

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ

The Causal Relationship of Variables Affecting Student Learning
Achievement on Introduction to Statistics Course
in Bangkok University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิญญา อิงอาจ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ประจำปี 2547

กิตติกรรมประกาศ.

การวิจัยเรื่องความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์อัจริยะ จันทลักขณา รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ชังเทศ ข้าราชการบำนาญมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ เสรีตระกูล ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ และผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านที่อ่านงานวิจัยนี้ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ คณาจารย์ในมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ทำให้กำลังใจกับ ผู้วิจัยมาตลอด โดยเฉพาะคณาจารย์ในภาควิชาสถิติ และขอขอบคุณนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาว ผู้ซึ่งอบรมเลี้ยงดูและวางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่เยาว์วัย ตลอดจนขอระลึกถึงพระคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนและถ่ายทอดความรู้วิชาการให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณอาจารย์สุพจน์ อิงอาจ ที่คอยเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยอย่างดีตลอดมา

อภิญญา อิงอาจ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation Research) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยแยกทำการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในกลุ่มนักศึกษาชายและกลุ่มนักศึกษาหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 295 คน เป็นนักศึกษาชายจำนวน 118 คน และนักศึกษาหญิงจำนวน 177 คน ตัวแปรภายนอกที่ศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ ตัวแปรภายในได้แก่ ทักษะคิดทางการเรียน นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้การศึกษาเพิ่มเติมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามด้านลักษณะของเพื่อน ด้านบรรยากาศในครอบครัว ด้านบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ด้านคุณภาพการสอนของอาจารย์ ด้านทักษะคิดทางการเรียน ด้านนิสัยในการเรียน และแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ เกรดเฉลี่ยเดิม เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม และผลการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น คือเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม นิสัยในการเรียน ทักษะคิดทางการเรียน คุณภาพการสอนของอาจารย์ เกรดเฉลี่ยเดิม บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .220 .205 .194 .176 .156 -.134 และ .111 ตามลำดับ ตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาชายได้แก่ ลักษณะของเพื่อน และบรรยากาศในครอบครัว โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .072 และ .038 ตามลำดับ

2. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัยกรุงเทพ พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น คือ นิสัยในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ลักษณะของเพื่อน ทักษะคิดทางการเรียน คุณภาพการสอนของอาจารย์ และบรรยากาศในครอบครัว โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .236 .197 .187 .183 .179

-0.080 และ .056 ตามลำดับ ตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาหญิงได้แก่ เกรดเฉลี่ยเดิม และ บรรยายภาคทางวิชาการภายใน สถาบัน โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .023 และ .014 ตามลำดับ



ABSTRACT

The purpose of this research was to study the causal relationship of variables affecting students learning achievement in the Introduction to Statistics at Bangkok University. The studies of causal relationship in male and female students were conducted separately. The concerned population was the 2nd year students of the 2nd semester in 2003 academic year of Bangkok University. The sample consisted of 295 students, 118 males and 177 females. These students were randomly selected using simple random sampling technique. The exogenous variables were latest cumulative GPA., motivation, friendships, family relationships, academic atmosphere in university and quality of instruction while the endogenous variables were attitude towards studying in Introduction to Statistics, study behavior, time for external study and learning achievement in Introduction to Statistics. The fact-finding technique used for this research is questionnaire that measuring the exogenous and endogenous variables. The data were analyzed using the method of path analysis in the multiple regression. The results of the study were as follows:

1. For male students, the causal relationship model for learning achievement in Introduction to Statistics at Bangkok University as follows: The variables which influenced the most direct effect to learning achievement in Introduction to Statistics were time for external study (.220), study behavior (.205), attitude towards studying in Introduction to Statistics (.194), quality of instruction (.176), latest cumulative GPA. (.156), academic atmosphere in university (-.134) and motivation (.111) and the variables which indicate indirect effect to learning achievement in Introduction to Statistics were friendships (.072) and family relationships (.038).

2. For female students, the causal relationship model for learning achievement in Introduction to Statistics at Bangkok University as follows: The variables which influenced the most direct effect to learning achievement in Introduction to Statistics were study behavior (.236), motivation (.197), time for external study (.187), friendships (.183), attitude towards studying in Introduction to Statistics (.179), quality of instruction (-.080) and family relationships (.056) and the variables which indicate indirect

effect to learning achievement in Introduction to Statistics were latest cumulative GPA (.023) and academic atmosphere in university (.014)



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตการวิจัย	4
1.4 สมมติฐานการวิจัย	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.6 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 หลักสูตรและลักษณะวิชาสถิติเบื้องต้น	9
2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11
2.3 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	12
2.4 เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	24
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	24
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	24
3.3 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	27
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	33
4.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	35
4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์เส้นทาง	38
4.4 การวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพล	58

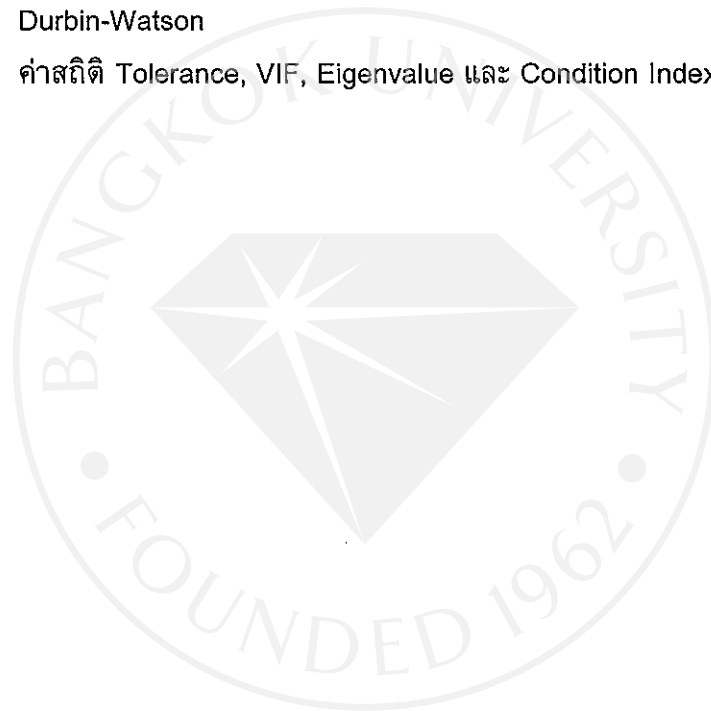
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	หน้า
		64
5.1	สรุปผลการวิจัย	65
5.2	อภิปรายผล	67
5.3	ข้อเสนอแนะ	71
บรรณานุกรม		72
ภาคผนวก ก	แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	78
ภาคผนวก ข	การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น	87



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การวิเคราะห์แยกส่วนอิทธิพล	24
2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่างๆ ของ นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง	33
3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่างๆ ที่จำแนก ตามเพศ	34
4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเบื้องต้น	35
5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ของนักศึกษากลุ่ม ตัวอย่าง	36
6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ของนักศึกษาชาย	37
7	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ของนักศึกษาหญิง	38
8	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุ ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง	40
9	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุที่ ปรับปรุงใหม่ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง	43
10	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุ ของนักศึกษาชาย	47
11	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุที่ ปรับปรุงใหม่ของนักศึกษาชาย	50
12	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุ ของนักศึกษาหญิง	55
13	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุที่ ปรับปรุงใหม่ของนักศึกษาหญิง	58
14	ผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษากลุ่ม ตัวอย่าง	63

ตาราง		หน้า
15	ผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชาย	65
16	ผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิง	67
17	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	97
18	การวิเคราะห์ความเป็นอิสระของความคลาดเคลื่อนด้วยสถิติ Durbin-Watson	102
19	ค่าสถิติ Tolerance, VIF, Eigenvalue และ Condition Index	103



สารบัญแผนภาพ

แผนภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
2	ตัวแบบแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ	21
3	ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล	46
4	ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล	54
5	ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล	62
6	การกระจายความคาดหวังของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสมการถดถอยพหุที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม	102
7	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	103
8	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม (ทัศนคติทางการเรียน) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	104
9	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม (นิสัยในการเรียน) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	104
10	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม (เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	105

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังดำเนินการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นพระราชบัญญัติการศึกษาระดับปัจจุบันที่ได้รับการพัฒนา เป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ความมุ่งหมายที่สำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาระดับนี้คือ พัฒนา คนไทยให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและ วัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และในการจัดการศึกษา นั้นประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมี ความสำคัญที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 12-13) ดังนั้นกระบวนการ จัดการศึกษาจึงส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

