาขาวิชาเคมีกับสาขาวิชาฟิสิกส์รวมกันที่

จากตารางที่ 4.9 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาเคมี ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.7 และ 23.2 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาชีววิทยา ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 34.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 30.8 ตามลำดับ สาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) และ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 32.6 และ 30.4 ตามลำดับ และสาขาวิชาสถิติ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) ร่วมกัน ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 27.3 และ 24.2 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 22.232$ ที่ df = 12 และค่า p-value = 0.035 สรุปได้ว่ามีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามสาขาวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาสาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย เกิดความแตกต่างในแต่ละสาขาวิชาอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 6ค และ 6.1ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.10 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	12 (9.0%)	26 (11.9%)	38 (10.8%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	**51 (38.1%)**	**49 (22.4%)**	**100 (28.3%)**
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	35 (26.1%)	48 (21.9%)	83 (23.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	12 (9.0%)	25 (11.4%)	37 (10.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	8 (6.0%)	13 (5.9%)	21 (5.9%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	7 (5.2%)	31 (14.2%)	38 (10.8%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	9 (6.7%)	27 (12.3%)	36 (10.2%)
รวม	134 (100%)	219 (100%)	353 (100%)
χ^2 = 17.709 df = 6	p-value = 0.007		

จากตารางที่ 4.10 พบว่า นักศึกษาต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)ในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติเป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.3 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชาย ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.1 ส่วนเพศหญิง ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 22.4 และ 21.9 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 17.709 ที่ df = 6 และค่า p-value = 0.007 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายเกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 7ค และ 7.1ค)

ตารางที่ 4.11 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	12 (9.1%)	10 (12.0%)	11 (15.5%)	5 (7.5%)	38 (10.8%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	32 (24.2%)	**34 (41.0%)**	**15 (21.1%)**	19 (28.4%)	**100 (28.3%)**
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	**36 (27.3%)**	10 (12.0%)	**15 (21.1%)**	**22 (32.8%)**	83 (23.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ	9 (6.8%)	15 (18.1%)	6 (8.5%)	7 (10.4%)	37 (10.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	8 (6.1%)	1 (1.2%)	6 (8.5%)	6 (9.0%)	21 (5.9%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	17 (12.9%)	7 (8.4%)	10 (14.1%)	4 (6.0%)	38 (10.8%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	18 (13.6%)	6 (7.2%)	8 (11.3%)	4 (6.0%)	36 (10.2%)
รวม	132 (100%)	83 (100%)	71 (100%)	67 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 35.527$	df = 18		p-value = 0.008		

จากตารางที่ 4.11 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 4 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ สื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 24.2 และ 27.3 กับ 28.4 และ 32.8 ตามลำดับ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 41.0 และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21.1

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 35.527$ ที่ df = 18 และค่า p-value = 0.008 สรุปได้ว่ามีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามชั้นปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีสัดส่วนความต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ สื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา และสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ แตกต่างจากสัดส่วนค่าอื่นๆ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 8ค และ 8.1ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
โปรแกรมที่ช่วนำเสนองาน (PowerPoint)	3 (9.7%)	6 (11.3%)	12 (10.7%)	9 (11.5%)	3 (6.5%)	5 (15.2%)	38 (10.8%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	7 (22.6%)	**26 (49.1%)**	**23 (20.5%)**	**21 (26.9%)**	15 (32.6%)	**8 (24.2%)**	**100 (28.3%)**
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	**10 (32.3%)**	7 (13.2%)	21 (18.8%)	17 (21.8%)	**20 (43.5%)**	**8 (24.2%)**	83 (23.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ	4 (12.9%)	9 (17.0%)	11 (9.8%)	9 (11.5%)	1 (2.2%)	3 (9.1%)	37 (10.5%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	3 (9.7%)	1 (1.9%)	9 (8.0%)	4 (5.1%)	3 (6.5%)	1 (3.0%)	21 (5.9%)
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	2 (6.5%)	4 (7.5%)	17 (15.2%)	9 (11.5%)	1 (2.2%)	5 (15.2%)	38 (10.8%)
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับเครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	2 (6.5%)	0 (0.0%)	19 (17.0%)	9 (11.5%)	3 (6.5%)	3 (9.1%)	36 (10.2%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 14.556$		df = 12		p-value = 0.267			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน และสาขาวิชาเคมีกับสาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.12 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 32.3 และ 43.5 ตามลำดับ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาชีววิทยา ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.1 และ 26.9 ตามลำดับ นักศึกษาสาขาวิชาเคมี ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดาใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 20.5 และ 18.8 ตามลำดับ และนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.2

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 14.556 ที่ df = 12 และค่า p-value = 0.267 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 9ค)

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียน

4.1.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

4.1.3.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.13 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะตัวอักษร	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
ตัวอักษรหนา	65	**129**	**194**
	(48.5%)	**(58.9%)**	**(55.0%)**
ตัวอักษรบาง	**69**	90	159
	(51.5%)	(41.1%)	(45.0%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 3.630 df = 1	p-value = 0.057		

จากตารางที่ 4.13 พบว่า นักศึกษาต้องการลักษณะตัวอักษรหนาในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.0 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพศชายต้องการลักษณะตัวอักษรหนา และตัวอักษรบางใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 48.5 และ 51.5 ตามลำดับ แต่นักศึกษาเพศหญิง ต้องการลักษณะตัวอักษรหนามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 58.9

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 3.630 ที่ df = 1 และค่า p-value = 0.057 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 10ค)

ตารางที่ 4.14 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะตัวอักษร	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
ตัวอักษรหนา	**74**	**45**	**38**	**37**	**194**
	(56.1%)	**(54.2%)**	**(53.5%)**	**(55.2%)**	**(55.0%)**
ตัวอักษรบาง	58	38	33	30	159
	(43.9%)	(45.8%)	(46.5%)	(44.8%)	(45.0%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 0.144	df = 3		p-value = 0.986		

จากตารางที่ 4.14 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการลักษณะตัวอักษรหนามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.1 54.2 53.5 และ 55.2 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 0.144 ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.986 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 11ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะตัวอักษร	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
ตัวอักษรหนา	**19**	**28**	**62**	**48**	21	16	**194**
	(61.3%)	**(52.8%)**	**(55.4%)**	**(61.5%)**	(45.7%)	(48.5%)	**(55.0%)**
ตัวอักษรบาง	12	25	50	30	**25**	**27**	159
	(38.7%)	(47.2%)	(44.6%)	(38.5%)	**(54.3%)**	**(51.5%)**	(45.0%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 4.139$		df = 5		p-value = 0.530			

จากตารางที่ 4.15 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาชีววิทยา ต้องการลักษณะตัวอักษรหนามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.3 52.8 55.4 และ 61.5 ตามลำดับ แต่นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องการลักษณะตัวอักษรบางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.3 และสาขาวิชาสถิติ ต้องการลักษณะตัวอักษรหนา และ ตัวอักษรบาง ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 48.5 และ 51.5 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 4.139$ ที่ df = 5 และค่า p-value = 0.530 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 12ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.16 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ชนิดตัวอักษร	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
อักษรแบบหัวกลม	**77**	**168**	**245**
	(57.5%)	**(76.7%)**	**(69.4%)**
อักษรแบบหัวตัด	3	2	5
	(2.2%)	(0.9%)	(1.4%)
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	19	11	30
	(14.2%)	(5.0%)	(8.5%)
อักษรแบบโฆษณา	26	29	55
	(19.4%)	(13.2%)	(15.6%)
อักษรแบบหวัด	8	8	16
	(6.0%)	(3.7%)	(4.5%)
อื่นๆ	1	1	2
	(0.7%)	(0.5%)	(0.6%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 16.743	df = 4	p-value = 0.002	

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์ชนิดตัวอักษรแบบหัวตัดกับชนิดตัวอักษรแบบอื่นๆเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.16 พบว่า นักศึกษาต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 69.4 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิง ต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.5 และ 76.7 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 16.743 ที่ df = 4 และค่า p-value = 0.002 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นทำการทดสอบต่อ โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 13ค และ 13.1ค)

ตารางที่ 4.17 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ชนิดตัวอักษร	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
อักษรแบบหัวกลม	**95**	**50**	**57**	**43**	**245**
	(72.0%)	**(60.2%)**	**(80.3%)**	**(64.2%)**	**(69.4%)**
อักษรแบบหัวตัด	2	3	0	0	5
	(1.5%)	(3.6%)	(0.0%)	(0.0%)	(1.4%)
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	12	7	4	7	30
	(9.1%)	(8.4%)	(5.6%)	(10.4%)	(8.5%)
อักษรแบบโฆษณา	18	17	7	13	55
	(13.6%)	(20.5%)	(9.9%)	(19.4%)	(15.6%)
อักษรแบบหวัด	5	6	3	2	16
	(3.8%)	(7.2%)	(4.2%)	(3.0%)	(4.5%)
อื่นๆ	0	0	0	2	2
	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(3.0%)	(0.6%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 10.649	df = 9		p-value = 0.301		

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์ชนิดตัวอักษรแบบหัวตัด แบบหวัด และแบบอื่นๆเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.17 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.0 60.2 80.3 และ 64.2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 10.649 ที่ df = 9 และค่า p-value = 0.301 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 14ค)

ตารางที่ 4.18 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ชนิดตัวอักษร	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
อักษรแบบหัวกลม	**25**	**29**	**77**	**61**	**28**	**25**	**245**
	(80.6%)	**(54.7%)**	**(68.8%)**	**(78.2%)**	**(60.9%)**	**(75.8%)**	**(69.4%)**
อักษรแบบหัวตัด	0	2	2	0	1	0	5
	(0.0%)	(3.8%)	(1.8%)	(0.0%)	(2.2%)	(0.0%)	(1.4%)
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	0	9	7	5	6	3	30
	(0.0%)	(1.7%)	(6.2%)	(6.4%)	(13.0%)	(9.1%)	(8.5%)
อักษรแบบโฆษณา	6	10	18	9	7	5	55
	(19.4%)	(18.9%)	(16.1%)	(11.5%)	(15.2%)	(15.2%)	(15.6%)
อักษรแบบหวัด	0	3	7	2	4	0	16
	(0.0%)	(5.7%)	(6.2%)	(2.6%)	(8.7%)	(0.0%)	(4.5%)
อื่นๆ	0	0	1	1	0	0	2
	(0.0%)	(0.0%)	(0.9%)	(1.3%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.6%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 9.385		df = 9		p-value = 0.403			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.18 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.6 54.7 68.8 78.2 60.9 และ 75.8 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 9.385$ ที่ df = 9 และค่า p-value = 0.403 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 15ค)

4.1.3.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.19 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม	5 (3.7%)	2 (0.9%)	7 (2.0%)
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน	6 (4.5%)	4 (1.8%)	10 (2.8%)
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน	25 (18.7%)	37 (16.7%)	62 (17.6%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน	5 (3.7%)	3 (1.4%)	8 (2.3%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม	10 (7.5%)	8 (3.7%)	18 (5.15)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม	**66 (49.3%)**	**125 (57.1%)**	**191 (54.1%)**
พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ	17 (12.7%)	40 (18.3%)	57 (16.1%)
รวม	134 (100%)	219 (100%)	353 (100%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\chi^2 = 12.367$	df = 5	p-value = 0.093

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อนเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.19 พบว่า นักศึกษาต้องการพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้มในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.1 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้มมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.3 และ 57.1 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 12.367$ ที่ df = 5 และค่า p-value = 0.093 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 16ค)

