บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น ๓ ตอน ดังนี้:-

<u>ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิชา (Intercorrelation) ในหมวดวิชาแกน</u>

โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r_{XY}) ระหว่างคะแนนวิชาในหมวดวิชาแกน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างวิชา มี ๖ วิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิชามนุษยศาสตร์ วิชาสังคมศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิชาทหาร และหมวดวิชาแกนทั้งหมด โดยการจัดในรูปตารางแมทริกซ์ ๗ x ๖ สำหรับนักเรียนนายเรืออากาศรวมทุกสาขาวิชา และจำแนกตามสาขา พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญค่าที่คำนวณได้

ก. <u>ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาในหมวดวิชาแกนของนักเรียนนายเรืออากาศรวมทุกสาขาวิชา</u> ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาในหมวดวิชาแกน ของนักเรียนนายเรืออากาศรวมทุกสาขาวิชา

	วิชาในหมวดวิชาแกน					
	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	มนุษยศาสตร์	สังคมศาสตร์	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	ทหาร
หมวดวิชาแกนทั้งหมด	.๘๔๐๕**	.๘๘๘๘**	.๕๔๘๖**	.๓๖๕๖**	.๗๖๓๑**	.๔๓๒๕**
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	—	.๘๓๗๕**	.๓๗๔๖**	.๓๘๖๑**	.๓๔๔๕**	.๓๓๐๕**
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		—	.๓๐๑๓**	.๑๘๑๑*	.๖๔๘๕**	.๑๘๒๕*
มนุษยศาสตร์			—	.๓๐๖๐**	.๓๗๒๖**	.๔๖๕๑**
สังคมศาสตร์				—	.๔๕๒๕**	.๕๒๒๔**
วิทยาศาสตร์ประยุกต์					—	.๓๖๕๓**
ทหาร						—

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ * มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จากตารางที่ ๒ จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ จำนวน ๒๑ คู่ จำแนกออกได้เป็น ๒ ระดับ คือ

๑. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาในหมวดวิชาแกน มีนัยสำคัญระดับ .๐๑ มี ๑๙ คู่ ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
(๒) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
(๓) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชามนุษยศาสตร์
(๔) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาสังคมศาสตร์
(๕) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(๖) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาทหาร
(๗) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
(๘) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์
(๙) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์
(๑๐) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(๑๑) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร
(๑๒) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์
(๑๓) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(๑๔) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาสังคมศาสตร์
(๑๕) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(๑๖) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาทหาร
(๑๗) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
(๑๘) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาทหาร
(๑๙) วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กับ วิชาทหาร

๒. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาในหมวดวิชาแกน มีนัยสำคัญระดับ .๐๕ มี ๒ คู่ ประกอบด้วย

(๑) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๒) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

ข. ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาในหมวดวิชาแกนของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน ดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาในหมวดวิชาแกน ของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน

	วิชาในหมวดวิชาแกน					
	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	มนุษยศาสตร์	สังคมศาสตร์	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	ทหาร
หมวดวิชาแกนทั้งหมด	.๙๒๕๗**	.๘๔๔๑**	.๔๘๓๗**	.๑๖๒๗	.๗๓๘๖**	.๕๑๕๓**
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	—	.๘๑๐๕**	.๓๕๖๑*	.๔๒๗๕**	.๗๐๗๔**	.๔๖๔๒**
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		—	.๔๓๖๔**	.๒๒๒๔	.๖๐๒๗**	.๒๔๕๗
มนุษยศาสตร์			—	.๑๓๖๐	.๒๘๖๗	.๓๙๕๒*
สังคมศาสตร์				—	.๕๔๒๐**	.๕๑๖๑**
วิทยาศาสตร์ประยุกต์					—	.๔๘๒๒**
ทหาร						—

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ * มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จากตารางที่ ๓ จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ได้ จำแนกออกเป็น ๓ จำพวก คือ

๑. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ มี ๑๔ คู่ ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

(๒) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๓) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๔) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๕) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาทหาร

(๖) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๗) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๘) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๙) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

(๑๐) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๑๑) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๑๒) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๑๓) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาทหาร

(๑๔) วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กับ วิชาทหาร

๒. <u>ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕</u> มี ๒ คู่

ประกอบด้วย

(๑) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๒) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาทหาร

๓. <u>ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕</u> มี ๕ คู่

ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๒) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๓) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

(๔) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๕) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาในหมวดวิชาแกนของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาในหมวดวิชาแกนของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

	วิชาในหมวดวิชาแกน					
	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	มนุษยศาสตร์	สังคมศาสตร์	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	ทหาร
หมวดวิชาแกนทั้งหมด	.๘๕๖๕**	.๘๑๑๔**	.๕๗๗๘**	.๓๗๗๐*	.๗๑๑๕**	.๓๔๕๘*
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	—	.๘๑๕๕**	.๔๖๘๕**	.๒๗๘๓	.๗๑๑๘**	.๒๑๗๓
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		—	.๒๕๘๗	.๒๘๕๔	.๖๘๔๘**	.๑๗๗๕
มนุษยศาสตร์			—	.๔๖๖๕**	.๔๒๔๒**	.๓๕๔๓*
สังคมศาสตร์				—	.๕๐๘๑**	.๔๕๘๑**
วิทยาศาสตร์ประยุกต์					—	.๓๕๖๑*
ทหาร						—

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ * มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จากตารางที่ ๔ จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จำนวน ๒๑ คู่ จำแนกออกเป็น ๓ จำพวก คือ

๑. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ มี ๑๒ คู่ ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

(๒) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๓) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๔) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๕) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๖) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๗) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๘) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๙) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๑๐) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๑๑) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๑๒) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาทหาร

๒. <u>ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕</u> มี ๔ คู่ ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๒) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาทหาร

(๓) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาทหาร

(๔) วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กับ วิชาทหาร

๓. <u>ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕</u> มี ๕ คู่ ประกอบด้วย

(๑) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๒) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

(๓) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๔) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๕) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง. ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาในหมวดวิชาแกนของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ดังตารางที่ ๕

ตารางที่ ๕ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิชาในหมวดวิชาแกน ของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

	วิชาในหมวดวิชาแกน					
	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	มนุษยศาสตร์	สังคมศาสตร์	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	ทหาร
หมวดวิชาแกนทั้งหมด	.๘๔๐๖**	.๗๐๒๑**	.๖๑๔๖**	.๔๔๖๓**	.๘๓๔๔**	.๓๕๘๑*
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	—	.๗๖๐๗**	.๔๐๕๔**	.๓๑๖๘*	.๗๗๓๖**	.๒๑๓๔
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		—	.๓๕๒๓*	.๑๘๘๓	.๖๖๔๘**	-.๐๐๗๖
มนุษยศาสตร์			—	.๒๔๗๗	.๕๓๐๓**	.๒๐๘๐
สังคมศาสตร์				—	.๒๓๖๒	.๖๑๗๕**
วิทยาศาสตร์ประยุกต์					—	.๑๗๗๕
ทหาร						—

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ * มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จากตารางที่ ๕ จะเห็นว่าค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จำนวน ๒๑ คู่ จำแนกออกเป็น ๓ จำพวก คือ

๑. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ มี ๑๑ คู่ ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

(๒) หมวดวิชาแกนทั้งหมด กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๓) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๔) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๕) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๖) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๗) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์

(๘) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๙) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๑๐) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๑๑) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาทหาร

๒. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ มี ๓ คู่ ประกอบด้วย

(๑) หมวดวิชาแกนทั้งหมวด กับ วิชาทหาร

(๒) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๓) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชามนุษยศาสตร์

๓. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ มี ๗ คู่ ประกอบด้วย

(๑) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

(๒) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๓) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กับ วิชาทหาร

(๔) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาสังคมศาสตร์

(๕) วิชามนุษยศาสตร์ กับ วิชาทหาร

(๖) วิชาสังคมศาสตร์ กับ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(๗) วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กับ วิชาทหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรืออากาศสาขาวิชาต่าง ๆ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรืออากาศสาขาวิชาต่าง ๆ ในหมวดวิชาแกนทั้งหมวด และจำแนกตามรายวิชาของหมวดวิชาแกน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว หากมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ จะใช้วิธีของดันกัน (Duncan's New Multiple Range Test) เพื่อทดสอบว่านักเรียนสาขาวิชาใดมีค่าเฉลี่ย (Mean) แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้:-