ในความมุ่งหมาย หลักการการจัดการศึกษาและแนวการจัดการศึกษานั้น เน้น ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด หรือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้สอดคล้องกับแนวการจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ กล่าวไว้ว่า ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ เกี่ยวกับการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่าง ต่อเนื่อง จัดการเรียนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้ง ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการ ประเภทต่าง ๆ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 13-14)

สถาบันอุดมศึกษาเป็นสถาบันแห่งองค์ความรู้ สถานที่ค้นคว้าข้อมูล เป็นแหล่ง พัฒนาบุคคลในทุก ๆ ด้าน และเป็นสถาบันผลิตบัณฑิตหรือทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญของ สังคมไทย เพื่อให้ทุกคนที่ได้รับการเรียนรู้ ได้รับการศึกษาให้เป็นคนเก่ง เป็นคนดี มีความสุข และเต็มด้วยคุณภาพ ความรู้ และคุณธรรม (พันธ์ศักดิ์ พลสารมัย และคณะ 2543: 1-2) ดังนั้น การผลิตกำลังคนเป็นหน้าที่ที่สำคัญประการหนึ่งของสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาจะ กระทำหน้าที่นี้ให้สมบูรณ์ก็ต่อเมื่อสามารถผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและคุณธรรมสูง

ออกไปเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตกำลังคนให้มีคุณภาพ จึงเป็นสิ่งที่สถาบันอุดมศึกษาควรให้ความสนใจอย่างยิ่ง ซึ่งการพิจารณาถึงคุณภาพของบัณฑิตนั้นสิ่งหนึ่งที่เป็นตัวบ่งชี้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของนักศึกษาอย่างหนึ่งจึงทำให้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความสนใจปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้นักศึกษาได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีที่สุด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลมาจากองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non-intellectual Factor) การที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษามากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสองนี้ องค์ประกอบทางด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้หรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เป็นความสามารถในการคิดของบุคคล อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายทาง เป็นต้นว่า วัดสมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ส่วนองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ก็มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อย ซึ่งได้แก่ ทักษะที่มีต่อวิชาที่เรียน รูปแบบการเรียน สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา คุณภาพการสอนของครู ลักษณะการคบเพื่อน การศึกษาของบิดามารดา เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของ Bloom (1976, อ้างถึงใน อารมย์ สหานุกู, 2539: 17-18) ที่กล่าวว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยตัวแปร 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านการเรียนรู้ก่อนเรียน (Cognitive Entry Behavior) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ประมาณร้อยละ 50 พฤติกรรมด้านจิตพิสัยก่อนเรียน (Affective Entry Behavior) สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ประมาณร้อยละ 25 และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (Quality of Instruction) สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ประมาณร้อยละ 25

ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอนคนหนึ่งในมหาวิทยาลัยกรุงเทพซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่านักศึกษาที่ผ่านระบบการคัดเลือกของมหาวิทยาลัยแล้ว เมื่อเรียนไประยะหนึ่งก็จะมีนักศึกษาส่วนหนึ่งที่ออกกลางคัน ขาดการติดต่อไม่มาลงทะเบียนตามกำหนดเวลา และลาออกกลางคัน มีนักศึกษาที่ถูกภาคทัณฑ์เนื่องจากผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีนักศึกษาที่ไม่สามารถเรียนได้สำเร็จตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด นอกจากนี้ยังมีนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านรายวิชาต่างๆหลายวิชา และเนื่องจากสถิติเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญกับคนในทุกสาขาวิชาชีพ ไม่เฉพาะผู้ที่ประกอบอาชีพเป็นนักสถิติเท่านั้นที่ต้องเรียนวิชาสถิติ บุคคลในวิชาชีพต่างๆก็ควรมีความรู้ทางสถิติด้วย เนื่องจากสถิติเป็นศาสตร์ที่นำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยประเภทต่างๆอย่างกว้างขวาง ดังจะเห็นได้จากสถาบันการศึกษาจะจัดให้มีรายวิชาสถิติในสาขาต่างๆเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ และจากที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอนวิชาสถิติคนหนึ่งได้เห็นปัญหาว่า มีนักศึกษาบางส่วนไม่สามารถเรียนวิชานี้ได้ ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำ นับเป็นความสูญเปล่าทางการศึกษา โดยเฉพาะวิชาสถิติ

เบื้องต้น ซึ่งเป็นวิชาที่จะทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้หลักสถิติและแนวความคิดพื้นฐานทางสถิติ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยทางสังคมศาสตร์

จากการที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนวิชาสถิติเบื้องต้นคนหนึ่ง จึงพอจะทราบว่าสาเหตุที่ทำให้นักศึกษาไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นนั้น อาจจะมีสาเหตุมาจากนักศึกษามีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน การสอนบรรยายในห้องเรียนที่มีนักศึกษาจำนวนมากเมื่อนักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการเรียน นักศึกษาไม่สามารถถามและโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอนได้ ประกอบผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาระหว่างเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นโดยสัมภาษณ์นักศึกษาที่มีคะแนนสอบกลางภาคสูงกว่า 30 คะแนน (เต็ม 35 คะแนน) จำนวน 10 คน ได้ข้อมูลว่านักศึกษาในกลุ่มนี้มีความตั้งใจในการเรียนสูง มีการคาดหวังผลการเรียนสูง และวิธีการเข้าเรียนคือ เข้าเรียนทุกครั้งและตรงเวลาเรียน เตรียมอุปกรณ์การเรียนได้แก่ ตำราเรียน และเครื่องคำนวณมาทุกครั้ง และฝึกทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองทุกครั้ง ส่วนผลการสัมภาษณ์นักศึกษาจำนวน 10 คนที่มีคะแนนสอบกลางภาคต่ำกว่า 20 คะแนนเกี่ยวกับการเรียน ได้ความว่านักศึกษาไม่สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาที่อาจารย์สอนในห้องเรียนได้ ไม่ชอบเนื้อหาของวิชาที่เรียน มีความเบื่อหน่าย และเข้าเรียนตรงเวลาบ้างไม่ตรงเวลาบ้าง และทำแบบฝึกหัดบ้างเป็นบางครั้ง

จากปัญหาที่มีนักศึกษาบางส่วนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น และเนื่องจากความสำคัญของวิชาสถิติเบื้องต้นดังกล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดังแปรต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักศึกษา อาจารย์ และผู้ปกครองเพื่อจะได้เป็นแนวทางช่วยกันปรับปรุงแก้ไขและส่งเสริมให้นักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นและวิชาที่เกี่ยวข้องซึ่งจะช่วยลดปัญหาทางการเรียนและความสูญเสียทางการศึกษาต่อไป ผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า ดังแปรที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ มีดังนี้ ผลการเรียนเดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย ทักษะคิดต่อการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นิสัยการเรียน คุณภาพการสอนของอาจารย์ บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

1. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพทั้งนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง
2. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยกรุงเทพ
3. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยกรุงเทพ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

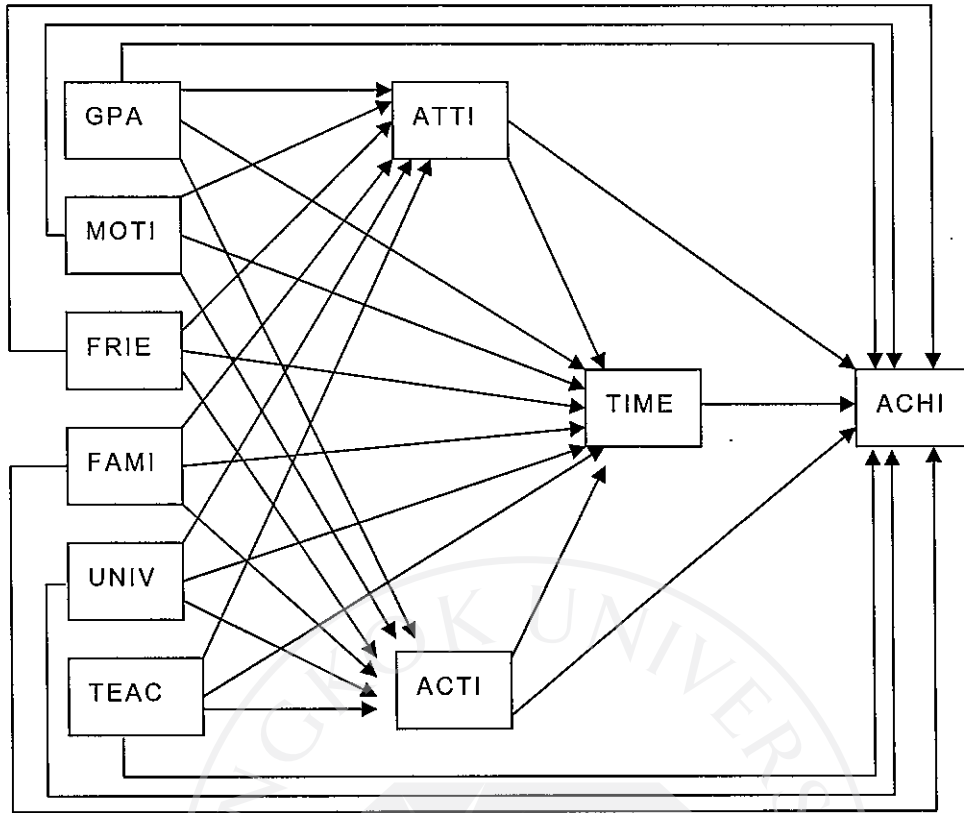
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีกลุ่มประชากรเป้าหมายเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชาสถิติเบื้องต้น จำนวน 1,132 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ในที่นี้การประมาณจำนวนตัวอย่างได้กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% และให้มีความผิดพลาดในการประมาณไม่เกิน 5% ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ประคอง, 2542: 10-11)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n คือจำนวนตัวอย่าง N คือ จำนวนประชากร