ตารางที่ 4.20 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม	2 (1.5%)	2 (2.4%)	2 (2.8%)	1 (1.5%)	7 (2.0%)
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน	3 (2.3%)	2 (2.4%)	1 (1.4%)	4 (6.0%)	10 (2.8%)
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน	27 (20.5%)	11 (13.3%)	7 (9.9%)	17 (25.4%)	62 (17.6%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน	2 (1.5%)	3 (3.6%)	3 (4.2%)	0 (0.0%)	8 (2.3%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม	6 (4.5%)	4 (4.8%)	6 (8.5%)	2 (3.0%)	18 (5.1%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม	**63 (47.7%)**	**50 (60.2%)**	**45 (63.4%)**	**33 (49.3%)**	**191 (54.1%)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ	29	11	7	10	57
	(22.0%)	(13.3%)	(9.9%)	(14.9%)	(16.1%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 18.482$	df = 12		p-value = 0.102		

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อนเข้าด้วยกัน และ พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้มเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.20 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้มมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.7 60.2 63.4 และ 49.3 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 18.482$ ที่ df = 12 และค่า p-value = 0.102 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 17ค)

ตารางที่ 4.21 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม	0	0	3	2	2	0	7
	(0.0%)	(0.0%)	(2.7%)	(2.6%)	(4.3%)	(0.0%)	(2.0%)
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน	0	1	2	2	4	1	10
	(0.0%)	(1.9%)	(1.8%)	(2.6%)	(8.7%)	(3.0%)	(2.8%)
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน	6	10	24	11	4	7	62
	(19.4%)	(18.9%)	(21.4%)	(14.1%)	(8.7%)	(21.2%)	(17.6%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน	2 (6.5%)	3 (5.7%)	2 (1.8%)	1 (1.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	8 (2.3%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม	1 (3.2%)	2 (3.8%)	7 (6.2%)	2 (2.6%)	5 (10.9%)	1 (3.0%)	18 (5.1%)
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม	**17 (54.8%)**	**31 (58.5%)**	**64 (57.1%)**	**46 (59.0%)**	**16 (34.8%)**	**17 (51.5%)**	**191 (54.1%)**
พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ	5 (16.1%)	6 (11.3%)	10 (8.9%)	14 (17.9%)	15 (32.6%)	7 (21.2%)	57 (16.1%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 6.135$		df = 8		p-value = 0.632			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน และ สาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.21 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาทุกสาขาวิชา ต้องการพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้มมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.8 58.5 57.1 59.0 34.8 และ 51.5 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 6.135$ ที่ df = 8 และค่า p-value = 0.632 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 18ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.22 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะรูปภาพนิ่ง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
รูปภาพนิ่ง	**118**	**203**	**321**
	(88.1%)	**(92.7%)**	**(90.9%)**
ไม่มีรูปภาพนิ่ง	16	16	32
	(11.9%)	(7.3%)	(9.1%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 2.145$ df = 1	p-value = 0.143		

จากตารางที่ 4.22 พบว่า นักศึกษาต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90.9 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการรูปภาพนิ่ง คิดเป็นร้อยละ 88.1 และ 92.7 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 2.145$ ที่ df = 1 และค่า p-value = 0.143 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 19ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะรูปภาพนิ่ง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
รูปภาพนิ่ง	**121**	**73**	**66**	**61**	**321**
	(91.7%)	**(88.0%)**	**(93.0%)**	**(91.0%)**	**(90.9%)**
ไม่มีรูปภาพนิ่ง	11	10	5	6	32
	(8.3%)	(12.0%)	(7.0%)	(9.0%)	(9.1%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 1.335	df = 3		p-value = 0.721		

จากตารางที่ 4.23 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการรูปภาพนิ่งคิดเป็นร้อยละ 91.7 88.0 93.0 และ 91.0 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 1.335 ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.721 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 20ค)

ตารางที่ 4.24 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะรูปภาพนิ่ง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
รูปภาพนิ่ง	**25**	**49**	**105**	**69**	**43**	**30**	**321**
	(80.6%)	**(92.5%)**	**(93.8%)**	**(88.5%)**	**(93.5%)**	**(90.9%)**	**(90.9%)**
ไม่มีรูปภาพนิ่ง	6	4	7	9	3	3	32
	(19.4%)	(7.5%)	(6.2%)	(11.5%)	(6.5%)	(9.1%)	(9.1%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 4.104	df = 4		p-value = 0.392				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.24 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการรูปภาพนิ่ง คิดเป็นร้อยละ 80.6 92.5 93.8 88.5 93.5 และ 90.9 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2 = 4.104 ที่ df = 4 และค่า p-value = 0.392 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 21ค)

4.1.3.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.25 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2 - Test of Homogeneity

ลักษณะรูปภาพเคลื่อนไหว	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
รูปภาพเคลื่อนไหว	**100**	**184**	**284**
	(74.6%)	**(84.0%)**	**(80.5%)**
ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว	34	35	69
	(25.4%)	(16.0%)	(19.5%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2 = 2.854	df = 1	p-value = 0.091	

จากตารางที่ 4.25 พบว่า นักศึกษาต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.5 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการรูปภาพเคลื่อนไหว คิดเป็นร้อยละ 74.6 และ 84.0 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2 = 2.854 ที่ df = 1 และค่า p-value = 0.091 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 22ค)

ตารางที่ 4.26 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะรูปภาพเคลื่อนไหว	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
รูปภาพเคลื่อนไหว	**111**	**65**	**56**	**52**	**284**
	(84.1%)	**(78.3%)**	**(78.9%)**	**(77.6%)**	**(80.5%)**
ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว	21	18	15	15	69
	(15.9%)	(21.7%)	(21.1%)	(22.4%)	(19.5%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 1.809$		df = 3		p-value = 0.613	

จากตารางที่ 4.26 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการรูปภาพเคลื่อนไหว คิดเป็นร้อยละ 84.1 78.3 78.9 และ 77.6 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 1.809$ ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.613 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 23ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะรูปภาพเคลื่อนไหว	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
รูปภาพเคลื่อนไหว	**20**	**42**	**93**	**64**	**39**	**26**	**284**
	(64.5%)	**(79.2%)**	**(83.0%)**	**(82.1%)**	**(84.8%)**	**(78.8%)**	**(80.5%)**
ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว	11	11	19	14	7	7	69
	(35.5%)	(20.8%)	(17.0%)	(17.9%)	(15.2%)	(21.2%)	(19.5%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 6.264$		df = 5		p-value = 0.281			

จากตารางที่ 4.27 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการรูปภาพเคลื่อนไหว คิดเป็นร้อยละ 64.5 79.2 83.0 82.1 84.8 และ 78.8 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 6.264$ ที่ df = 5 และค่า p-value = 0.281 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 24ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเอฟเฟค ในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.28 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะเอฟเฟค	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เอฟเฟค	**91**	**127**	**218**
	(67.9%)	**(58.0%)**	**(61.8%)**
ไม่มีเอฟเฟค	43	92	135
	(32.1%)	(42.0%)	(38.2%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 3.462$	df = 1	p-value = 0.063	

จากตารางที่ 4.28 พบว่า นักศึกษาต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.8 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการเอฟเฟค คิดเป็นร้อยละ 67.9 และ 58.0 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 3.462$ ที่ df = 1 และค่า p-value = 0.063 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 25ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะเอฟเฟค	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
เอฟเฟค	**91**	**49**	**47**	31	**218**
	(68.9%)	**(59.0%)**	**(66.2%)**	(46.3%)	**(61.8%)**
ไม่มีเอฟเฟค	41	34	24	**36**	135
	(31.1%)	(41.0%)	(33.8%)	**(53.7%)**	(38.2%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 10.541		df = 3		p-value = 0.014	

จากตารางที่ 4.29 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ต้องการเอฟเฟค คิดเป็นร้อยละ 68.9 59.0 และ 66.2 ตามลำดับ และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ไม่ต้องการมีเอฟเฟค คิดเป็นร้อยละ 53.7

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 10.541 ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.014 สรุปได้ว่ามีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีส่วนทำให้สัดส่วนต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เกิดความแตกต่างในแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 26ค และ 26.1ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคใน โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะเอฟเฟค	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
เอฟเฟค	**16**	**35**	**72**	**42**	**31**	**22**	**218**
	(51.6%)	**(66.0%)**	**(64.3%)**	**(53.8%)**	**(67.4%)**	**(66.7%)**	**(61.8%)**
ไม่มีเอฟเฟค	15	18	40	36	15	11	135
	(48.4%)	(34.0%)	(35.7%)	(46.2%)	(32.6%)	(33.3%)	(38.2%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 5.087$		df = 5		p-value = 0.405			

จากตารางที่ 4.30 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี สาขาชีววิทยา สาขาวิชาฟิสิกส์ และ สาขาวิชาสถิติ ต้องการเอฟเฟค คิดเป็นร้อยละ 66.0 64.3 53.8 67.4 และ 66.7 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ต้องการเอฟเฟคและ ไม่ต้องการเอฟเฟค ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 51.6 และ 48.4 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 5.087$ ที่ df = 5 และค่า p-value = 0.405 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 27ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.1.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.31 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะเสียง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	60	83	143
	(44.8%)	(37.9%)	(40.5%)
ไม่มีเสียง	**74**	**136**	**210**
	(55.2%)	**(62.1%)**	**(59.5%)**
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 1.621$ df = 1	p-value = 0.203		

จากตารางที่ 4.31 พบว่า นักศึกษาไม่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 59.5 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงไม่ต้องการเสียง คิดเป็นร้อยละ 55.2 และ 62.1 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 1.621$ ที่ df = 1 และค่า p-value = 0.203 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 28ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.32 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะเสียง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	61	39	25	18	143
	(46.2%)	(47.0%)	(35.2%)	(26.9%)	(40.5%)
ไม่มีเสียง	**71**	**44**	**46**	**49**	**210**
	(53.8%)	**(53.0%)**	**(64.8%)**	**(73.1%)**	**(59.5%)**
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 9.229	df = 3		p-value = 0.026		

จากตารางที่ 4.32 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีไม่ต้องการเสียง คิดเป็นร้อยละ 53.8 53.0 64.8 และ73.1 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 9.229 ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.026 สรุปได้ว่ามีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีส่วนทำให้สัดส่วนต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เกิดความแตกต่างในแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 29ค และ 29.1ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะเสียง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	7 (22.6%)	20 (37.7%)	52 (46.4%)	23 (29.5%)	**25 (54.3%)**	16 (48.5%)	143 (40.5%)
ไม่มีเสียง	**24 (77.4%)**	**33 (62.3%)**	**60 (53.6%)**	**55 (70.5%)**	21 (45.7%)	**17 (51.5%)**	**210 (59.5%)**
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 14.391$		df = 5		p-value = 0.013			

จากตารางที่ 4.33 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาชีววิทยา ไม่ต้องการเสียง คิดเป็นร้อยละ 77.4 62.3 53.6 และ 70.5 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาฟิสิกส์ต้องการเสียง คิดเป็นร้อยละ 54.3 และสาขาวิชาสถิติ ต้องการเสียง และ ไม่ต้องการเสียง ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 48.5 และ 51.5 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 14.391$ ที่ df = 5 และค่า p-value = 0.013 สรุปได้ว่ามีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual แต่เนื่องจากในกรณีนี้การแจกแจงของ Adjusted Residual อาจไม่เข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมาตรฐานมากนัก จึงทำให้ผลการทดสอบคลาดเคลื่อน ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 30ค และ 30.1ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

4.1.3.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.34 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะการเขียนตัวอักษร	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เขียนด้วยดินสอ	6	9	15
	(4.5%)	(4.1%)	(4.2%)
เขียนด้วยปากกาลูกลื่น	20	15	35
	(14.9%)	(6.8%)	(9.9%)
เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)	**58**	**118**	**176**
	(43.3%)	**(53.9%)**	**(49.9%)**
เขียนด้วยปากกา Whiteboard	50	77	127
	(37.3%)	(35.2%)	(36.0%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 7.475$ df = 3	p-value = 0.058		