ก. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ในหมวดวิชาแกนทั้งหมวด ดังตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนหมวดวิชาแกนทั้งหมวดของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๒๗๘.๓๑๖๖	๑๓๙.๑๕๘๓	๖.๒๘๓๑*
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๒,๕๙๑.๓๐๗๕	๒๒.๑๔๗๕	
ทั้งหมด	๑๑๙	๒,๘๖๙.๖๒๔๑		

*p < .05

จากตารางที่ ๖ จะเห็นว่า เรโชเอฟที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า เรโชเอฟเท่ากับ ๓.๐๗๔ ที่ได้จากตารางเอฟ มีชั้นแห่งความเป็นอิสระ ๒ และ ๑๑๗ จึงชี้ให้เห็นว่า นักเรียนนายเรืออากาศต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16789728

แสดงว่าต้องมีนักเรียนบางสาขาวิชา หรือทุกสาขาวิชา มีความแตกต่างกันในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกน เพื่อทดสอบความแตกต่างกัน จึงนำคะแนนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (Mean) ของแต่ละสาขาวิชาเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีของดันคัน ผลการทดสอบดังตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ แสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนหมวดวิชาแกนทั้งหมดของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

ค่าเฉลี่ย	วิศวกรรมเครื่องกล ๗๐.๔๒๗๕	วิศวกรรมไฟฟ้า ๗๑.๗๓๐๐	วิศวกรรมอากาศยาน ๗๔.๑๐๖๐	พิสัยแห่งความมีนัยสำคัญน้อยที่สุด
วิศวกรรมเครื่องกล	–	๑.๓๐๒๕	๓.๖๗๘๕*	W_2=๒.๐๘๐๓
วิศวกรรมไฟฟ้า		–	๒.๓๗๖๐*	W_3=๒.๑๔๑๔

* $p < .05$

จากตารางที่ ๗ จะเห็นว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ค่าเฉลี่ยต่างกันเท่ากับ ๓.๖๗๘๕ มากกว่าค่าพิสัยแห่งความมีนัยสำคัญน้อยที่สุด ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ห่างกัน ๓ ขั้น มีค่าเท่ากับ ๒.๑๔๑๔ ค่าเฉลี่ยทั้งสองสาขาวิชาจึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากับวิศวกรรมเครื่องกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ส่วนค่าเฉลี่ยสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยานกับวิศวกรรมไฟฟ้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ด้วย

นั่นคือนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกนทั้งหมดสูงกว่านักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กับ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ซึ่งสองสาขาหลังนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ข. <u>การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน</u> ดังตารางที่ ๘

ตารางที่ ๘ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๔๖๘.๘๖๘๔	๘๘๔.๔๑๔๕	๖.๖๒๐๙*
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๘,๕๖๐.๑๓๗๖	๗๓.๑๖๓๖	
ทั้งหมด	๑๑๙	๙,๕๒๘.๙๖๖๕		

*p. < .05

จากตารางที่ ๘ จะเห็นว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จึงนำคะแนนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (Mean) ของแต่ละสาขาวิชา ด้วยวิธีของดันคัน ผลของการทดสอบดังตารางที่ ๙

ตารางที่ ๙ แสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

ค่าเฉลี่ย	วิศวกรรมเครื่องกล ๖๑.๘๖๑๕	วิศวกรรมไฟฟ้า ๖๓.๘๕๕๘	วิศวกรรมอากาศยาน ๖๘.๖๑๖๓	พิสัยแห่งความมีนัยสำคัญสั้นที่สุด
วิศวกรรมเครื่องกล	–	๒.๐๗๔๓	๖.๗๕๐๘*	W_2= ๓.๗๘๐๘
วิศวกรรมไฟฟ้า		–	๔.๗๑๖๕*	W_3= ๓.๔๘๓๖

* $p < .05$

จากตารางที่ ๙ จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมเครื่องกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ส่วนค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กับ วิศวกรรมเครื่องกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

และค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมไฟฟ้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ค. <u>เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน</u> ดังตารางที่ ๑๐