และ e คือระดับความผิดพลาดในการประมาณ และประกอบกับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ซึ่งจำนวนตัวอย่างไม่ควรน้อยกว่า 20 เท่าของจำนวนตัวแปร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 310-311) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้จำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้จากวิธีที่ให้จำนวนมากกว่า นั่นคือเมื่อใช้สูตรคำนวณจะได้ว่า ควรสุ่มตัวอย่างจำนวน 295 คน และเมื่อใช้เกณฑ์ 20 เท่าของจำนวนตัวแปร ได้ว่าควรสุ่มตัวอย่าง 200 คน ดังนั้นผู้วิจัยจะขอใช้จำนวนตัวอย่าง 295 คนตามที่คำนวณได้จากสูตร

สำหรับตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ (ACHI) 2) ตัวแปรอิสระ มีจำนวน 9 ตัวแปร ได้แก่ ผลการเรียนเดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย (GPA) ทักษะคิดต่อการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) นิสัยการเรียน (ACTI) คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV) ลักษณะของเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแผนภาพ 1



แผนภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4 สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่ผ่านมา ตลอดจนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยมีสมมติฐานการวิจัยตามกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงแตกต่างกัน
2. ผลการเรียนรู้เดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อนบรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ
3. ผลการเรียนรู้เดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อนบรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยอ้อมผ่านทัศนคติต่อการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น
4. ผลการเรียนรู้เดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อนบรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น
5. ผลการเรียนรู้เดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อนบรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์

มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัย
กรุงเทพ โดยอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิชาสถิติเบื้องต้นเพิ่มเติม

6. ผลการเรียนเดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน
บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์
มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัย
กรุงเทพ โดยอ้อมผ่านทัศนคติต่อการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิชาสถิติ
เบื้องต้นเพิ่มเติม

7. ผลการเรียนเดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน
บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์
มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัย
กรุงเทพ โดยอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิชาสถิติ
เบื้องต้นเพิ่มเติม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ทราบตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของ
นักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพทั้งหมดและแยกนักศึกษาชาย นักศึกษาหญิง
2. ได้ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพซึ่งจะใช้เป็นแนวทางให้ผู้
เกี่ยวข้องทุกฝ่ายสามารถนำตัวแปรนั้นๆมาพิจารณาเพื่อหาแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงให้
นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นให้ดีขึ้น

1.6 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (ACHI) หมายถึง คะแนนผลการเรียน
วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ซึ่งได้จากการสอบของนักศึกษาที่
ประกอบด้วยคะแนนทดสอบย่อย 20 คะแนน คะแนนสอบกลางภาค 35 คะแนน คะแนนสอบ
ปลายภาค 40 คะแนน และคะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 5 คะแนน (รวม 100 คะแนน)
2. ผลการเรียนเดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย (GPA) หมายถึง เกรดเฉลี่ยสะสมของ
นักศึกษาในระดับชั้นที่จบมาก่อนมาศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยกรุงเทพ
3. ทัศนคติต่อการเรียน (ATTI) หมายถึง ทำที่หรือความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อ
วิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งวัดจากแบบสอบถามที่ให้ความรู้หรือทำที่ที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น
โดยแบบสอบถามมีการแบ่งระดับการแสดงความรู้สึก 5 ระดับ คือ มีความรู้สึกที่ดีมาก ดี ปาน
กลาง น้อย และ น้อยที่สุด

4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) หมายถึง ความปรารถนาหรือความมุ่งมั่นของนักศึกษาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงด้วยดีตามที่ตั้งใจไว้โดยวัดเป็นคะแนนจากแบบสอบถามที่ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความปรารถนา ความมุ่งมั่นของตนเองออกมา โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

5. นิสัยในการเรียน (ACTI) หมายถึง พฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกอย่างสม่ำเสมอในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยวัดเป็นคะแนนซึ่งใช้แบบสอบถาม สอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นโดยแบบสอบถามแบ่งระดับความคิดเห็นด้านพฤติกรรมในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของตนเองออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

6. คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) หมายถึง คะแนนความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งได้แก่ การแจ้งจุดประสงค์และรายละเอียดของวิชาก่อนสอน การเตรียมการสอนมาอย่างดี มีเอกสารการสอนพร้อม เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา อธิบายได้เข้าใจ ใช้เทคนิคการสอนที่น่าสนใจ รับผิดชอบต่อความคิดเห็นของนักศึกษา เปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียน เป็นต้น โดยใช้แบบสอบถามให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพการสอนของอาจารย์ โดยแบบสอบถามได้แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือเห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

7. บรรยากาศทางวิชาการในสถาบัน (UNIV) หมายถึง สภาพแวดล้อมและกิจกรรมทางวิชาการที่จัดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยเพื่อมุ่งให้นักศึกษาได้รับประโยชน์ในการเรียนการสอน และให้นักศึกษาได้เป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ เช่น มหาวิทยาลัยให้ความสำคัญต่อเรื่อง การเรียนการสอนเป็นอันดับแรก ให้อิสระแก่นักศึกษาในการเลือกวิชาเรียน จัดกิจกรรมทางวิชาการอยู่เสมอ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ รวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมให้นักศึกษามีการแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งวัดเป็นคะแนนโดยใช้แบบสอบถามให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบรรยากาศทางวิชาการในสถาบัน โดยแบบสอบถามได้แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือเห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

8. ลักษณะของเพื่อน (FRIE) หมายถึง ลักษณะของเพื่อนที่นักศึกษาได้คบหาด้วยในมหาวิทยาลัยที่มีลักษณะในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหา คอยดักเตือนเมื่อทำสิ่งที่ไม่ควร คอยช่วยเหลือการเรียน เช่น ช่วยอธิบายเมื่อเรียนไม่เข้าใจ ช่วยเก็บเอกสารให้เมื่อขาดเรียน ชักชวนให้อ่านหนังสือหรือทำแบบฝึกหัด มีความรักใคร่ จริงใจ และตั้งใจเรียน ซึ่งวัดเป็นคะแนนความสัมพันธ์กับเพื่อน โดยใช้แบบสอบถามให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะความสัมพันธ์กับเพื่อน โดยแบบสอบถามนั้นได้แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น

5 ระดับ คือเห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

9. บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) หมายถึง บรรยากาศทางบ้านของนักศึกษา ตามความรู้สึกของนักศึกษาเอง ในด้านพ่อแม่หรือผู้ปกครองให้การสนับสนุนการเรียนที่นักศึกษา เรียนอยู่ ความสัมพันธ์ของนักศึกษากับครอบครัว ซึ่งวัดเป็นคะแนนความคิดเห็นด้าน ความสัมพันธ์ในครอบครัวของนักศึกษาเอง โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีการแบ่งระดับ ความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วย น้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

10. เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) หมายถึง เวลาที่นักศึกษารับรู้ว่ ตนเองได้ใช้อย่างจริงจังในการเรียน การทบทวนบทเรียน หรือทำงานเกี่ยวกับการเรียน นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนทั้งที่พักและที่มหาวิทยาลัย วัดเป็นชั่วโมงต่อสัปดาห์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรและลักษณะวิชาสถิติเบื้องต้น
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
4. เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)

2.1 หลักสูตรและลักษณะวิชาสถิติเบื้องต้น

หลักสูตรปริญญาตรีภาคปกติของมหาวิทยาลัยกรุงเทพแบ่งเวลาการศึกษาออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ได้แก่ ภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าภาคการศึกษาละ 16 สัปดาห์และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 ได้ โดยมีชั่วโมงการศึกษาในแต่ละวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้นักศึกษามีกำหนดระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปีการศึกษาและอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา และต้องเรียนให้ได้หน่วยกิตครบตามหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด หลักสูตรปริญญาตรีภาคปกติ (หลักสูตร 4 ปี) มี 9 คณะ ได้แก่ คณะบัญชี คณะบริหารธุรกิจ คณะนิเทศศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์คณะเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปกรรมศาสตร์ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้กำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนมีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรระหว่าง 129 - 149 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับคณะและสาขาวิชาโดยมีโครงสร้างหลักสูตรเป็นดังนี้