จากตารางที่ 4.34 พบว่า นักศึกษาต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)ในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.9 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.3 และ 53.9 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 7.475$ ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.058 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 31ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะการเขียนตัวอักษร	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
เขียนด้วยดินสอ	6	5	2	2	15
	(4.5%)	(6.0%)	(2.8%)	(3.0%)	(4.2%)
เขียนด้วยปากกาลูกลื่น	9	9	11	6	35
	(6.8%)	(10.8%)	(15.5%)	(9.0%)	(9.9%)
เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)	**64**	**43**	**33**	**36**	**179**
	(48.5%)	**(51.8%)**	**(46.5%)**	**(53.7%)**	**(49.9%)**
เขียนด้วยปากกา Whiteboard	53	26	25	23	127
	(40.2%)	(31.3%)	(35.2%)	(34.3%)	(36.0%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 6.555	df = 9		p-value = 0.683		

จากตารางที่ 4.35 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.5 51.8 46.5 และ53.7 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 6.555 ที่ df = 9 และค่า p-value = 0.683 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 32ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.36 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาโดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะการเขียนตัวอักษร	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
เขียนด้วยดินสอ	0	4	6	1	2	2	15
	(0.0%)	(7.5%)	(5.4%)	(1.3%)	(4.3%)	(6.1%)	(4.2%)
เขียนด้วยปากกาลูกลื่น	2	3	9	12	9	0	35
	(6.5%)	(5.7%)	(8.0%)	(15.4%)	(19.6%)	(0.0%)	(9.9%)
เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)	**15**	**27**	**52**	**37**	**26**	**19**	**176**
	(48.4%)	**(50.9%)**	**(46.4%)**	**(47.4%)**	**(56.5%)**	**(57.6%)**	**(49.9%)**
เขียนด้วยปากกา Whiteboard	14	19	45	28	9	12	127
	(45.2%)	(35.8%)	(40.2%)	(35.9%)	(19.6%)	(36.4%)	(36.0%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 9.097$		df = 6		p-value = 0.168			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน และ สาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.36 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาฟิสิกส์ และสาขาวิชาสถิติ ต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.9 46.4 47.4 56.5 และ 57.6 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) และ เขียนด้วยปากกา Whiteboard ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 48.4 และ 45.2 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 9.097$ ที่ df = 6 และค่า p-value = 0.168 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 33ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.37 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะขนาดตัวอักษรและการจัดวาง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค	26	30	56
	(19.4%)	(13.7%)	(15.9%)
ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค	**68**	**127**	**195**
	(50.7%)	**(58.0%)**	**(55.2%)**
ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค	40	62	102
	(29.9%)	(28.3%)	(28.9%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 2.563$ df = 2	p-value = 0.278		

จากตารางที่ 4.37 พบว่า นักศึกษาต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.2 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.7 และ 58.0 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 2.563$ ที่ df = 2 และค่า p-value = 0.278 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 34ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะขนาดตัวอักษรและการจัดวาง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค	18 (13.6%)	13 (15.7%)	11 (15.5%)	14 (20.9%)	56 (15.9%)
ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค	**70 (53.0%)**	**50 (60.2%)**	**36 (50.7%)**	**39 (58.2%)**	**195 (55.2%)**
ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค	44 (33.3%)	20 (24.1%)	24 (33.8%)	14 (20.9%)	102 (28.9%)
รวม	132 (100%)	83 (100%)	71 (100%)	67 (100%)	353 (100%)
χ^2= 5.991	df = 6		p-value = 0.424		

จากตารางที่ 4.38 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.0 60.2 50.7 และ 58.2 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 5.991 ที่ df = 6 และค่า p-value = 0.424 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 35ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.39 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะขนาดตัวอักษรและการจัดวาง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค	5 (16.1%)	8 (15.1%)	20 (17.9%)	11 (14.1%)	8 (17.4%)	4 (12.1%)	46 (15.9%)
ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค	**23 (74.2%)**	**31 (58.5%)**	**58 (51.8%)**	**42 (53.8%)**	**25 (54.3%)**	**16 (48.5%)**	**195 (55.2%)**
ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค	3 (9.7%)	14 (26.4%)	34 (30.4%)	25 (32.1%)	13 (28.3%)	13 (39.4%)	102 (28.9%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 9.171$		df = 10		p-value = 0.516			

จากตารางที่ 4.39 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.2 58.5 51.8 53.8 54.3 และ 48.5 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 9.171$ ที่ df = 10 และค่า p-value = 0.516 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 36ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียน ประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

4.1.3.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.40 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะสีปากกา Whiteboard	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
สีดำ	**82**	**132**	**214**
	(61.2%)	**(60.3%)**	**(60.6%)**
สีแดง	5	5	10
	(3.7%)	(2.3%)	(2.8%)
สีน้ำเงิน	43	76	119
	(32.1%)	(34.7%)	(33.7%)
สีเขียว	4	6	10
	(3.0%)	(2.7%)	(2.8%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 0.601$	df = 2	p-value = 0.740	

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สีปากกา Whiteboard สีแดง กับ สีเขียวเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.40 พบว่า นักศึกษาต้องการปากกา Whiteboard สีดำในสื่อการสอนแบบธรรมดา เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.6 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการปากกา Whiteboard สีดำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.2 และ 60.3 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 0.601$ ที่ df = 2 และค่า p-value = 0.740 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 37ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.41 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะสีปากกา Whiteboard	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
สีดำ	**74**	**50**	**46**	**44**	**214**
	(56.1%)	**(60.2%)**	**(64.8%)**	**(65.7%)**	**(60.6%)**
สีแดง	6	1	1	2	10
	(4.5%)	(1.2%)	(1.4%)	(3.0%)	(2.8%)
สีน้ำเงิน	47	29	24	19	119
	(35.6%)	(34.9%)	(33.8%)	(28.4%)	(33.7%)
สีเขียว	5	3	0	2	10
	(3.8%)	(3.6%)	(0.0%)	(3.0%)	(2.8%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 4.802$	df = 4		p-value = 0.308		

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สีปากกา Whiteboard สีแดง กับ สีเขียวเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.41 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการปากกา Whiteboard สีดำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.1 60.2 64.8 และ 65.7 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 4.802$ ที่ df = 4 และค่า p-value = 0.308 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 38ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.42 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะสีปากกา Whiteboard	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
สีดำ	**21**	**29**	**76**	**44**	**27**	**17**	**214**
	(67.7%)	**(54.7%)**	**(67.9%)**	**(54.6%)**	**(58.7%)**	**(51.5%)**	**(60.6%)**
สีแดง	0	3	1	3	3	0	10
	(0.0%)	(5.7%)	(0.9%)	(3.8%)	(6.5%)	(0.0%)	(2.8%)
สีน้ำเงิน	10	17	31	30	15	16	119
	(32.3%)	(32.1%)	(27.7%)	(38.5%)	(32.6%)	(48.5%)	(33.7%)
สีเขียว	0	4	4	1	1	0	10
	(0.0%)	(7.5%)	(3.6%)	(1.3%)	(2.2%)	(0.0%)	(2.8%)
รวม	31	53	112	78	46	33	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 4.601		df = 6		p-value = 0.596			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สีปากกา Whiteboard สีแดง กับ สีเขียวเข้าด้วยกัน และ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.42 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา และ สาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องการปากกา Whiteboard สีดำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 67.7 54.7 67.9 54.6 และ 58.7 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาสถิติ ต้องการปากกา Whiteboard สีดำ กับ สีน้ำเงิน ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 51.5 และ 48.5 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 4.601 ที่ df = 6 และค่า p-value = 0.596 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 39ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.43 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะการเน้นคำ	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	**58**	**105**	**163**
	(43.3%)	**(47.9%)**	**(46.2%)**
มีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	47	68	115
	(35.1%)	(31.1%)	(32.6%)
มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	19	24	43
	(14.2%)	(11.0%)	(12.2%)
มีการใส่กรอบตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	10	22	32
	(7.5%)	(10.0%)	(9.1%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
$\chi^2 = 2.124$ df = 3	p-value = 0.547		

จากตารางที่ 4.43 พบว่า นักศึกษาต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการในสื่อการสอนแบบธรรมดา เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.2 เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.3 และ 47.9 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 2.124$ ที่ df = 3 และค่า p-value = 0.547 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 40ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.44 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะการเน้นคำ	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	**58 (43.9%)**	**40 (48.2%)**	**37 (52.1%)**	28 (41.8%)	**163 (46.2%)**
มีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	42 (31.8%)	24 (28.9%)	20 (28.2%)	**29 (43.3%)**	115 (32.6%)
มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	17 (12.9%)	12 (14.5%)	8 (11.3%)	6 (9.0%)	43 (12.2%)
มีการใส่กรอบตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	15 (11.4%)	7 (8.4%)	6 (8.5%)	4 (6.0%)	32 (9.1%)
รวม	132 (100%)	83 (100%)	71 (100%)	67 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 6.753$	df = 9		p-value = 0.663		

จากตารางที่ 4.44 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และ ชั้นปีที่ 3 ต้องการปากาเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.9 48.2 52.1 ตามลำดับ ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ต้องการปากาเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ และ การขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 41.8 และ 43.3 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 6.753$ ที่ df = 9 และค่า p-value = 0.663 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 41ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.45 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ลักษณะการเน้นคำ	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	**13 (41.9%)**	**26 (49.1%)**	**48 (42.9%)**	**42 (53.8%)**	**18 (39.1%)**	**16 (48.5%)**	**163 (46.2%)**
มีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	9 (29.0%)	17 (32.1%)	42 (37.5%)	25 (32.1%)	16 (34.8%)	6 (18.2%)	43 (12.2%)
มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	4 (12.9%)	6 (11.3%)	15 (13.4%)	6 (7.7%)	6 (13.0%)	6 (18.2%)	43 (12.2%)
มีการใส่กรอบตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	5 (16.1%)	4 (7.5%)	7 (6.2%)	5 (6.4%)	6 (13.0%)	5 (15.2%)	32 (9.1%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
χ^2= 12.085		df = 12		p-value = 0.439			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน

จากตารางที่ 4.45 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา และสาขาวิชาสถิติ ต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 41.9 49.1 42.9 53.8 และ 48.5 ตามลำดับ ส่วนสาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ และ การขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 39.1 และ 34.8 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 12.085 ที่ df = 12 และค่า p-value = 0.439 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 42ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียน

4.1.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติม จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.46 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามเพศ โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
แบบเรียนออนไลน์ (e-learning)	**72**	**77**	**149**
	(53.7%)	**(35.2%)**	**(42.2%)**
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	28	60	88
	(20.9%)	(27.4%)	(24.9%)
วีซีดีบันทึกการสอน	29	66	95
	(21.6%)	(30.1%)	(26.9%)
วีซีดีประกอบการสอน	5	15	20
	(3.7%)	(6.8%)	(5.7%)
อื่นๆ	0	1	1
	(0.0%)	(0.5%)	(0.3%)
รวม	134	219	353
	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 12.470 df = 4	p-value = 0.014		

จากตารางที่ 4.46 พบว่า นักศึกษาต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.7 และ 35.2 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามเพศ จะเห็นว่านักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.7 และ 35.2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า χ^2= 12.470 ที่ df = 4 และค่า p-value = 0.014 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อว่าสัดส่วนค่าใดแตกต่างกันบ้าง โดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งพบว่า นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมเกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 43ค และ 43.1ค)

ตารางที่ 4.47 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามชั้นปี โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
แบบเรียนออนไลน์ (e-learning)	**56**	**40**	**26**	**27**	**149**
	(42.4%)	**(48.2%)**	**(36.6%)**	**(40.3%)**	**(42.2%)**
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	26	15	23	14	88
	(27.3%)	(18.1%)	(32.4%)	(20.9%)	(24.9%)
วีซีดีบันทึกการสอน	34	24	17	20	95
	(25.8%)	(28.9%)	(23.9%)	(29.9%)	(26.9%)
วีซีดีประกอบการสอน	5	4	5	6	20
	(3.8%)	(4.8%)	(7.0%)	(9.0%)	(5.7%)
อื่นๆ	1	0	0	0	1
	(0.8%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.3%)
รวม	132	83	71	67	353
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
χ^2= 7.582		df = 9		p-value = 0.577	