ตารางที่ ๑๐ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๓๔๕.๖๐๙๓	๑๗๒.๘๐๔๗	๕.๒๒๙๓*
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๓,๘๗๐.๐๐๔๑	๓๓.๐๗๒๙	
ทั้งหมด	๑๑๙	๔,๒๑๕.๖๑๓๔		

* $p < .05$

จากตารางที่ ๑๐ จะเห็นว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายเรืออากาศต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จึงนำคะแนนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละสาขาวิชา ด้วยวิธีของดันคั่น ผลการทดสอบ ดังตารางที่ ๑๑

ตารางที่ ๑๑ แสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมอากาศยาน	พิสัยแห่งความมีนัยสำคัญสั้นที่สุด
ค่าเฉลี่ย	๖๗.๔๐๖๐	๗๑.๑๒๖๕	๗๑.๗๔๘	
วิศวกรรมเครื่องกล	–	๓.๒๑๖๕*	๓.๘๘๘*	W_2= ๒.๕๔๒๓
วิศวกรรมไฟฟ้า		–	๐.๖๗๒๓	W_3= ๒.๒๗๘๖

* $p < .05$

จากตารางที่ ๑๑ ชี้ให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมเครื่องกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

และค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กับ วิศวกรรมเครื่องกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ด้วย ส่วนค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมไฟฟ้า ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชามนุษยศาสตร์ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ดังตารางที่ ๑๒

ตารางที่ ๑๒ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนวิชามนุษยศาสตร์ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๗.๗๔๔	๓.๘๗๒๕	๐.๑๔๗๘
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๓,๐๖๔.๗๔๕๗	๒๖.๑๔๔๔	
ทั้งหมด	๑๑๙	๓,๐๗๒.๔๔๐๖		

จากตารางที่ ๑๒ จะเห็นว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายเรืออากาศต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชามนุษยศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จ. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศาสตร์ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ดังตารางที่ ๑๓

ตารางที่ ๑๓ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนวิชาสังคมศาสตร์ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๑๐๖.๗๘๑๘	๕๓.๓๙๐๙	๒.๖๓๘๖
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๒,๓๖๗.๔๕๖๖	๒๐.๒๓๔๗	
ทั้งหมด	๑๑๙	๒,๔๗๔.๒๓๘๔		

จากตารางที่ ๑๓ จะเห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้ว นักเรียนนายเรืออากาศต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๖. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ดังตารางที่ ๑๔

ตารางที่ ๑๔ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๑๘๔.๐๕๘๒	๙๒.๐๒๙๑	๓.๒๒๑๑*
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๓,๓๔๒.๘๑๗๓	๒๘.๕๗๑๑	
ทั้งหมด	๑๑๙	๓,๕๒๖.๘๗๕๕		

*p < .05

จากตารางที่ ๑๔ จะเห็นว่า โดยเฉลี่ยแล้ว นักเรียนนายเรืออากาศต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จึงนำคะแนนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละสาขาวิชา ด้วยวิธีของดันคั่น ดังตารางที่ ๑๕

ตารางที่ ๑๕ แสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

ค่าเฉลี่ย	วิศวกรรมเครื่องกล ๗๑.๕๐๗๓	วิศวกรรมไฟฟ้า ๗๓.๑๒๔๓	วิศวกรรมอากาศยาน ๗๔.๕๒๒๓	พิสัยแห่งความมีนัยสำคัญสั้นที่สุด
วิศวกรรมเครื่องกล	–	๑.๒๑๗๐	๓.๐๑๕๐*	W_2= ๒.๓๖๒๒
วิศวกรรมไฟฟ้า		–	๑.๗๔๘๐	W_3= ๒.๔๘๙๒

*p $<$ .05

จากตารางที่ ๑๕ ชี้ให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมเครื่องกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ส่วนค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กับ วิศวกรรมเครื่องกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ และ

ค่าเฉลี่ย นักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมไฟฟ้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ช. <u>เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ในวิชาทหาร</u> ดังตารางที่ ๑๖

ตารางที่ ๑๖ สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนวิชาทหารของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

แหล่งความแปรปรวน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย (SS)	ความแปรปรวน (MS)	เรโชเอฟ
ระหว่างกลุ่ม	๒	๖๘.๑๐๖๐	๓๔.๐๕๑๐	๗.๖๓๕๒*
ภายในกลุ่ม	๑๑๗	๕๒๑.๕๐๘๐	๔.๔๕๗๔	
ทั้งหมด	๑๑๙	๕๘๙.๖๖๐๐		