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 - 39 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	90 - 113 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6 - 12 หน่วยกิต

วิชาสถิติเบื้องต้นเป็นวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีหน่วยกิต 3 หน่วยกิตที่เปิดสอนให้นักศึกษาคณะบัญชี และนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ เพื่อให้นักศึกษาได้รู้หลักสถิติและแนวความคิดพื้นฐานทางสถิติ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาเป็น 10 บทดังนี้

- บทที่ 1 บทนำและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- บทที่ 2 การนำเสนอข้อมูล
- บทที่ 3 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- บทที่ 4 การวัดการกระจาย

- บทที่ 5 ความน่าจะเป็น
 บทที่ 6 ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น
 บทที่ 7 การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ
 บทที่ 8 การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง
 บทที่ 9 การประมาณค่า
 บทที่ 10 การทดสอบสมมติฐาน

แบ่งดังนี้

สอบ Test 2 ครั้ง ๆ ละ 10 คะแนน รวม	20 คะแนน
สอบกลางภาค	35 คะแนน
สอบปลายภาค	40 คะแนน
คะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	5 คะแนน
และผลการเรียนแบ่งออกเป็นลำดับชั้น ซึ่งมีหน่วยคะแนนประจำชั้นดังนี้	

ลำดับชั้น	ความหมาย	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม	4.00
B+	ดีมาก	3.50
B	ดี	3.00
C+	ค่อนข้างดี	2.50
C	พอใช้	2.00
D+	ค่อนข้างอ่อน	1.50
D	อ่อน	1.00
F	ตก	0

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรมวิชาการ (2536: 21 อ้างถึง Millman และ Greene, 1989) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง ปริมาณและลักษณะของความรู้ในสาขาวิชาที่บุคคลได้รับ ลักษณะการจัดองค์ประกอบและโครงสร้างของความรู้ และการใช้ประโยชน์โครงสร้างของความรู้ในการแก้ปัญหา ในการคิดเชิงสร้างสรรค์ ในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้ออ้างและในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

อарมย์ สนานนท์ (2539: 17 อ้างถึง Eysenck, Arnold และ Meili, 1972: 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากการกระบวนกรที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น อาจจะได้จากการสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจ

ได้มาในรูปของระดับคะแนนที่ได้จากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาที่นานพอสมควร หรืออาจได้มาด้วยการวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลมาจากองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non-intellectual Factor) การที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษามากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสองนี้ องค์ประกอบทางด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้หรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เป็นความสามารถในการคิดของบุคคล อันเป็นผลมาจากมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายทาง เป็นต้นว่า วัดสมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ส่วนองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ก็มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อย ซึ่งได้แก่ ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาที่เรียน รูปแบบการเรียน สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา คุณภาพการสอนของครู ลักษณะการคบเพื่อน การศึกษาของบิดามารดา เป็นต้น (อารมย์ สนานนท์, 2539: 17-18 อ้างถึง Anastasi, 1970: 142)

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา ในการคิดสร้างสรรค์ และการศึกษาค้นคว้า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้คะแนนสอบรวม (100%) วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาที่ได้เรียนไปแล้วเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

และจากการศึกษาตามโครงการวิจัยของสมาคมระหว่างชาติของ Eckstein (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542: 7 อ้างถึง เพ็ญ ธรรมจรรยาพินิจ, 2530) เพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (The Research Project of the International Association of Evaluation of Educational Achievement : IEA) พบว่าในแต่ละประเทศนั้นมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละวิชาระหว่างเพศชายและเพศหญิง และงานวิจัยของอมววรรณ หล้าบุญคำ (2545) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ พบว่า เพศ เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานวิจัยของสุพัชรินทร์ ทับทิมทอง (2545) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เพศ และทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ โดยร่วมกันพยากรณ์ได้ร้อยละ 10.7 และงานวิจัยของดร.ณิ กันธมาลา (2546) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ พบว่าเพศและนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแผนภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจ

ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรต่างๆที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยทำการศึกษาในภาพรวมทั้งนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง และศึกษาแยกตามกลุ่มนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง

2.3 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า จากงานวิจัยของทรายทอง พวกสันเทียะ (2542) ที่ได้ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส I ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ผลการวิจัยว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส I ของนักศึกษาได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ การปรับตัวของนักศึกษา ทักษะคิดทางการเรียน และนิสัยในการเรียน โดยมีตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งนี้คือ ความรู้เดิมของนักศึกษา ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปกรณ์ ประจันบาน (2542) และงานวิจัยของ พิรุพท์ พรหมเวฬุพัฒน์ (2544) ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และทัศนคติ ซึ่งงานวิจัยของปกรณ์ ประจันบานได้ทำการศึกษารูปแบบของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพิษณุโลก ได้ผลสรุปว่า ตัวแปรในระดับนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้แก่การเรียนพิเศษ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้แก่ ประสบการณ์ในการสอนของครู และคุณภาพการสอนของครู ส่วนรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของเด็กนักเรียน สรุปได้ว่า ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และความตั้งใจเรียน ส่วนตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางตรง คือ การเรียนพิเศษ และทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ส่วนงานวิจัยของ พิรุพท์ พรหมเวฬุพัฒน์ (2544) ที่ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิทยาลัยอาชีวศึกษาและวิทยาลัยเทคนิค เขตการศึกษา 12 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ทำการศึกษาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางของตัวแปรทัศนคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติทางการเรียนมีผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยของสุนิสา ละวรรณวงษ์ (2543) ที่ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มสถาบันราชภัฏ เขตภูมิภาคตะวันตก ด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง ได้ผลว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การคิดเชิงตรรกศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และนิสัยในการเรียน ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ นิสัยในการเรียน ทักษะคิดต่อการเรียน และความฉลาดทางอารมณ์ ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงลบ คือ คุณภาพการสอนของอาจารย์

งานวิจัยของธีระศักดิ์ อูร์จันนันทน์ (2544) ทำการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ โดยศึกษาองค์ประกอบด้านส่วนตัว ด้านเศรษฐกิจ ด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และด้านพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลการวิจัยว่า ทักษะคิดที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ

ส่วนงานวิจัยของ อารมย์ สนานนท์ (2539) ทำการศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสถาบันราชภัฏ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสถาบันราชภัฏ ชั้นปีที่ 4 และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น (Stepwise) และผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ได้ผลการวิจัยว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในทางบวก ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเดิม การอยู่หอพักเอกชน ความเพียรในการเรียน ความเอาใจใส่ในการเรียน การเรียนแบบฟังพา การพิจารณาปรับปรุงในการเรียน ความพอใจในการเรียน การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบอิสระ การเรียนแบบมีส่วนร่วม อาชีพของบิดามารดา เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ลักษณะของเพื่อน และสภาพแวดล้อมที่บ้าน ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางลบได้แก่ การเรียนแบบหลีกเลี่ยง บรรยากาศทางวิชาการของสถาบัน พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพของสถาบัน

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว จะพบว่า มีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนค่อนข้างมาก เช่น เกรดเฉลี่ยเดิม (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542; อารมย์ สนานนท์ , 2539) แจจุงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542; ปกรณ์ ประจันบาน, 2542) ลักษณะของเพื่อน (อารมย์ สนานนท์ , 2539) บรรยากาศในครอบครัว (ปกรณ์ ประจันบาน, 2542) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (อารมย์ สนานนท์ , 2539) คุณภาพการสอนของอาจารย์ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2542; สุนิสา ละวรรณวงษ์, 2543; อารมย์ สนานนท์ , 2539) ทักษะคิดทางการเรียน (ธีระศักดิ์ อูร์จันนันทน์, 2544; พิรุฬห์ พรหมเวฬุพัฒน์, 2544; ปกรณ์ ประจันบาน, 2542; ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542; สุนิสา ละวรรณวงษ์, 2543; อารมย์ สนานนท์ , 2539) นิสัยในการเรียน (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542; สุนิสา ละวรรณวงษ์, 2543; อารมย์ สนานนท์ , 2539) และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542;

ปรกรณ์ ประจันบาน, 2542;) เป็นต้น ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ