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทวีซีดีประกอบการสอนกับ ประเภทอื่นๆเข้าด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.47 พบว่า เมื่อจำแนกตามชั้นปี จะเห็นว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.4 48.2 และ 40.3 ตามลำดับ ส่วนชั้นปีที่ 3 ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) และ เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 36.6 และ 32.4 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 7.582$ ที่ df = 9 และค่า p-value = 0.577 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 44ค)

ตารางที่ 4.48 จำนวน ร้อยละและผลการทดสอบสัดส่วนของนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามสาขาวิชา โดยใช้ χ^2- Test of Homogeneity

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา						รวม
	คณิต ฯ	คอม ฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
แบบเรียนออนไลน์ (e-learning)	**14 (45.2%)**	**30 (56.6%)**	**42 (37.5%)**	**31 (39.7%)**	15 (32.6%)	**17 (51.5%)**	**149 (42.2%)**
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	8 (25.8%)	8 (15.1%)	26 (23.2%)	21 (26.9%)	**19 (37.0%)**	8 (24.2%)	88 (24.9%)
วีซีดีบันทึกการสอน	7 (22.6%)	14 (26.4%)	34 (30.4%)	22 (28.2%)	12 (26.1%)	6 (18.2%)	95 (26.9%)
วีซีดีประกอบการสอน	2 (6.5%)	1 (1.9%)	10 (8.9%)	3 (3.8%)	2 (4.3%)	2 (6.1%)	20 (5.7%)
อื่นๆ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.3%)
รวม	31 (100%)	53 (100%)	112 (100%)	78 (100%)	46 (100%)	33 (100%)	353 (100%)
$\chi^2 = 14.910$		df = 12		p-value = 0.246			

หมายเหตุ : ตารางนี้มีการรวมเซลล์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.48 พบว่า เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา จะเห็นว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา และสาขาวิชาสถิติต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning)มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.2 56.6 37.5 39.7 และ 51.5 ตามลำดับ และสาขาวิชาฟิสิกส์ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) และเอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 32.6 และ 37.0 ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ จะได้ค่า $\chi^2 = 14.910$ ที่ df = 12 และค่า p-value = 0.246 สรุปได้ว่าสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค (ตารางที่ 45ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเรื่อง " ความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอน ในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง " มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในเนื้อหาวิชาต่างๆที่นักศึกษาต้องการ และลักษณะของสื่อการสอนในแต่ละประเภทที่นักศึกษาต้องการ และสื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่นักศึกษาต้องการให้มีเพิ่มเติม ซึ่งได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มจากประชากร ซึ่งมีทั้งหมด 3718 คน โดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิและในแต่ละชั้นภูมิสุ่มแบบมีระบบ ซึ่งจะได้ขนาดตัวอย่าง 353 คน และจัดเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคลของนักศึกษา

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษาหญิง คิดเป็นร้อยละ 63.5 และเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเคมี คิดเป็นร้อยละ 31.7

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ

5.1.2.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาส่วนใหญ่มีความต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) คิดเป็นร้อยละ 23.8

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาเพศหญิงต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 3 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาชั้นปีที่ 2 และ ชั้นปีที่ 4 ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชีววิทยา ฟิสิกส์ และสถิติ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และเคมี ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด

5.1.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) ในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย คิดเป็นร้อยละ 23.5

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาเพศหญิงต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) และ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 และ ชั้นปีที่ 3 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) และ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาวิทยากาคอมพิวเตอร์ และชีววิทยา ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เคมี และฟิสิกส์ต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และนักศึกษาสาขาวิชาสถิติต้องการสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) และ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) ร่วมกันมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) ในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 28.3

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาเพศหญิงต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 2 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ ชั้นปีที่ 4 ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด และ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมี และชีววิทยาต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ ฟิสิกส์ต้องการสื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด และ นักศึกษาสาขาวิชาสถิติ ต้องการสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) และ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 สรุปผลการผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียน

5.1.3.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

5.1.3.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการลักษณะตัวอักษรหนาในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คิดเป็น ร้อยละ 55.0

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายต้องการลักษณะตัวอักษรบางในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาเพศหญิงต้องการลักษณะตัวอักษรหนาในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปี ต้องการลักษณะตัวอักษรหนาในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ และสถิติ ต้องการลักษณะตัวอักษรบางในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมี และชีววิทยา ต้องการลักษณะตัวอักษรหนาในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

5.1.3.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คิดเป็น ร้อยละ 69.4

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลมในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการพื้นหลังสีอ่อนตัวอักษรสีเข้มในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คิดเป็นร้อยละ 54.1

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการพื้นหลังสีอ่อนตัวอักษรสีเข้มในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้มในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้มในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

5.1.3.1.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการรูปภาพนิ่ง ในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คิดเป็นร้อยละ 90.9

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปีต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการรูปภาพนิ่งในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

5.1.3.1.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คิดเป็นร้อยละ 80.5

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาทุกชั้นปีต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

5.1.3.1.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเอฟเฟค ในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.8

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และ ชั้นปีที่ 3 ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ต้องการไม่มีเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

5.1.3.1.1.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีความต้องการเสียง ในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) คิดเป็นร้อยละ 59.5

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงไม่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปีไม่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมี ชีววิทยา และสถิติ ไม่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ต้องการเสียงบรรเลงในแต่ละฉากในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

5.1.3.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการการเขียนตัวอักษรในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)ในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) คิดเป็นร้อยละ 49.9

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) ในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปี ต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) ในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการเขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) ในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)มากที่สุด

5.1.3.1.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) คิดเป็นร้อยละ 55.2

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปี ต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยคในเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

5.1.3.1.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการปากกา Whiteboard สีดำ ในสื่อการสอนแบบธรรมดา คิดเป็นร้อยละ 60.6

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการปากกา Whiteboard สีดำในสื่อการสอนแบบธรรมดา มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปี ต้องการปากกา Whiteboard สีดำในสื่อการสอนแบบธรรมดา มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการปากกา Whiteboard สีดำในสื่อการสอนแบบธรรมดา มากที่สุด

5.1.3.1.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ ในสื่อการสอนแบบธรรมดา คิดเป็นร้อยละ 46.2

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการในสื่อการสอนแบบธรรมดามากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษานักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และ ชั้นปีที่ 3 ต้องการปากาเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการมากที่สุด แต่นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ต้องการมีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการมากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องการการเน้นคำที่มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการในสื่อการสอนแบบธรรมดามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.1.4 สรุปผลการผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการลักษณะสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติม

นักศึกษาที่ถูกสุ่มเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) คิดเป็นร้อยละ 42.2

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) มากที่สุด แต่เมื่อจำแนกตามชั้นปี พบว่านักศึกษาทุกชั้นปี ต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) มากที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมี ชีววิทยา และสถิติต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทแบบเรียนออนไลน์ (e-learning) มากที่สุด ในขณะที่ นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ต้องการสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมประเภทเอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม มากที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงประเภท และลักษณะสื่อการสอนที่นักศึกษาต้องการ ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ และเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติควรใช้สื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

2. เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย ควรใช้สื่อการสอนในชั้นเรียนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

3. สื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) ควรใช้ลักษณะตัวอักษรแบบหัวกลม และเป็นตัวอักษรหนา พื้นหลังควรใช้สีอ่อน ส่วนตัวอักษรเป็นสีเข้ม มีการใช้รูปภาพนิ่ง รูปภาพเคลื่อนไหว และเอฟเฟค แต่ไม่ควรใช้เสียง

4. สื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) ควรเขียนตัวอักษรด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) และควรขยายขนาดตัวอักษรในเอกสารให้มีขนาดกลาง ซึ่งจะทำให้เห็นตัวอักษรไม่ครบทั้งประโยค แต่จะทำให้อ่านได้ง่ายขึ้น

5. สื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา ควรใช้ปากกา Whiteboard สีดำในการเขียนตัวอักษร และใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยในครั้งนี้ทำเฉพาะในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปอ้างอิงได้โดยตรงกับคณะอื่น หรือมหาวิทยาลัยอื่นได้ เพราะว่าความต้องการของนักศึกษา และสื่อการสอนที่ใช้อาจมีไม่เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กลม เวียสุวรรณ และ นิตยา เวียสุวรรณ. 2539. แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและแนวทางในการจัดตั้งศูนย์วิทยบริการ ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับสายงานทางด้านมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 1

กอบกุล สรรพกิจจำนง. 2546. บทเรียนผ่านอินเตอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น: http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=course ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.

กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิราพร แก้วมุกดา และ ศุภวีร์ สายพิมพ์. 2545. ความนิยมใช้ครีมกันแดดของนักศึกษามหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์. ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชลดา ปานสง. ความพึงพอใจของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต หลักสูตร 5 ปี สาขาวิชาวิศวะอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์.

ณัฐพล ชัยวัฒน์. 2546. การออกแบบสื่อการสอน เรื่อง “โลกของเรา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น. ศิลปนิพนธ์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ถนอมพร(ตันพ์พัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน Designing e-learning. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2521. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา. (2521:13-16)

พฤฒิพงษ์ เล็กศิริรัตน์. 2536. การออกแบบสื่อการสอน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, สงขลา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราชบัณฑิตยสถาน. 2542. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

วรรณา เจียมทะวงษ์. 2528. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ดวงดีการพิมพ์

วิรุฬห์ ลีลามฤทธิ์. 2524. เทคโนโลยีทางการศึกษา (วัสดุอุปกรณ์ การเรียน การสอน). แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี. 2551. เอกสารประกอบการเรียน รายวิชาสื่อการเรียนการสอน. ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าทหารลาดกระบัง.

อุมาพร จันทศร. 2542. สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์. ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

เรื่อง **ความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 4ส่วน คือ

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ส่วนที่ 2 : ความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ

ส่วนที่ 3 : ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท

ส่วนที่ 4 : สื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ต้องการเพิ่มเติม

ขอความร่วมมือนักศึกษาทุกท่านตอบคำถามให้ครบทั้ง 4 ส่วนเพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัยซึ่งผลจากการตอบแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำไปวิเคราะห์และเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น จึงขอรับรองว่าผลการตอบแบบสอบถามของท่านจะไม่มีผลต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ผลการวิจัยที่ได้นี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา อาจารย์และผู้ที่สนใจ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนสื่อการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

ขอขอบคุณ

คณะผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขที่แบบสอบถาม ___

แบบสำรวจความต้องการของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอน ของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา สำหรับเจ้าหน้าที่

1. เพศ ❑ 1) ชาย ❑ 2) หญิง ❑SEX

2. ชั้นปี ❑ 1) ปี 1 ❑ 2) ปี 2 ❑ 3) ปี 3 ❑ 4) ปี 4 ❑CLASS

3. สาขาวิชา ❑ 1) คณิตศาสตร์ ❑ 2) วิทยาการคอมพิวเตอร์ ❑BRANCH
   ❑ 3) เคมี ❑ 4) ชีววิทยา
   ❑ 5) ฟิสิกส์ประยุกต์ ❑ 6) สถิติ

ส่วนที่ 2: ความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ

โปรดเลือกสื่อการสอนที่ท่าน<u>**ต้องการ**</u>ในแต่ละข้อ **(ตอบได้มากกว่า 1)**

1. เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการ**คำนวณ** ❑MEDIA 1
   ❑ 1) โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)
   ❑ 2) เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)
   ❑ 3) สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา เช่น กระดาน เป็นต้น

2. เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการ**บรรยาย** ❑MEDIA 2
   ❑ 1) โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)
   ❑ 2) เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)
   ❑ 3) สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา เช่น กระดาน เป็นต้น