*p < .05

จากตารางที่ ๑๖ จะเห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้ว นักเรียนนายเรืออากาศต่างสาขาวิชากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

จึงนำคะแนนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละสาขาวิชา ด้วยวิธีของดันคั่น ดังตารางที่ ๑๗

ตารางที่ ๑๗ แสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คะแนนวิชาทหารของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมอากาศยาน	พิสัยแห่งความมีนัยสำคัญสั้นที่สุด
ค่าเฉลี่ย	๗๘.๔๕๖๓	๗๙.๘๒๑๕	๘๐.๒๑๔๐	
วิศวกรรมเครื่องกล	–	๑.๓๖๕๒*	๑.๗๕๗๗*	W_2 = ๐.๔๓๓๒
วิศวกรรมไฟฟ้า		–	๐.๓๔๒๕	W_3 = ๐.๔๘๓๒

*$p < .05$

จากตารางที่ ๑๗ ชี้ให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาทหารของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมเครื่องกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

และ ค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กับ วิศวกรรมเครื่องกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ด้วย

ส่วน ค่าเฉลี่ยของนักเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ วิศวกรรมไฟฟ้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนักเรียนนายเรืออากาศ สาขาวิชาต่าง ๆ ที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกน กับ ตลอดหลักสูตรการศึกษา โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกันโดยการทดสอบค่าซี

ก. ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกน กับ ตลอดหลักสูตรการศึกษา พร้อมทั้งการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังแสดงตามตารางที่ ๑๘

ตารางที่ ๑๘ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาแกน กับตลอดหลักสูตรการศึกษา ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

สาขาวิชา	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{XY})
วิศวกรรมอากาศยาน	.๔๕๓๕**
วิศวกรรมเครื่องกล	.๔๔๕๔**
วิศวกรรมไฟฟ้า	.๔๗๐๖**

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

จากตารางที่ ๑๘ จะเห็นว่า นักเรียนนายเรืออากาศสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มีความสัมพันธ์กันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกน กับ ตลอดหลักสูตรการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

ข. โดยการแปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละสาขาวิชา เป็นฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z_r) นำค่าฟิชเชอร์ซีมาทดสอบความแตกต่างกันแต่ละคู่ ด้วย

การทดสอบค่าซี (Z test) ผลการคำนวณค่าซี ดังตารางที่ ๑๙

ตารางที่ ๑๙ เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาแกนกับตลอดหลักสูตรการศึกษาของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ

การเปรียบเทียบ	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แปลงเป็นค่าฟิชเชอร์ซี (Z_r)	ค่าซี (Z)
วิศวกรรมอากาศยาน กับ	.๙๕๓๕	๑.๘๖๙๘	๐.๓๕๖๖
วิศวกรรมเครื่องกล	.๙๔๕๔	๑.๗๘๖๙	
วิศวกรรมอากาศยาน กับ	.๙๕๓๕	๑.๘๖๙๘	− ๑.๐๐๓๙
วิศวกรรมไฟฟ้า	.๙๗๐๖	๒.๑๐๓๒	
วิศวกรรมเครื่องกล กับ	.๙๔๕๔	๑.๗๘๖๙	− ๑.๓๖๐๕
วิศวกรรมไฟฟ้า	.๙๗๐๖	๒.๑๐๓๒	

จากตารางที่ ๑๙ จะเห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกน กับ ตลอดหลักสูตรการศึกษา ของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เปรียบเทียบกัน ดังนี้:-

(๑) สาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

(๒) สาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน กับ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

(๓) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล กับ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

และค่าซีที่คำนวณได้คือ ๐.๓๕๖๖ −๑.๐๐๓๙ และ − ๑.๓๖๐๕ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในระหว่างค่าซี ± ๑.๙๖๐ จึงไม่มีความแตกต่างกันระหว่างค่าฟิชเชอร์ซีแต่ละคู่ นั่นคือความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาแกน กับ ตลอดหลักสูตรการศึกษาของนักเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ แต่ละคู่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