1. เกรดเฉลี่ยเดิม

เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลมาจากองค์ประกอบด้านสติปัญญา และด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา การที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษามากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสองอย่างนี้ และตัวแปรเกรดเฉลี่ยเดิม เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอดีตซึ่งเป็นพื้นความรู้เดิมของผู้เรียนจึงน่าจะเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปัจจุบันของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาตัวแปรเกรดเฉลี่ยเดิมของผู้เรียนว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในการศึกษาคั้งนี้หรือไม่อย่างไร และจากการศึกษาเอกสารงานวิจัย พบว่าเกรดเฉลี่ยเดิม หรือผลการเรียนเดิมเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังเช่นงานวิจัยของทรายทอง พวงสันเทียะ (2542) และ อารมย์ สนานภู (2539) ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของวลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ (2539) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นมัธยมศึกษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาโควตาพิเศษ ศึกษาเฉพาะกรณีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในชั้นมัธยมปลายและเพศมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาโควตาพิเศษ และงานวิจัยของศุภวรรณ พันธุ์ภักดี (2542) ที่ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลการเรียน

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความต้องการที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงและมี ส่วนสัมพันธ์ในการกระตุ้นให้บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ดังนั้นน่าจะเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา ดังเช่นงานวิจัยของทรายทอง พวงสันเทียะ (2542) และ ปรกรณ์ ประจัญบาน (2542) ที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยยุทธ์ ทองทิพย์ (2537) ที่ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขามัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นปัจจัยตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ลักษณะของเพื่อน

นักศึกษาศาสนาบัณฑิตวิทยาลัยส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 17 - 23 ปี เป็นวัยที่ร่างกาย

และจิตใจกำลังเปลี่ยนแปลงและแสวงหาสิ่งใหม่ เพื่อเสริมสร้างบุคลิกภาพและความเชื่อมั่นในตนเอง นักศึกษาในวัยนี้ต้องการสังคม เพื่อนสนิท ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับครอบครัวจะน้อยลง มีกลุ่มเพื่อนเข้ามามีบทบาทต่อนักศึกษามากขึ้น ทั้งในด้านทัศนคติ ทักษะสติปัญญา ความรู้ ความสามารถ และบุคลิกภาพของนักศึกษา ดังนั้นลักษณะของเพื่อนจึงมีอิทธิพลต่อชีวิตความเป็นอยู่และพัฒนาการทุกด้านของนักศึกษาในสังคมของสถานศึกษา (ปริญา คล้ายเจริญ, 2545: 37 อ้างถึง วิไลวรรณและสมหวัง, 2519: 79)

งานวิจัยที่ศึกษาอิทธิพลของกลุ่มเพื่อนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ งานวิจัยของอารมย์ สนานุกู (2539) ได้พบว่า ลักษณะของเพื่อนเป็นตัวแปรที่สัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสถาบันราชภัฏในมหาวิทยาลัยทวารวดี เช่นเดียวกับการศึกษาของ ดวงกมล มลารัตน์ (2534) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรืออากาศ พบว่า ความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนที่มีความสนใจเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงสรุปได้ว่า ลักษณะของเพื่อนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจึงเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่จะศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

4. บรรยากาศในครอบครัว

บรรยากาศในครอบครัวมีอิทธิพลต่อความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของบุคคลในครอบครัว ความสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัวเกิดจากบุคคลในครอบครัว แสดงความรัก ความห่วงใย ความเข้าใจซึ่งกันและกัน เมื่อสมาชิกในครอบครัวประสบปัญหา ทุกคนยินดีที่จะหันหน้าเข้าหากัน ปรึกษากัน โดยเฉพาะบิดามารดา จะเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยคลี่คลายปัญหาให้กับสมาชิกในครอบครัว ดังนั้น ถ้าบิดามารดาอุทิศเวลาให้แก่เด็ก ให้ความอบอุ่น และเอาใจใส่ ตลอดทั้งเอื้ออาทร จะทำให้เด็กมีความอบอุ่น พร้อมทั้งจะประพฤติปฏิบัติในทางที่ดี และจะเป็นสมาชิกที่มีคุณค่าของสังคมต่อไป (ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และ คมเพชร ฉัตรศุภกุล, 2543: 22)

ดังนั้นบรรยากาศในครอบครัว ความมุ่งหวังของผู้ปกครอง จึงน่าจะเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาในครั้งนี้ ดังที่งานวิจัยของ Patricia T. Doloughy (2002) พบว่าบรรยากาศในครอบครัวมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเช่นเดียวกับงานวิจัยของ ปกรณ์ ประจันบาน (2542) ที่พบว่าความเอาใจใส่ของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนทรี วนามา (2536) ที่พบว่า การที่ผู้ปกครองเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถม โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิธรรม จังหวัดพิษณุโลก สูงกว่าทุกกลุ่ม ส่วนวันชัย ดนัยโตโมหุท (2536) พบว่า ความมุ่งหวังของผู้ปกครองจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมปลาย จังหวัดปทุมธานี

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ จึงศึกษาตัวแปรบรรยากาศในครอบครัวของนักศึกษา

ว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาด้วย

5. บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน

อรุณพ คุณพันธ์ (อ่างใน อารมย์ สนานนท์, 2539) กล่าวว่า การศึกษาสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาของประเทศไทยนั้น ได้ตั้งทฤษฎีเฉพาะขึ้น 5 ทฤษฎี คือ 1) มหาวิทยาลัยจะมีสภาพแวดล้อมที่ดีก็ต่อเมื่อนักศึกษานั้นมีความรู้สึกพึงพอใจในมหาวิทยาลัยที่ตนเองศึกษาอยู่ กล่าวคือ นักศึกษามีความภาคภูมิใจที่ได้เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยนั้น ซึ่งเป็นการศรัทธาหรือมีทัศนคติที่ดีต่อมหาวิทยาลัยที่ตนสังกัดอยู่ 2) บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่เอื้ออำนวยให้นักศึกษาประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ถ้ามหาวิทยาลัยมีสภาพแวดล้อมที่ดีก็แสดงว่า มหาวิทยาลัยนั้นจะต้องมีบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ดีด้วย 3) สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยที่ดีจะต้องมีการส่งเสริมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทั้งในด้านวิชาการ สันทนาการ กีฬา ศิลปวัฒนธรรม กล่าวคือ ให้เป็นผู้ที่มีความรู้และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 4) สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยที่ดีจะต้องเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการบริหารดี กล่าวคือ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยเคารพต่อกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย และ 5) อาคารสถานที่เป็นสิ่งสำคัญทางกายภาพที่จะช่วยผลักดันให้การเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยสัมฤทธิ์ผล กล่าวคือ มีห้องเรียน ห้องอาหาร ที่นั่งพักผ่อน ห้องสมุดที่เพียงพอต่อนักศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศภายในสถาบันที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2536) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของนักศึกษาครู ผลการวิจัยพบว่า สภาพแวดล้อมทางวิชาการของวิทยาลัยส่งผลต่อคุณภาพของนักศึกษาครู ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับ อรพร อุณากรสวัสดิ์ (2536) ที่ศึกษาภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่าการจัดให้มีสิ่งเสริมสภาพการเรียนรู้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ ในเขตกรุงเทพมหานคร

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันน่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น

6. คุณภาพการสอนของอาจารย์

ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สถาบันการศึกษามีคุณภาพทางวิชาการ คือ คุณภาพและประสิทธิภาพของอาจารย์ คุณภาพของอาจารย์เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพของสถาบันการศึกษา ตลอดจนคุณภาพของผู้เรียนในสถาบันนั้นๆ ดังนั้นการประเมินมาตรฐานการศึกษาของสถาบันจึงยึดหลักว่ามีคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิเปรียบพร้อมทั้งด้านปริมาณและความสามารถ จึงจะทำให้เชื่อว่ามาตรฐานการศึกษาของสถาบันจะดีตามไปด้วย (ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และ คมเพชร ฉัตรสุภกุล, 2543: 16 อ้างถึงวิจิตร ศรีสอาน, 2518: 71)

บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เกี่ยวข้องและหรืออาจจะส่งผลต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งบรรยายภาคในชั้นเรียนประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ (ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และ คมเพชร นัตรศุกกุล, 2543: 17 อ้างถึง ประดิษฐ์ อูปรมัย, 2523: 123 - 137) 1) บุคลิกภาพของผู้สอน เช่น รูปร่าง หน้าตา และการแต่งกาย มีผลต่อการดึงดูดความสนใจ สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง การใช้คำพูด มีอารมณ์ขัน และบทบาทในฐานะผู้นำของอาจารย์มีผลต่อบรรยากาศในชั้นเรียนอย่างมาก 2) พฤติกรรมของอาจารย์ที่แสดงออกตามทัศนคติ และความคาดหวังบางประการที่อาจารย์มีอยู่ มีผลต่อบรรยากาศในชั้นเรียน 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และระหว่างนักศึกษาด้วยกันเอง มีผลต่อบรรยากาศในชั้นเรียน 4) อาจารย์ผู้สอนใช้การเสริมแรงที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่าคุณภาพการสอนของอาจารย์น่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา ดังงานวิจัยของ Richard Light (2003) Daniel L C DeNeui (2003) James Griffith (2002) และ Kirkpatrick, Nanda Duhe (2002) พบว่าคุณภาพการสอนของครูและประสบการณ์การสอนของครูมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรกรณ์ ประจัญบาน (2542) ที่พบว่า คุณภาพการสอนของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งก็ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของศรีระพร จันทโนทก (2538) ที่พบว่า วิธีการสอนของอาจารย์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการวิจัยของ สนทยา เขมวิรัตน์ (2542) พบว่าคุณภาพการสอนของอาจารย์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ทัศนคติทางการเรียน