3. เนื้อหาวิชาในส่วนของการ**ปฏิบัติ** ❑MEDIA 3
   ❑ 1) โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)
   ❑ 2) เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead)
   ❑ 3) สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา เช่น กระดาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3: ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท

1. ลักษณะโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) ที่ท่านต้องการ**<u>มากที่สุด</u>**

1.1) ลักษณะตัวอักษร

❑ 1) ตัวอักษรหนา ❑ 2) ตัวอักษรปกติ ❑ 3) ตัวอักษรเอียง ❑ A1

1.2) ชนิดตัวอักษร

❑ 1) อักษรแบบหัวกลม นครฯ / นคร ❑ 2) อักษรแบบหัวตัด นคร ❑ A2

❑ 3) อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์ นคร ❑ 4) อักษรแบบโฆษณา นคร

❑ 5) อักษรแบบหวัด นคร ❑ 6) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.3) สีตัวอักษรและพื้นหลัง

❑ 1) พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม ❑ A3

❑ 2) พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน

❑ 3) พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน

❑ 4) พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน

❑ 5) พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม

❑ 6) พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม

❑ 7) พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ

1.4) รูปภาพนิ่ง

❑ 1) รูปภาพนิ่ง ❑ 2) ไม่มีรูปภาพนิ่ง ❑ A4

1.5) รูปภาพเคลื่อนไหว

❑ 1) รูปภาพเคลื่อนไหว ❑ 2) ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว ❑ A5

1.6) เอฟเฟค

❑ 1) เอฟเฟค ❑ 2) ไม่มีเอฟเฟค ❑ A6

1.7) เสียง

❑ 1) เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก ❑ 2) ไม่มีเสียง ❑ A7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) ที่ท่านต้องการ**มากที่สุด**

2.1) การเขียนตัวอักษร

❑ 1) เขียนด้วยดินสอ ❑ 2) เขียนด้วยปากกาลูกลื่น ❑ B1

❑ 3) เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) ❑ 4) เขียนด้วยปากกา Whiteboard

2.2) ขนาดตัวอักษรและการจัดวาง

❑ 1) ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค ❑ B2

❑ 2) ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค

❑ 3) ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค

3. ลักษณะสื่อการสอนแบบธรรมดาที่ท่านต้องการ**มากที่สุด**

3.1) สีปากกา Whiteboard

❑ 1) สีดำ ❑ 2) สีแดง ❑ 3) สีน้ำเงิน ❑ 4) สีเขียว ❑ C1

3.2) การเน้นคำ

❑ 1) มีการใช้**สีตัวอักษร**ที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ ❑ C2

❑ 2) มีการ**ขีดเส้นใต้ตัวอักษร**เพื่อเน้นคำที่ต้องการ

❑ 3) มีการใช้**ขนาดตัวอักษร**ที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ

❑ 4) มีการใส่**กรอบตัวอักษร**เพื่อเน้นคำที่ต้องการ

❑ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 4: สื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ต้องการเพิ่มเติม

โปรดเลือกสื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ท่าน**ต้องการเพิ่มเติมมากที่สุด**

❑ 1) แบบเรียนออนไลน์ (e-learning) ❑ 2) เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม ❑ ADD

❑ 3) วีซีดีบันทึกการสอน ❑ 4) วีซีดีประกอบการสอน

❑ 5) อื่นๆ.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

ภาคผนวก ข

คู่มือลงรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือลงรหัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
Id	หมายเลขแบบสอบถาม	001-353	3

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
1	Sex	เพศ	1 = ชาย 2 = หญิง 9 = ไม่ตอบ	1
2	Class	ระดับชั้นปี	1 = ชั้นปีที่ 1 2 = ชั้นปีที่ 2 3 = ชั้นปีที่ 3 4 = ชั้นปีที่ 4 9 = ไม่ตอบ	1
3	Branch	สาขาวิชา	1 = คณิตศาสตร์ 2 = วิทยาการคอมพิวเตอร์ 3 = เคมี 4 = ชีววิทยา 5 = ฟิสิกส์ประยุกต์ 6 = สถิติ 9 = ไม่ตอบ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 : ความต้องการสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
4	Media 1	เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ	1 =โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) 2 =เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) 3 =สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา 9 = ไม่ตอบ	1
5	Media 2	เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย	1 =โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) 2 =เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) 3 =สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา 9 = ไม่ตอบ	1
6	Media 3	เนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ	1 =โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) 2 =เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) หรือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) 3 =สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา 9 = ไม่ตอบ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 : ความต้องการลักษณะสื่อการสอนในแต่ละประเภท

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
7	A1	ลักษณะตัวอักษร	1=ตัวอักษรหนา 2=ตัวอักษรปกติ 3=ตัวอักษรเอียง 9=ไม่ตอบ	1
8	A2	ชนิดตัวอักษร	1=อักษรแบบหัวกลม นคร / นคร 2=อักษรแบบหัวตัด นคร 3=อักษรแบบคัดลายมือ ,อาลักษณ์ นคร 4=อักษรแบบโฆษณา นคร 5=อักษรแบบหวัด นคร 6=อื่นๆ(โปรดระบุ) 9= ไม่ตอบ	1
9	A3	สีตัวอักษรและพื้นหลัง	1= พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม 2 = พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน 3 = พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน 4 = พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน 5= พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม 6 = พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม 7 = พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ 9=ไม่ตอบ	1
10	A4	รูปภาพนิ่ง	1 =รูปภาพนิ่ง 2 =ไม่มีรูปภาพนิ่ง 9 =ไม่ตอบ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
11	A5	รูปภาพเคลื่อนไหว	1=รูปภาพเคลื่อนไหว 2=ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว 9 =ไม่ตอบ	1
12	A6	เอฟเฟค	1= เอฟเฟค 2 =ไม่มีเอฟเฟค 9 =ไม่ตอบ	1
13	A7	เสียง	1 = เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก 2 = ไม่มีเสียง 9 = ไม่ตอบ	1
14	B1	การเขียนตัวอักษร	1 = เขียนด้วยดินสอ 2 = เขียนด้วยปากกาลูกลื่น 3 = เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก) 4 = เขียนด้วยปากกา Whiteboard 9 = ไม่ตอบ	1
15	B2	ขนาดตัวอักษรและการจัดวาง	1 =ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค 2 =ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค 3 = ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค 9 = ไม่ตอบ	1
16	C1	สีปากกา Whiteboard	1 = สีดำ 2 = สีแดง 3 = สีน้ำเงิน 4 = สีเขียว 9 = ไม่ตอบ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
17	C2	การเน้นคำ	1 = มีการใช้**สีตัวอักษร**ที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ 2 = มีการ**ขีดเส้นใต้ตัวอักษร**เพื่อเน้นคำที่ต้องการ 3 = มีการใช้**ขนาดตัวอักษร**ที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ 4 = มีการใส่**กรอบตัวอักษร**เพื่อเน้นคำที่ต้องการ 5 = อื่นๆ (โปรดระบุ) 9= ไม่ตอบ	1

ส่วนที่ 4: สื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ต้องการเพิ่มเติม

ข้อ	ชื่อตัวแปร	ความหมายตัวแปร	รหัสค่าตัวแปร	จำนวนคอลัมน์
18	ADD	โปรดเลือกสื่อการสอนนอกชั้นเรียนที่ท่านต้องการเพิ่มเติมมากที่สุด	1= แบบเรียนออนไลน์ (e-learning) 2= เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติ 3= วีซีดีบันทึกการสอน 4= วีซีดีประกอบการสอน 5= อื่นๆ 9= ไม่ตอบ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานข้อที่ 1 สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาส่วนต่างๆ จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 1ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	13 (13.7)	23 (22.3)	36
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	46 (31.9)	38 (52.1)	84
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	25 (29.2)	52 (47.8)	77
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	19 (17.5)	27 (28.5)	46
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	10 (10.6)	18 (17.4)	28
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	12 (14.0)	25 (23.0)	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	9 (17.1)	36 (27.9)	45
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(13-13.7)^2}{13.7}+\frac{(23-22.3)^2}{22.3}+...+\frac{(36-27.9)^2}{27.9}=18.030$$

โดยที่ p-value = 0.006 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามเพศ

ประเภทสื่อการสอน	เพศ	
	ชาย	หญิง
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	0.54	0.09
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	**2.08**	-1.27
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-0.7	0.43
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	0.31	-0.19
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-0.96	0.10
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-0.45	0.28
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-1.65	1.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า นักศึกษาเพศชายที่ต้องการประเภทสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 2.08 นั่นคือ นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณเกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณแตกต่างกัน

ตารางที่ 2ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	16	7	5	8	36
	(13.5)	(8.5)	(7.2)	(6.8)	
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	26	25	16	17	84
	(31.4)	(19.8)	(16.9)	(15.9)	
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	34	11	20	12	77
	(28.8)	(18.1)	(15.5)	(14.6)	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	9	19	7	11	46
	(17.2)	(10.8)	(9.3)	(8.7)	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	15	3	5	5	28
	(10.5)	(6.6)	(5.6)	(5.3)	
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	12	8	9	8	37
	(13.8)	(8.7)	(7.4)	(7.0)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	20 (16.8)	10 (10.6)	9 (9.1)	6 (8.5)	45
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(16-13.5)^2}{13.5}+\frac{(7-8.5)^2}{8.5}+...+\frac{(6-8.5)^2}{8.5}=26.971$$

โดยที่ p-value = 0.080 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณแตกต่างกัน

ตารางที่ 3ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา					รวม
	คณิตฯ สถิติ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
โปรแกรมที่ช่วนำเสนองาน (PowerPoint)	8 (6.6)	5 (5.4)	8 (11.4)	9 (8.0)	6 (4.7)	36
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	11 (15.3)	21 (12.6)	22 (26.7)	17 (18.6)	13 (10.9)	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา					รวม
	คณิตฯ สถิติ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	15 (14.0)	12 (11.6)	25 (24.4)	13 (17.0)	12 (10.0)	77
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	6 (8.3)	12 (6.9)	16 (14.6)	10 (10.2)	2 (6.0)	46
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	10 (5.1)	1 (4.2)	9 (8.9)	5 (6.2)	3 (3.6)	28
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	7 (6.7)	1 (5.6)	15 (11.7)	8 (8.2)	6 (4.8)	37
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	7 (8.2)	1 (6.8)	17 (14.3)	16 (9.9)	4 (5.9)	45
รวม	64	53	112	78	46	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(8-6.6)^2}{6.6}+\frac{(5-5.4)^2}{5.4}+...+\frac{(4-5.9)^2}{5.9}=41.001$$

โดยที่ p-value = 0.017 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณ จำแนกตามสาขาวิชา

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา				
	คณิตฯ สถิติ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint)	0.55	-0.17	-0.88	0.35	0.59
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	-1.12	**2.50**	-0.85	-0.36	0.66
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.28	0.13	0.02	-0.97	0.10
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	-0.79	1.91	0.33	-0.05	-1.63
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	**2.06**	-1.50	0.03	-0.44	-0.33
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.10	-1.88	0.83	-0.06	0.53
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-0.39	-0.47	0.64	1.82	-0.77

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ต้องการประเภทสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 2.50 และนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติที่ต้องการประเภทสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 2.06 นั่นคือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ และ สาขาวิชาวิทยการคอมพิวเตอร์ มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคำนวณเกิดความแตกต่างในแต่ละสาขาวิชาอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 4ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	30 (31.5)	53 (51.5)	83
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	42 (31.1)	40 (50.9)	82
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	17 (15.2)	23 (24.8)	40
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	19 (25.1)	47 (40.9)	66
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	8 (8.4)	14 (13.6)	22
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (5.3)	9 (8.7)	14
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	13 (17.5)	33 (28.5)	46
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(30-31.5)^2}{31.5}+\frac{(53-51.5)^2}{51.5}+...+\frac{(33-28.5)^2}{28.5}=10.837$$

โดยที่ p-value = 0.094 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายแตกต่างกัน

ตารางที่ 5ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	38 (31.0)	11 (19.5)	16 (16.7)	18 (15.8)	83
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	23 (30.7)	24 (19.3)	17 (16.5)	18 (15.6)	82
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	18 (15.0)	8 (9.4)	9 (8.0)	5 (7.6)	40
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	21 (24.7)	20 (15.5)	15 (13.3)	10 (12.5)	66
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	10 (8.2)	2 (5.2)	3 (4.4)	7 (4.2)	22
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (5.2)	5 (3.3)	2 (2.8)	2 (2.7)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	17 (17.2)	13 (10.8)	9 (9.3)	7 (8.7)	46

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(38-31.0)^2}{31.0}+\frac{(11-19.5)^2}{19.5}+...+\frac{(7-8.7)^2}{8.7}=20.285$$

โดยที่ p-value = 0.317 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายแตกต่างกัน

ตารางที่ 6ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา			รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี ฟิสิกส์	ชีวะ	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	28 (27.6)	41 (37.1)	14 (18.3)	83
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	27 (27.2)	31 (27.2)	24 (18.1)	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา			รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี ฟิสิกส์	ชีวะ	
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	19 (13.2)	17 (13.2)	4 (8.8)	40
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	26 (21.9)	23 (21.9)	17 (14.6)	66
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	7 (7.3)	12 (7.3)	3 (4.9)	22
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	1 (4.6)	10 (4.6)	3 (3.1)	14
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	9 (15.2)	24 (15.2)	13 (10.2)	46
รวม	117	158	78	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ กับ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ สาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน พบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(28-27.6)^2}{27.6}+\frac{(41-37.1)^2}{37.1}+...+\frac{(13-10.2)^2}{10.2}=22.232$$

โดยที่ p-value = 0.035 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย จำแนกตามสาขาวิชา

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา		
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี ฟิสิกส์	ชีวะ
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	0.07	0.54	-1.01
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	-0.36	0.60	1.40
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	1.39	**2.44**	-1.52
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	0.79	0.08	0.61
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-0.09	0.51	-0.78
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-1.40	0.85	-0.05
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-1.40	0.42	0.83

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ที่สื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 2.44 นั่นคือ นักศึกษาสาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยาย เกิดความแตกต่างในแต่ละสาขาวิชาอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 7ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	12 (14.4)	26 (23.6)	38
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	51 (38.0)	49 (62.0)	100
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	35 (31.5)	48 (51.5)	83
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	12 (14.0)	25 (23.0)	37
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	8 (8.0)	13 (13.0)	21
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	7 (14.4)	31 (23.6)	38
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	9 (13.7)	27 (22.3)	36
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(12-14.4)^2}{14.4}+\frac{(26-23.6)^2}{23.6}+...+\frac{(27-22.3)^2}{22.3}=17.709$$

โดยที่ p-value = 0.007 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 7.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามเพศ

ประเภทสื่อการสอน	เพศ	
	ชาย	หญิง
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	-0.53	0.33
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	**1.97**	-1.20
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.56	-0.34
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	-0.45	0.28
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.01	-0.01
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-1.63	0.99
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	-1.05	0.64

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า นักศึกษาเพศชายที่ต้องการประเภทสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 1.97 นั่นคือ นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบรรยายเกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติแตกต่างกัน

ตารางที่ 8ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	12	10	11	5	38
	(14.2)	(8.9)	(7.6)	(7.2)	
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	32	34	15	19	100
	(37.4)	(23.5)	(20.1)	(19.0)	
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	36	10	15	22	83
	(31.0)	(19.5)	(16.7)	(15.8)	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	9	15	6	7	37
	(13.8)	(8.7)	(7.4)	(7.0)	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	8	1	6	6	21
	(7.9)	(4.9)	(4.2)	(4.0)	
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	17	7	10	4	38
	(14.2)	(8.9)	(7.6)	(7.2)	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	18	6	8	4	36
	(13.5)	(8.5)	(7.2)	(6.8)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(12-14.2)^2}{14.2}+\frac{(10-8.9)^2}{8.9}+...+\frac{(4-6.8)^2}{6.8}=35.527$$

โดยที่ p-value = 0.008 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 8.1ค Adjusted Residuals ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ จำแนกตามชั้นปี

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี			
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	-0.49	0.33	1.15	-0.78
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	-0.82	**2.23**	-1.20	0.004
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.81	**-2.15**	-0.42	1.62
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	-1.08	**1.97**	-0.5	-0.007
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.04	-1.60	0.80	0.93
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	0.62	-0.60	0.81	-1.34
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	1.03	-0.78	0.27	-1.03

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ต้องการประเภทสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ สื่อการสอนประเภทสื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา และ สื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และมีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 2.23 -2.15 และ 1.97 ตามลำดับ นั่นคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติเกิดความแตกต่างในแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติแตกต่างกัน

ตารางที่ 9ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติ

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา			รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี, ฟิสิกส์	ชีวะ	
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)	14 (12.6)	15 (17.1)	9 (8.4)	38
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)	41 (33.1)	38 (44.7)	21 (22.1)	100
สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	25 (27.6)	41 (37.1)	17 (18.3)	83
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	16 (12.3)	12 (16.5)	9 (8.2)	37
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (7.0)	12 (9.4)	4 (4.6)	21
เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	11 (12.6)	18 (17.1)	9 (8.4)	38
โปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน กับ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ กับ สื่อการเรียนการสอนแบบธรรมดา	5 (12.0)	22 (16.1)	9 (8.0)	36
รวม	117	158	78	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ กับ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ สาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน พบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(14-12.6)^2}{12.6}+\frac{(15-17.1)^2}{17.1}+...+\frac{(9-8.0)^2}{8.0}=14.556$$

โดยที่ p-value = 0.267 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนในชั้นเรียนในเนื้อหาวิชาในส่วนของการปฏิบัติจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สมมติฐานข้อที่ 2 สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 10ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะตัวอักษร	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
ตัวอักษรหนา	65	129	194
	(73.6)	(120.4)	
ตัวอักษรบาง	69	90	159
	(60.4)	(98.6)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(65-73.6)^2}{73.6}+\frac{(129-120.4)^2}{120.4}+...+\frac{(90-98.6)^2}{98.6}=3.630$$

โดยที่ p-value = 0.057 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 11ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะตัวอักษร	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
ตัวอักษรหนา	74	45	38	37	194
	(72.5)	(45.6)	(39.0)	(36.8)	
ตัวอักษรบาง	58	38	33	30	159
	(59.5)	(37.4)	(32.0)	(30.2)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(74-72.5)^2}{72.5}+\frac{(45-45.6)^2}{45.6}+...+\frac{(30-30.2)^2}{30.2}=0.144$$

โดยที่ p-value = 0.986 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 12ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะตัวอักษร	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
ตัวอักษรหนา	19	28	62	48	21	16	194
	(17.0)	(29.1)	(61.6)	(42.9)	(25.3)	(18.1)	
ตัวอักษรบาง	12	25	50	30	25	27	159
	(14.0)	(23.9)	(50.4)	(35.1)	(20.7)	(14.9)	
ตัวอักษรเอียง	0	0	0	0	0	0	0
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	
รวม	31	53	112	78	46	33	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(19-17.0)^2}{17.0}+\frac{(28-29.1)^2}{29.1}+\ldots+\frac{(27-14.9)^2}{14.9}=4.139$$

โดยที่ p-value = 0.530 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการลักษณะตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 3 สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 13ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ชนิดตัวอักษร	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
อักษรแบบหัวกลม	77 (93.0)	168 (152.0)	245
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	19 (11.4)	11 (18.6)	30
อักษรแบบโฆษณา	26 (20.9)	29 (34.1)	55
อักษรแบบหวัด	8 (6.1)	8 (9.9)	16
อื่นๆ	4 (2.7)	3 (4.3)	7
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของลักษณะอักษรแบบหัวตัด กับ อื่นๆเข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(77-93.0)^2}{93.0}+\frac{(168-152.0)^2}{152.0}+...+\frac{(3-4.3)^2}{4.3}=16.743$$

โดยที่ p-value = 0.002 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 13.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศ

ชนิดตัวอักษร	เพศ	
	ชาย	หญิง
อักษรแบบหัวกลม	**-2.36**	1.45
อักษรแบบหัวตัด	0.63	-0.39
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	1.86	-1.14
อักษรแบบโฆษณา	0.96	-0.40
อักษรแบบหวัด	0.22	-0.13
อื่นๆ	0.22	-0.13

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาเพศชายที่ต้องการชนิดตัวอักษรแบบหัวกลม มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ -2.36 นั่นคือ นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนต้องการชนิดตัวอักษรในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 14ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ชนิดตัวอักษร	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
อักษรแบบหัวกลม	95	50	57	43	245
	(91.6)	(57.6)	(49.3)	(46.5)	
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	12	7	4	7	30
	(11.2)	(7.1)	(6.0)	(5.7)	
อักษรแบบโฆษณา	18	17	7	13	55
	(20.6)	(12.9)	(11.1)	(10.4)	
อื่นๆ	7	9	3	4	23
	(8.6)	(5.5)	(4.6)	(4.3)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของลักษณะอักษรแบบหัวตัด กับ อักษรแบบหวัด กับอื่นๆ เข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(95-91.6)^2}{91.6}+\frac{(50-57.6)^2}{57.6}+...+\frac{(4-4.3)^2}{4.3}=10.649$$

โดยที่ p-value = 0.301 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 15ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ชนิดตัวอักษร	สาขาวิชา				รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
อักษรแบบหัวกลม	79 (81.2)	77 (77.7)	61 (54.1)	28 (31.9)	245
อักษรแบบคัดลายมือ, อาลักษณ์	12 (9.9)	7 (9.5)	5 (6.6)	6 (3.9)	30
อักษรแบบโฆษณา	21 (18.2)	18 (17.5)	9 (12.2)	7 (7.2)	55
อื่นๆ	5 (7.7)	10 (7.3)	3 (5.0)	5 (3.1)	2
รวม	117	112	78	46	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของลักษณะอักษรแบบหัวตัด กับ อักษรแบบหวัด กับอื่นๆ และ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ กับ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(79-81.2)^2}{81.2}+\frac{(77-77.7)^2}{77.7}+...+\frac{(5-3.1)^2}{3.1}=9.385$$

โดยที่ p-value = 0.403 $>$ $\alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการชนิดตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สมมติฐานข้อที่ 4 สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 16ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน	10 (5.7)	5 (9.3)	15
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน	6 (3.8)	4 (6.2)	10
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน	25 (23.5)	37 (38.5)	62
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม	10 (6.8)	8 (11.2)	18
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม	66 (72.5)	125 (118.5)	191
พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ	17 (21.6)	40 (35.4)	57
รวม	134	219	353

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

จากตารางที่ 16ค เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของพื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน เข้าด้วยกัน พบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(10-5.7)^2}{5.7}+\frac{(5-9.3)^2}{9.3}+...+\frac{(40-35.4)^2}{35.4}=12.367$$

โดยที่ p-value = 0.093 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 17ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน	4 (5.6)	5 (3.5)	5 (3.0)	1 (2.8)	15
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม	9 (10.4)	6 (6.6)	7 (5.6)	6 (5.3)	28
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน	27 (23.2)	11 (14.6)	7 (12.5)	17 (11.8)	62
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม	63 (71.4)	50 (44.9)	45 (38.4)	33 (36.3)	191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ	29	11	7	10	57
	(21.3)	(13.4)	(11.5)	(10.8)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของพื้นหลังสีเข้ม ตัว อักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้มเข้า ด้วย กัน พบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(4-5.6)^2}{5.6}+\frac{(5-3.5)^2}{3.5}+\ldots+\frac{(10-10.8)^2}{10.8}=18.482$$