ทัศนคติทางการเรียน คือท่าทีหรือความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อการเรียน ถ้าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อผู้สอนหรือต่อบทเรียนที่ตนต้องเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นหรือให้ความสนใจต่อการเรียนนั้น แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าผู้เรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อผู้สอน หรือต่อบทเรียนก็จะทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งจะต้องส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนอย่างแน่นอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาตัวแปรทัศนคติต่อการเรียนอีกตัวแปรหนึ่งว่าน่าจะเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ดังที่ปรกรณ์ ประจัญบาน (2542) และทรายทอง พากสันเทียะ (2542) ได้ศึกษาพบว่า ทัศนคติทางการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และผลงานวิจัยของชญา นิษฐ์ พุกเถื่อน (2536) ก็ได้ศึกษาพบว่า ทัศนคติของนักเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของอารมย์ สนานภู (2537) พบว่า ความพอใจในการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสหวิทยาลัยทวารวดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวแปรทัศนคติต่อการเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา

8. นิสัยการเรียน

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538: 1) กล่าวว่า นิสัยในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ เป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความพึงพอใจ และมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวประกอบด้วย ความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียน การวางแผนการเรียน และการจัดระบบการเรียน ความมุ่งมั่นที่จะแสวงหาความรู้และพัฒนาการให้ดีขึ้นเรื่อยๆโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความคิดริเริ่ม ขยันอดทน รับผิดชอบ และพึ่งตนเอง พฤติกรรมเหล่านี้จึงมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรายทอง พวกสันเทียะ (2542) สุนิสา ละวรรณวงษ์ (2543) และ อารมย์ สนานภู (2539) ที่ต่างก็พบว่านิสัยการเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของผู้อื่นอีก เช่น งานวิจัยของ กฤษฎา บุญวัฒน์ (2541) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเตรียมทหาร ปัจจัยที่ศึกษามี 3 ด้าน คือ พื้นฐานความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางครอบครัวและเศรษฐกิจ และนิสัยในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นิสัยในการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของศรีระพร จันทโนทก (2538) ที่ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร โดยศึกษากับนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 , และ 4 ตัวแปรที่ศึกษามี 4 ด้าน คือ ตัวแปรด้านส่วนตัว ตัวแปรด้านครอบครัว ตัวแปรด้านการเข้าร่วมกิจกรรม และตัวแปรด้านการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวแปรนิสัยการเรียนน่าจะเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่เป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา

9. เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมเป็นเวลาที่คุณเรียนใช้ในการเรียนหรือศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งถ้าหากผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนรู้นานเท่าใดก็ยิ่งเรียนได้มากขึ้นทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนรู้น้อยก็จะเรียนได้น้อยและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังผลงานวิจัยของทรายทอง พวกสันเทียะ (2542) ที่พบว่า เวลาที่นักศึกษาใช้ศึกษาเพิ่มเติมมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส I ของนักศึกษา นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ ชัยยุทธ์ ทองทิพย์ (2537) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขามัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมเป็นปัจจัยตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงคาดว่าเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมน่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา

กล่าวโดยสรุปจากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา กับตัวแปรต่างๆ ดังนี้ 1) ผลการเรียนเต็ม 2) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 3) ลักษณะของเพื่อน 4) บรรยากาศในครอบครัว 5) บรรยากาศทางวิชาการในสถาบัน 6) คุณภาพการสอนของอาจารย์ 7) ทักษะคิดในการเรียน 8) นิสัยการเรียน และ 9) เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

2.4 เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง

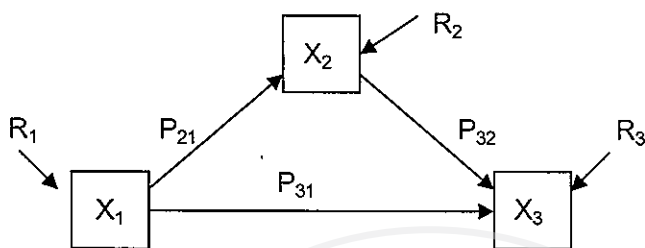
การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างตัวแปรหลายตัว ซึ่งอาศัยการวิเคราะห์ถดถอยพหุเป็นพื้นฐานในการหาค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficients) แต่ความแตกต่างกันอยู่ที่ ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุ ตัวแปรอิสระทุกตัวจะต้องเป็นอิสระกัน แต่ในการวิเคราะห์เส้นทาง ตัวแปรอิสระจะมีความสัมพันธ์ต่อกันได้ แต่อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระจะมีมากไม่ได้เมื่ออยู่ในสมการเดียวกัน เพราะจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนไม่ถูกต้อง การวิเคราะห์เส้นทางมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ ที่จำเป็นต้องศึกษาหรือทำการทดสอบก่อนเพื่อให้การใช้เทคนิคนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล คือ ตัวแปรที่นำมาศึกษาอยู่ในระดับการวัดแบบอันตรภาค (Interval Scale) หรืออัตราส่วน (Ratio Scale) และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ต้องเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linear) อยู่ในรูปแบบเชิงบวก (Additive) และทิศทางของความสัมพันธ์เป็นไปในทางเดียวกัน (Unidirectional) (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2545: 163-195; Retherford and Choe, 1993: 94-97; Johnson and Wichern, 1992: 340-341)

ในการวิเคราะห์เส้นทางเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด จะใช้แผนภาพเส้นทาง (Path Diagram) เข้าช่วย แผนภาพเส้นทางจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกตัวที่กำลังศึกษาในเชิงสาเหตุและผล ซึ่งแผนภาพที่ได้เปรียบเสมือนแบบจำลองเชิงสาเหตุและผล (Causal Model) ซึ่งต้องเป็นไปในลักษณะเดียวกัน (Recursive Model) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เส้นทางคือ การทดสอบเส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ทุกเส้นทางที่อยู่ในแผนภาพ กระบวนการวิเคราะห์จะมุ่งที่การประมาณผล (Effect) ของตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่ออีกตัวแปรหนึ่ง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (Standardized regression coefficient) เป็นตัววัดอัตราความสัมพันธ์ และค่าสถิติทดสอบ t ในการศึกษาว่า ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ และเป็นการศึกษาผลเชิงสาเหตุของตัวแปรอิสระแต่ละตัวซึ่งผลเชิงสาเหตุดังกล่าวจะมี 2 ลักษณะ คือ ผลทางตรง (Direct Effect) และผลทางอ้อม (Indirect Effect)

หลักสำคัญของเทคนิควิเคราะห์เส้นทางคือ จะต้องกำหนดว่าตัวแปรใดจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรใด โดยมีการจัดความสัมพันธ์ตามแนวความคิดระหว่างตัวแปร คือ 1) ตัวแปรอิสระแต่ละตัว กับตัวแปรอิสระอื่น 2) ระหว่างตัวแปรอิสระตัวต่อมากับตัวแปรอิสระอื่นๆ และ 3) ระหว่างตัวแปรอิสระต่างๆ กับตัวแปรตามตัวสุดท้าย ซึ่งในการระบุความสัมพันธ์ระหว่าง

ตัวแปรทั้งหมด จะใช้แผนภาพเข้าช่วยเพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวความคิดในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งจากแผนภาพจะสามารถนำมาเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อทำการวิเคราะห์การถดถอยสำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางได้ สมการเหล่านี้จะเรียกว่า สมการโครงสร้าง (Structural Equation)

ตัวอย่างแผนภาพแบบจำลองวิเคราะห์เส้นทาง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง 3 ตัว คือ X_1 X_2 และ X_3



แผนภาพ 2 ตัวแบบแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

จากแผนภาพ นำมาเขียนสมการโครงสร้าง ได้ดังนี้

$$X_2 = P_{21}X_1$$

$$X_3 = P_{31}X_1 + P_{32}X_2$$

เมื่อ P_{ij} คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน

สำหรับ R_i นั้น สามารถหาได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด ของสมการการถดถอยที่ได้แล้วนำไปหักออกจาก 1 และถดถอกที่สองจะเป็นค่าของ R_i