โดยที่ p-value = 0.102 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะสีตัวอักษรและพื้นหลัง	สาขาวิชา			รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี ฟิสิกส์	ชีวะ	
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน	5 (5.0)	7 (6.6)	3 (3.3)	15
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม	6 (9.3)	18 (12.5)	4 (6.2)	28
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน	23 (20.5)	28 (27.8)	11 (13.7)	62
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม	65 (63.4)	80 (85.5)	46 (42.)	191
พื้นหลังสีขาว ตัวอักษรสีดำ	18 (18.9)	25 (25.5)	14 (12.6)	57
รวม	117	158	78	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของพื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีเข้ม และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีอ่อน กับ พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีอ่อน และ ตัดเส้นขอบตัวอักษรด้วยสีเข้ม และ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ กับ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ สาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน พบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(5-5.0)^2}{5.0}+\frac{(7-6.6)^2}{6.6}+...+\frac{(14-12.6)^2}{12.6}=6.135$$

โดยที่ p-value = 0.632 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการสีตัวอักษรและพื้นหลังในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 5 สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 19ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะรูปภาพนิ่ง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
รูปภาพนิ่ง	118 (121.9)	203 (199.1)	321
ไม่มีรูปภาพนิ่ง	16 (12.1)	16 (19.9)	32
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(118-121.9)^2}{121.9}+\frac{(203-199.1)^2}{199.1}+\frac{(16-12.1)^2}{12.1}+\frac{(16-19.9)^2}{19.9}=2.145$$

โดยที่ p-value = 0.143 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 20ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะรูปภาพนิ่ง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
รูปภาพนิ่ง	121	73	66	61	321
	(120.0)	(75.5)	(64.6)	(60.9)	
ไม่มีรูปภาพนิ่ง	11	10	5	6	32
	(12.0)	(7.5)	(6.4)	(6.1)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(121-120.0)^2}{120.0}+\frac{(73-75.5)^2}{75.5}+...+\frac{(6-6.1)^2}{6.1}=1.335$$

โดยที่ p-value = 0.721 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 21ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะรูปภาพนิ่ง	สาขาวิชา					รวม
	คณิตฯ สถิติ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
รูปภาพนิ่ง	55	49	105	69	43	321
	(58.2)	(48.2)	(101.8)	(70.9)	(41.8)	
ไม่มีรูปภาพนิ่ง	9	4	7	9	3	32
	(5.8)	(4.8)	(10.2)	(7.1)	(4.2)	
รวม	64	53	112	78	46	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน พบว่า $\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(55-58.2)^2}{58.2}+\frac{(49-48.2)^2}{48.2}+...+\frac{(3-4.2)^2}{4.2}=4.104$

โดยที่ p-value = 0.392 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการรูปภาพนิ่งในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 6 สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 22ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะรูปภาพเคลื่อนไหว	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
รูปภาพเคลื่อนไหว	100 (107.8)	184 (176.2)	284
ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว	34 (26.2)	35 (42.8)	69
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(100-107.8)^2}{107.8}+\frac{(184-176.2)^2}{176.2}+\frac{(34-26.2)^2}{26.2}+\frac{(35-42.8)^2}{42.8}=2.854$$

โดยที่ p-value = 0.091 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีสัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีแตกต่างกัน

ตารางที่ 23ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะรูปภาพเคลื่อนไหว	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
รูปภาพเคลื่อนไหว	111	65	56	52	284
	(106.2)	(66.8)	(57.1)	(53.9)	
ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว	21	18	15	15	69
	(25.8)	(16.2)	(13.9)	(13.1)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(111-106.2)^2}{106.2}+\frac{(65-66.8)^2}{66.8}+\ldots+\frac{(15-13.1)^2}{13.1}=1.809$$

โดยที่ p-value = 0.613 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 24ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะรูปภาพเคลื่อนไหว	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
รูปภาพเคลื่อนไหว	20	42	93	64	39	26	284
	(24.9)	(42.6)	(90.1)	(62.8)	(37.0)	(26.5)	
ไม่มีรูปภาพเคลื่อนไหว	11	11	19	14	7	7	69
	(6.1)	(10.4)	(21.9)	(15.2)	(9.0)	(6.5)	
รวม	31	53	112	78	46	33	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(20-24.9)^2}{24.9}+\frac{(42-42.6)^2}{42.6}+\ldots+\frac{(7-6.5)^2}{6.5}=6.264$$

โดยที่ p-value = 0.281 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการรูปภาพเคลื่อนไหวในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน(PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 7 สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 25ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะเอฟเฟค	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เอฟเฟค	91	127	218
	(82.8)	(135.2)	
ไม่มีเอฟเฟค	43	92	135
	(51.2)	(83.8)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(91-82.8)^2}{82.8}+\frac{(127-135.2)^2}{135.2}+\frac{(43-51.2)^2}{51.2}+\frac{(92-83.8)^2}{83.8}=3.462$$

โดยที่ p-value = 0.063 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 26ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะเอฟเฟค	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
เอฟเฟค	91	49	47	31	218
	(81.5)	(51.3)	(43.8)	(41.4)	
ไม่มีเอฟเฟค	41	34	24	36	135
	(50.5)	(31.7)	(27.2)	(25.6)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(91-81.5)^2}{81.5}+\frac{(49-51.3)^2}{51.3}+...+\frac{(36-25.6)^2}{25.6}=10.541$$

โดยที่ p-value = 0.014 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี

ลักษณะเอฟเฟค	ชั้นปี			
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4
เอฟเฟค	1.34	-0.50	0.69	**-2.35**
ไม่มีเอฟเฟค	-1.34	0.45	-0.69	**2.35**

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ต้องการลักษณะสื่อการสอนที่มีเอฟเฟค และสื่อการสอนที่มีไม่มีเอฟเฟค มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ -2.35 และ 2.35 นั่นคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีส่วนทำให้สัดส่วนต้องการเอฟเฟคในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เกิดความแตกต่างในแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญ

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 27ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะเอฟเฟค	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
เอฟเฟค	16	35	72	42	31	22	218
	(19.1)	(32.7)	(69.2)	(48.2)	(28.4)	(20.4)	
ไม่มีเอฟเฟค	15	18	40	36	15	11	135
	(11.9)	(20.3)	(42.8)	(29.8)	(17.6)	(12.6)	
รวม	31	53	112	78	46	33	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(16-19.1)^2}{19.1}+\frac{(35-32.7)^2}{32.7}+...+\frac{(11-12.6)^2}{12.6}=5.087$$

โดยที่ p-value = 0.405 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการเอฟเฟคในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สมมติฐานข้อที่ 8 สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 28ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะเสียง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	60	83	143
	(54.3)	(88.7)	
ไม่มีเสียง	74	136	210
	(79.7)	(130.3)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(60-54.3)^2}{54.3}+\frac{(83-88.7)^2}{88.7}+\frac{(74-79.7)^2}{79.7}+\frac{(136-130.3)^2}{130.3}=1.621$$

โดยที่ p-value = 0.203 > $\alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 29ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะเสียง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	61	39	25	18	143
	(53.5)	(33.6)	(28.8)	(27.1)	
ไม่มีเสียง	71	44	46	49	210
	(78.5)	(49.4)	(42.2)	(39.9)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(61-53.5)^2}{53.5}+\frac{(39-33.6)^2}{33.6}+\ldots+\frac{(49-39.9)^2}{39.9}=9.229$$

โดยที่ p-value = 0.026 $<$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามชั้นปี

ลักษณะเสียง	ชั้นปี			
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	1.06	1.05	-0.81	**-2.05**
ไม่มีเสียง	-1.06	-1.05	0.81	**2.05**

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ต้องการลักษณะสื่อการสอนที่มีเสียงบรรเลงในแต่ละฉาก และ สื่อการสอนที่มีไม่มีเสียงมีค่า Adjusted Residual เท่ากับ -2.05 และ 2.05 นั่นคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีส่วนทำให้สัดส่วนต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) เกิดความแตกต่างในแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญ

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกัน

ตารางที่ 30ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint)

ลักษณะเสียง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	7	20	52	23	25	16	143
	(12.6)	(21.5)	(45.4)	(31.6)	(18.6)	(13.4)	
ไม่มีเสียง	24	33	60	55	21	17	210
	(18.4)	(31.5)	(66.6)	(46.4)	(27.4)	(19.6)	
รวม	31	53	112	78	46	33	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(7-12.6)^2}{12.6}+\frac{(20-21.5)^2}{21.5}+...+\frac{(17-19.6)^2}{19.6}=14.391$$

โดยที่ p-value = 0.013 < $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการเสียงในสื่อการสอนประเภทโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 30.1ค justed Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเสียงในโปรแกรมที่ช่วยนำเสนองาน (PowerPoint) จำแนกตามสาขาวิชา

ลักษณะเสียง	สาขาวิชา					
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ
เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	**-1.94**	-0.38	1.05	-1.75	1.78	0.89
ไม่มีเสียง	**1.94**	0.38	1.05	1.75	-1.78	0.89

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการลักษณะสื่อการสอนที่มีเสียงบรรเลงในแต่ละฉาก และลักษณะสื่อการสอนที่ไม่มีเสียง มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ -1.94 และ 1.94 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 1.96 แต่เนื่องจากในกรณีนี้การแจกแจงของ Adjusted Residual อาจไม่เข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมาตรฐานมากนัก จึงทำให้ผลการทดสอบคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 9 สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 31ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

ลักษณะการเขียนตัวอักษร	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
เขียนด้วยดินสอ	6	9	15
	(5.7)	(9.3)	
เขียนด้วยปากกาลูกลื่น	20	15	35
	(13.3)	(21.7)	
เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)	58	118	176
	(66.8)	(109.2)	
เขียนด้วยปากกา Whiteboard	50	77	127
	(48.2)	(78.8)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(6-5.7)^2}{5.7}+\frac{(9-9.3)^2}{9.3}+...+\frac{(77-78.8)^2}{78.8}=7.475$$

โดยที่ p-value = 0.058 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) แตกต่างกัน

ตารางที่ 32ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

ลักษณะการเขียนตัวอักษร	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
เขียนด้วยดินสอ	6	5	2	2	15
	(5.6)	(3.5)	(3.0)	(2.8)	
เขียนด้วยปากกาลูกลื่น	9	9	11	6	35
	(13.1)	(8.2)	(7.0)	(6.6)	
เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)	64	43	33	36	179
	(65.8)	(41.4)	(35.4)	(33.4)	
เขียนด้วยปากกา Whiteboard	53	26	25	23	127
	(47.5)	(29.9)	(25.5)	(24.1)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(6-5.6)^2}{5.6}+\frac{(5-3.5)^2}{3.5}+\ldots+\frac{(23-24.1)^2}{24.1}=6.555$$

โดยที่ p-value = 0.683 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) แตกต่างกัน

ตารางที่ 33ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

ลักษณะการเขียนตัวอักษร	สาขาวิชา			รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี ฟิสิกส์	ชีวะ	
เขียนด้วยดินสอ	6	8	1	15
	(5.0)	(6.8)	(3.3)	
เขียนด้วยปากกาลูกลื่น	5	18	12	35
	(11.7)	(15.7)	(7.7)	
เขียนด้วยปากกาเมจิก (หัวเล็ก)	61	78	37	176
	(58.4)	(78.7)	(38.9)	
เขียนด้วยปากกา Whiteboard	45	54	28	127
	(42.2)	(56.8)	(28.1)	
รวม	117	158	78	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ กับ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ สาขาวิชาเคมี กับ สาขาวิชาฟิสิกส์เข้าด้วยกัน พบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(6-5.0)^2}{5.0}+\frac{(8-6.8)^2}{6.8}+...+\frac{(28-28.1)^2}{28.1}=9.097$$