จากแผนภาพ จะเห็นได้ว่า X_1 มีผลต่อ X_2 และ X_3 ส่วน X_2 จะมีผลต่อ X_3 ซึ่งจากตัวแบบความสัมพันธ์นี้ จะเรียกว่า X_1 มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อ X_3 ส่วน X_2 มีผลทางตรงต่อ X_3 เพียงอย่างเดียว สำหรับ R_2 เป็นส่วนที่เหลือจากการอธิบายความผันแปรของ X_2 นอกเหนือจากที่ได้อธิบายโดย X_1 R_3 เป็นส่วนที่เหลือจากการอธิบายความผันแปรของ X_3 นอกเหนือจากที่ได้อธิบายโดย X_1 และ X_2 และจะเห็นว่า R_2 และ R_3 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ส่วน R_1 เป็นเพียงการชี้ให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของ X_1 นั้น ไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรใดๆ ที่อยู่ในตัวแบบข้างต้น แต่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่นๆ ซึ่งอยู่นอกตัวแบบที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางได้แบ่งออกเป็น 3 ตอน (Pedhazur, 1982 : 593-632; Saris and Stronkhorst, 1984; 119-130; Kim and Kohout, 1970: 468-514 อ่างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 190-199) คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพล การตรวจสอบทฤษฎี และการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การประมาณค่าพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพล หรือการประมาณค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง ใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยประมาณค่าค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางด้วยค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน (Standardized Regression Coefficient) โดยวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างของตัวแบบ ตามแผนภาพ 2 มีสมการโครงสร้าง 2 สมการ จึงต้องวิเคราะห์การถดถอย

สมการถดถอย 2 สมการ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานจากสมการโครงสร้างที่ได้ คือ ค่าประมาณขนาดอิทธิพลทางตรงตามตัวแบบหรือค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางนั่นเอง

2) การตรวจสอบทฤษฎี หรือการตรวจสอบความตรงของตัวแบบเป็นการเปรียบเทียบเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ กับเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากอิทธิพลทางตรงตามตัวแบบ โดยคำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากผลรวมของอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแบบเท่านั้น ซึ่งถ้าตัวแบบมีความสอดคล้องถูกต้องกลมกลืนกับข้อมูลแล้ว สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ กับสหสัมพันธ์จากข้อมูลต้องมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ถ้าตัวแบบไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลแล้ว สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ กับสหสัมพันธ์จากข้อมูลจะมีค่าแตกต่างกัน และเกณฑ์ที่ใช้วัดความสอดคล้องของตัวแบบนี้ Kerlinger, Pedhazur (1973: 318 อ้างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 195) เสนอให้ใช้เกณฑ์ว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าแตกต่างกันเกิน 0.05 ควรจะมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 20 ของค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมด แต่ต่อมา Pedhazur (1982: 618-620 อ้างในนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 195) เสนอให้คำนวณดัชนีวัดความกลมกลืน Q ซึ่งพัฒนาโดย Specht เมื่อ ค.ศ. 1975 โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

จากแผนภาพ 2 เมื่อวิเคราะห์การถดถอยตามสมการถดถอย 2 สมการแล้ว แต่ละสมการจะได้ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด ที่เป็นค่าที่อธิบายความแปรผันของตัวแปรตามว่ามีผลจากตัวแปรอิสระร้อยละเท่าใดแล้วนั้นให้นำมาคำนวณดังนี้ (Specht, 1975: อ้างในศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2543: 120-121 สำราญ มีแจ้ง, 2544: 81-84 และดุขุฎี โยเหลา, 2545: 8-20)

2.1) ค่าวนค่า R_{FM}^2 จากสูตร

$$R_{FM}^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)$$

เมื่อ R_i^2 คือ Generalized Squared Multiple Correlation ของสมการที่ i ของตัวแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป

2.2) ค่าวนค่า R_{OM}^2 จากสูตร

$$R_{OM}^2 = 1 - (1 - R_1'^2)(1 - R_2'^2)$$

เมื่อ $R_i'^2$ คือ Generalized Squared Multiple Correlation ของสมการที่ i ของตัวแบบความสัมพันธ์ที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งเป็นแบบ Overidentified Model

2.3) ค่าวนค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI)

จากสูตร

$$Q = \frac{1 - R_{FM}^2}{1 - R_{OM}^2}$$

2.4) คำนวณค่า W ซึ่งเป็นตัวสถิติทดสอบค่า Q ตามสูตร

$$W = -(n - d)\log Q$$

เมื่อ W คือ ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ที่มีองศาอิสระเท่ากับ d

n คือ จำนวนตัวอย่าง

d คือ จำนวนเส้นทางที่ต่างกันระหว่างตัวแบบเดิมกับตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่

$\log_e Q$ คือ Natural Logarithm

3) การวิเคราะห์แยกค่าสหสัมพันธ์ หลังจากที่ได้ตรวจสอบความสอดคล้องของตัวแบบแล้วได้ว่ามีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว งานขั้นต่อไปก็คือการวิเคราะห์แยกค่าสหสัมพันธ์หรือแยกค่าอิทธิพลให้ได้ อิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร

ตาราง 1 การวิเคราะห์การแยกค่าอิทธิพล

ประเภทความสัมพันธ์	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร		
	X_2X_1	X_3X_1	X_2X_2
ความสัมพันธ์รวม	r_{21}	r_{31}	r_{32}
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล			
- อิทธิพลทางตรง	P_{21}	P_{31}	P_{32}
- อิทธิพลทางอ้อม	ไม่มี	$(P_{21})(P_{32})$	ไม่มี
รวม	P_{21}	$P_{31} + (P_{21})(P_{32})$	P_{32}
ความสัมพันธ์ไม่ใช่เชิงสาเหตุและผล	$r_{21} - P_{21}$	$r_{31} - P_{31} - (P_{21})(P_{32})$	$r_{32} - P_{32}$

ดังนั้นกล่าวโดยสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวแปรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางเป็นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : สร้างตัวแบบเชิงสาเหตุและผล (Causal Model) โดยอาศัยแนวความคิดเชิงทฤษฎี ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและประสบการณ์ตลอดจนหลักเหตุและผล เพื่อสร้างรูปแบบของกลไกความเกี่ยวข้องในลักษณะความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างตัวแปร ซึ่งจะนำไปทดสอบสมมติฐาน โดยเรียกตัวแบบนี้ว่า ตัวแบบตามสมมติฐาน (Hypothetical Model) ซึ่งน่าจะเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป (Full Model)

ขั้นตอนที่ 2 : สร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับเครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องมีความสามารถในการเก็บและรวบรวมข้อมูลประเภทต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ครอบคลุมตัวแปรทุกตัวที่ปรากฏในตัวแบบ

ขั้นตอนที่ 3 : วิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างตัวแปร โดยนำวิธีการวิเคราะห์ถดถอยทั้งแบบอย่างง่ายและแบบพหุคูณมาใช้ในการวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1) ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Test of Basic Assumption)

ของการวิเคราะห์เส้นทาง และเนื่องจากการวิเคราะห์เส้นทางต้องอาศัยการวิเคราะห์การถดถอยนั้นเท่ากับว่าต้องทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยนั่นเอง

3.2) เขียนสมการโครงสร้างให้สอดคล้องกับความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆในตัวแบบตามโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในตัวแบบนั้น

3.3) กำหนดค่าสถิติต่างๆในแต่ละสมการ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน (Standard Regression Coefficient: β หรือ P_{ij}) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเพื่อทดสอบสมมติฐานตามตัวแบบตามสมมติฐาน จากนั้นพิจารณาต่อไปว่า มีเส้นทางใดบ้างที่สมควรถูกลบออกจากตัวแบบ โดยตรวจสอบจากค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่คำนวณได้ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance) และมีความหมาย (Meaningfulness) เพียงพอหรือไม่

3.4) นำตัวแบบที่ได้จัดเส้นทางที่ไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งถือว่าเป็นตัวแบบที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ ซึ่งจะเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบ Overidentified มาวิเคราะห์อีกครั้ง เพื่อหาค่าสถิติต่างๆ อีกครั้ง

3.5) กำหนดค่าสถิติ Q ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้วัดความสอดคล้อง (Measure of Goodness of Fit) ระหว่างตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่กับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Data) โดยวิธีการของ Specht

3.6) วิเคราะห์แยกความสัมพันธ์ที่เป็นอิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อม (Direct and Indirect Effect) และอิทธิพลรวม (Total Effect) จากตัวแบบที่ได้รับการปรับปรุงใหม่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation Research) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับระเบียบวิธีการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีกลุ่มประชากรเป้าหมายเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชาสถิติเบื้องต้น จำนวน 1,132 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% และให้มีความผิดพลาดในการประมาณไม่เกิน 5% และใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ประคอง, 2542: 10-11)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n คือจำนวนตัวอย่าง N คือจำนวนประชากร และ e