โดยที่ p-value = 0.168 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการการเขียนตัวอักษรในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 10 สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศไม่แตก ต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 34ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

ลักษณะขนาดตัวอักษรและการจัดวาง	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค	26	30	56
	(21.3)	(34.7)	
ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค	68	127	195
	(74.0)	(121.0)	
ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค	40	62	102
	(38.7)	(63.3)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(26-21.3)^2}{21.3}+\frac{(30-34.7)^2}{34.7}+...+\frac{(62-63.3)^2}{63.3}=2.563$$

โดยที่ p-value = 0.278 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปี
ไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) แตกต่างกัน

ตารางที่ 35ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

ลักษณะขนาดตัวอักษรและการจัดวาง	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค	18 (20.9)	13 (13.2)	11 (11.3)	14 (10.6)	56
ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค	70 (72.9)	50 (45.8)	36 (39.2)	39 (37.0)	195
ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค	44 (38.1)	20 (24.0)	24 (20.5)	14 (19.4)	102
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(18-20.9)^2}{20.9}+\frac{(13-13.2)^2}{13.2}+...+\frac{(14-10.6)^2}{10.6}=5.991$$

โดยที่ p-value = 0.424 > $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) แตกต่างกัน

ตารางที่ 36ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer)

ลักษณะขนาดตัวอักษร และการจัดวาง	สาขาวิชา						รวม
	คณิตฯ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	สถิติ	
ตัวอักษรขนาดใหญ่แต่เห็นเพียงไม่กี่คำของประโยค	5 (4.9)	8 (8.4)	20 (17.8)	11 (12.4)	8 (7.3)	4 (5.2)	46
ตัวอักษรขนาดกลางแต่เห็นไม่ครบทั้งประโยค	23 (17.1)	31 (29.3)	58 (61.9)	42 (43.1)	25 (25.4)	16 (18.2)	195
ตัวอักษรขนาดเล็กแต่เห็นครบทั้งประโยค	3 (9.0)	14 (15.3)	34 (32.4)	25 (22.5)	13 (13.3)	13 (9.5)	102
รวม	31	53	112	78	46	33	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(5-4.9)^2}{4.9}+\frac{(8-8.4)^2}{8.4}+\ldots+\frac{(13-9.5)^2}{9.5}=9.171$$

โดยที่ p-value = 0.516 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการขนาดตัวอักษรและการจัดวางในสื่อการสอนประเภทเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Digital Visualizer) จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 11 สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 37ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

ลักษณะสีปากกา Whiteboard	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
สีดำ	82	132	214
	(81.2)	(132.8)	
สีแดง กับ สีเขียว	9	11	20
	(7.6)	(12.4)	
สีน้ำเงิน	43	76	119
	(45.2)	(73.8)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของปากกา Whiteboard สีแดง กับ สีเขียวเข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(82-81.2)^2}{81.2}+\frac{(132-132.8)^2}{132.8}+...+\frac{(76-73.8)^2}{73.8}=0.601$$

โดยที่ p-value = 0.740 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาแตกต่างกัน

ตารางที่ 38ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

ลักษณะสีปากกา Whiteboard	ชั้นปี			รวม
	ปี1	ปี2 ,ปี3	ปี4	
สีดำ	74	96	44	214
	(80.0)	(93.3)	(40.6)	
สีแดง กับ สีเขียว	11	5	4	20
	(7.4)	(8.8)	(3.8)	
สีน้ำเงิน	47	53	19	119
	(44.5)	(51.9)	(22.6)	
รวม	132	154	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของปากกา Whiteboard สีแดง กับ สีเขียว และชั้นปีที่ 2 กับ ชั้นปีที่ 3 เข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(74-80.0)^2}{80.0}+\frac{(96-93.3)^2}{93.3}+...+\frac{(19-22.6)^2}{22.6}=4.802$$

โดยที่ p-value = 0.308 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาแตกต่างกัน

ตารางที่ 39ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

ลักษณะสีปากกา Whiteboard	สาขาวิชา				รวม
	คณิตฯ สถิติ คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
สีดำ	67	76	44	27	214
	(70.9)	(67.9)	(47.3)	(27.9)	
สีแดง กับ สีเขียว	7	1	3	3	10
	(6.6)	(6.4)	(4.4)	(2.6)	
สีน้ำเงิน	43	31	30	15	119
	(39.5)	(37.8)	(26.3)	(15.5)	
รวม	117	112	78	46	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของปากกา Whiteboard สีแดง กับ สีเขียว และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติ กับ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(67-70.9)^2}{70.9}+\frac{(76-67.9)^2}{67.9}+...+\frac{(15-15.5)^2}{15.5}=4.601$$

โดยที่ p-value = 0.596 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการสีปากกา Whiteboard ในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 12 สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 40ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

ลักษณะการเน้นคำ	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	58 (61.9)	105 (101.1)	163
มีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	47 (43.7)	68 (71.3)	115
มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	19 (16.3)	24 (26.7)	43
มีการใส่กรอบตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	10 (12.1)	22 (19.9)	32
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(58-61.9)^2}{61.9}+\frac{(105-101.1)^2}{101.1}+...+\frac{(22-19.9)^2}{19.9}=2.124$$

โดยที่ p-value = 0.547 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาแตกต่างกัน

ตารางที่ 41ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

ลักษณะการเน้นคำ	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
มีการใช้สีตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	58 (61.0)	40 (38.3)	37 (32.8)	28 (30.9)	163
มีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	42 (43.0)	24 (27.0)	20 (23.1)	29 (21.8)	115
มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	17 (16.1)	12 (10.0)	8 (8.6)	6 (8.2)	43
มีการใส่กรอบตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	15 (12.0)	7 (7.5)	6 (6.4)	4 (6.1)	32
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(58-61.0)^2}{61.0}+\frac{(40-38.3)^2}{38.3}+...+\frac{(4-6.1)^2}{6.1}=6.753$$

โดยที่ p-value = 0.663 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาจำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาแตกต่างกัน

ตารางที่ 42ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดา

ลักษณะการเน้นคำ	สาขาวิชา					รวม
	คณิตฯ สถิติ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
มีการใช้สีตัวอักษรที่แตก ต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	29 (29.5)	26 (24.5)	48 (51.7)	42 (36.0)	18 (21.2)	163
มีการขีดเส้นใต้ตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	15 (20.9)	17 (17.3)	42 (36.5)	25 (25.4)	16 (15.0)	43
มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	10 (7.8)	6 (6.5)	15 (13.6)	6 (9.5)	6 (5.6)	43
มีการใส่กรอบตัวอักษรเพื่อเน้นคำที่ต้องการ	10 (5.8)	4 (4.8)	7 (10.2)	5 (7.1)	6 (4.2)	32
รวม	64	53	112	78	46	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กับ สาขาวิชาสถิติเข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(29-29.5)^2}{29.5}+\frac{(26-24.5)^2}{24.5}+...+\frac{(6-4.2)^2}{4.2}=12.085$$

โดยที่ p-value = 0.439 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการการเน้นคำในสื่อการสอนประเภทสื่อการสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 13 สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน

1. เพศ

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามเพศไม่แตกต่างกัน

H_1 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 43ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของเพศต่อความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน

ประเภทสื่อการสอน	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
แบบเรียนออนไลน์ (e-learning)	72	77	149
	(56.6)	(92.4)	
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	28	60	88
	(33.4)	(54.6)	
วีซีดีบันทึกการสอน	29	66	95
	(36.1)	(58.9)	
วีซีดีประกอบการสอน	5	15	20
	(7.6)	(12.4)	
อื่นๆ	0	1	1
	(0.4)	(0.6)	
รวม	134	219	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(72-56.6)^2}{56.6}+\frac{(77-92.4)^2}{92.4}+...+\frac{(1-0.6)^2}{0.6}=12.470$$

โดยที่ p-value = 0.014 $<$ $\alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธีการทดสอบ Adjusted Residual ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 43.1ค Adjusted Residual ของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมจำแนกตามเพศ

ประเภทสื่อการสอน	เพศ	
	ชาย	หญิง
แบบเรียนออนไลน์ (e-learning)	**2.13**	-1.30
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	-0.85	0.52
วีซีดีบันทึกการสอน	-1.10	0.09
วีซีดีประกอบการสอน	-1.65	0.47
อื่นๆ	-0.50	0.30

สรุปผลที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักศึกษาเพศชายที่ต้องการแบบเรียนออนไลน์ มีค่า Adjusted Residual เท่ากับ 2.13 นั่นคือ นักศึกษาเพศชาย มีส่วนทำให้สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมเกิดความแตกต่างในเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

2. ชั้นปี

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้น

เรียน จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามชั้นปีแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของชั้นปีต่อความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน

ประเภทสื่อการสอน	ชั้นปี				รวม
	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	
แบบเรียนออนไลน์ (e-learning)	56	40	26	27	149
	(55.7)	(35.0)	(30.0)	(28.3)	
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	26	15	23	14	88
	(32.9)	(20.7)	(17.7)	(16.7)	
วีซีดีบันทึกการสอน	34	24	17	20	95
	(35.5)	(22.3)	(19.1)	(18.0)	
อื่นๆ	6	4	5	6	21
	(7.9)	(4.9)	(4.2)	(4.0)	
รวม	132	83	71	67	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสื่อการสอนประเภทวีซีดีประกอบการสอน กับ อื่นๆเข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}} = \frac{(56-55.7)^2}{55.7} + \frac{(40-35.0)^2}{35.0} + \ldots + \frac{(6-4.0)^2}{4.0} = 7.582$$

โดยที่ p-value = 0.577 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามชั้นปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. สาขาวิชา

H_0 : สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 สาขาวิชาที่มีสัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามสาขาวิชาแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45ค ค่าความถี่ที่สังเกตได้และค่าความถี่ที่คาดหวังของสาขาวิชาต่อความต้องการสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน

ประเภทสื่อการสอน	สาขาวิชา					รวม
	คณิตฯ สถิติ	คอมฯ	เคมี	ชีวะ	ฟิสิกส์	
แบบเรียนออนไลน์	31	30	42	31	15	149
(e-learning)	(27.0)	(22.4)	(47.3)	(32.9)	(19.4)	
เอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม	16	8	26	21	19	88
	(15.9)	(13.2)	(27.9)	(19.4)	(11.5)	
วีซีดีบันทึกการสอน	13	14	34	22	12	95
	(17.2)	(14.3)	(30.1)	(21.0)	(12.4)	
อื่นๆ	4	1	10	4	2	21
	(3.9)	(3.2)	(6.6)	(4.6)	(2.7)	
รวม	64	53	112	78	46	353

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความถี่ที่คาดหวัง (E_{ij})

เนื่องจากมีค่า $E_{ij} < 5$ เกิน 20 % จึงทำการรวมเซลล์ของสื่อการสอนประเภทวีซีดีประกอบการสอน กับ อื่นๆเข้าด้วยกัน และพบว่า

$$\chi^2=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}=\frac{(31-27.0)^2}{27.0}+\frac{(30-22.4)^2}{22.4}+...+\frac{(2-2.7)^2}{2.7}=14.910$$

โดยที่ p-value = 0.246 $>$ $\alpha = 0.05$

สรุปได้ว่ายอมรับ H_0 นั่นคือ สัดส่วนความต้องการประเภทสื่อการสอนที่ต้องการเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามสาขาวิชาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ

นายกิตติ ลิปิธร

เกิดวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2532

มัธยมต้น จบการศึกษาจากโรงเรียนจุฬาภรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี

มัธยมปลาย จบการศึกษาจากโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2

นางสาวฤชุตาติ์ พรพัฒนากุล

เกิดวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2531

มัธยมต้น จบการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

มัธยมปลาย จบการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

นางสาววรัฏฐา นกอยู่

เกิดวันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2532

มัธยมต้น จบการศึกษาจากโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

มัธยมปลาย จบการศึกษาจากโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้