คือระดับความผิดพลาดในการประมาณ และประกอบกับการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ซึ่งจำนวนตัวอย่างไม่ควรน้อยกว่า 10-20 เท่าของจำนวนตัวแปร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 310 - 311) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้จำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้จากวิธีที่ให้จำนวนมากกว่า นั่นคือเมื่อใช้สูตรคำนวณจะได้ว่า ควรสุ่มตัวอย่างจำนวน 295 คน และเมื่อใช้เกณฑ์ 20 เท่าของจำนวนตัวแปร ได้ว่าควรสุ่มตัวอย่าง 200 คน ดังนั้นผู้วิจัยจะขอใช้จำนวนตัวอย่าง 295 คนตามที่คำนวณได้จากสูตรข้างต้น

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามให้นักศึกษาตอบด้วยตนเองเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยสอบถามเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา สอบถามเกี่ยวกับ เพศ วุฒิการศึกษาที่จบมาก่อน เข้าเรียนต่อในมหาวิทยาลัยกรุงเทพพร้อมเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าเรียนมหาวิทยาลัย เกรดเฉลี่ยสะสมปัจจุบัน และจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ใช้ในการทบทวนเนื้อหาบทเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเพิ่มเติมจากที่อาจารย์สอนในชั้นเรียน

2) แบบสอบถามด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น โดยแบบสอบถามเป็นแบบแสดงท่าที ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติเบื้องต้น โดยแบ่งระดับความรู้สึกหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับทัศนคติออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3) แบบสอบถามด้านนิสัยในการเรียน โดยแบบสอบถามเป็นแบบแสดงความคิดเห็น

คิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4) แบบสอบถามด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบสอบถามที่ให้นักศึกษาได้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความปรารถนาหรือความมุ่งมั่นของนักศึกษาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีตามที่ตั้งใจ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นดังกล่าวออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

5) แบบสอบถามด้านคุณภาพการสอนของอาจารย์ เป็นแบบสอบถามที่ให้ นักศึกษาประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวอาจารย์ผู้สอน โดยแบ่งระดับความคิดเห็นดังกล่าว ออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

6) แบบสอบถามด้านลักษณะของเพื่อน เป็นแบบสอบถามที่ถามเกี่ยวกับ ลักษณะความสัมพันธ์ ความสนิทสนมกับเพื่อน โดยให้นักศึกษาประเมินตอบแบบสอบถามด้วย ตนเอง ตามแบบสอบถามที่แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

7) แบบสอบถามด้านบรรยากาศทางวิชาการในสถาบัน เป็นแบบสอบถามที่ให้ นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม ตลอดจนการส่งเสริม ทางวิชาการของมหาวิทยาลัย โดยแบบสอบถามมีการแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

8) แบบสอบถามด้านบรรยากาศในครอบครัว เป็นแบบสอบถามที่ให้ นักศึกษาได้แสดงความรู้สึกรู้สึกหรือความคิดเห็นของตนเองที่มีต่อบรรยากาศ ความอบอุ่น ความรักใคร่ ประองตองกันในครอบครัว การสนับสนุนของผู้ปกครองที่มีต่อการเรียน โดยแบบสอบถามได้แบ่ง ระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.3 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการดังนี้

3.3.1 การสร้างเครื่องมือการวิจัย

การสร้างเครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับทัศนคติในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นิสัยการเรียน คุณภาพการสอนของ อาจารย์ บรรยากาศทางวิชาการในสถาบัน ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และเวลา ที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม และลงมือสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์ปฏิบัติการ โดยสร้างแบบสอบถามด้านทัศนคติที่มีต่อการเรียน ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านนิสัยการเรียน ด้านคุณภาพการสอนของอาจารย์ ด้านบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ด้านลักษณะของ เพื่อน และด้านบรรยากาศในครอบครัวมีจำนวนข้อคำถาม 15 ข้อ 15 ข้อ 15 ข้อ 17 ข้อ 12 ข้อ 16 ข้อ และ 17 ข้อตามลำดับ หลังจากนั้นจึงนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วมาหาคุณภาพ ประกอบด้วย

1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตรวจสอบข้อคำถามด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้ว่ามีความสมบูรณ์เพียงพอ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 50 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง แต่เป็นนักศึกษาที่มีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น

2) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทดลองกับนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 50 คน (เป็นนักศึกษาคณะกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างในภาควิชา) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ว่า

2.1) แบบสอบถามด้านทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.7745

2.2) แบบสอบถามด้านนิสัยการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.8435

2.3) แบบสอบถามด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.7816

2.4) แบบสอบถามด้านคุณภาพการสอนของอาจารย์ตามการรับรู้ของนักศึกษา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.7818

2.5) แบบสอบถามด้านลักษณะของเพื่อน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.8800

2.6) แบบสอบถามด้านบรรยากาศทางวิชาการภายในมหาวิทยาลัย มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.8374

2.7) แบบสอบถามด้านบรรยากาศในครอบครัว มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.8737

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลทำในปลายภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2546 (กันยายน 2546) โดยผู้วิจัยติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนในวิชาที่นักศึกษาที่ตกเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ช่วยนำแบบสอบถามแจกให้นักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามแล้วส่งคืนให้อาจารย์ และผู้วิจัยจะรวบรวมแบบสอบถามที่ตอบกลับมาเรียบร้อยแล้วจากอาจารย์ผู้สอนของนักศึกษาที่ตกเป็นตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ต่อไป โดยแบบสอบถามมีการให้นักศึกษารอกรหัสนักศึกษาด้วย เพื่อผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลที่เป็นผลการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาซึ่งเป็นคะแนนรวมทั้งเทอม (100%) ของนักศึกษาผู้นั้นมาวิเคราะห์เป็นตัวแปรตาม เพราะนักศึกษาไม่ทราบคะแนนรวมทั้งเทอมของตนเอง ผู้วิจัยจึงต้องมากรอกข้อมูลเองหลังจากที่ได้ข้อมูลส่วนอื่นของนักศึกษาแล้ว

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows วิเคราะห์ค่าสถิติต่างๆ ตามขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่างๆ ที่ศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละตัว สำหรับตัวแปรที่มีคะแนนตั้งแต่ 1 – 5 คะแนน ซึ่งได้แก่ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตัวแปรลักษณะของเพื่อน ตัวแปรบรรยากาศในครอบครัว ตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ตัวแปรคุณภาพการสอนของอาจารย์ ตัวแปรทัศนคติทางการเรียน และตัวแปรนิสัยในการเรียน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ดังนี้ (ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และคมเพชร ฉัตรสุภกุล, 2543; 36)

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
3.67 – 5.00	สูง
2.34 – 3.66	ปานกลาง
1.00 – 2.33	ต่ำ

ส่วนตัวแปรที่มีคะแนนที่นอกเหนือจากนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีเทียบเคียงจากเกณฑ์ข้างต้น ดังเช่นตัวแปรเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ ซึ่งมีค่าคะแนนของตัวแปรตั้งแต่ 0 – 6 คะแนน มีความหมายของคะแนนเฉลี่ยดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.01 – 6.00	สูง
2.01 – 4.00	ปานกลาง
0.00 – 2.00	ต่ำ

ตัวแปรเกรดเฉลี่ยเดิม มีค่าคะแนนของตัวแปรตั้งแต่ 1.00 – 4.00 ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของคะแนนเฉลี่ยดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
3.01 – 4.00	สูง
2.01 – 3.00	ปานกลาง
1.00 – 2.00	ต่ำ

และตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าคะแนนตั้งแต่ 37 – 98 คะแนน ได้ให้ความหมายของคะแนนเฉลี่ยดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
77.68 – 98.00	สูง
57.34 – 77.67	ปานกลาง
37.00 – 57.33	ต่ำ

2) วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่นำมาศึกษา

3) การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Test of Basic Assumption)

ของสถิติการวิเคราะห์เส้นทาง ซึ่งโดยเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางได้อาศัยการวิเคราะห์การถดถอย ดังนั้นในการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นในที่นี้ ก็คือการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยนั่นเอง ดังรายละเอียดการทดสอบดังนี้ (ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นสามารถดูได้จากภาคผนวก ก)

3.1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเป็นแบบเส้นตรง (Linear)

3.2) ตัวแปรอิสระต้องไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity)

3.3) ความคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนคงที่

3.4) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

4) วิเคราะห์การถดถอยสำหรับการหาสัมประสิทธิ์เส้นทางตามกรอบแนวความคิดการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยสมการโครงสร้างดังนี้

$$\text{ACHI} = \beta_1\text{GPA} + \beta_2\text{MOTI} + \beta_3\text{FRIE} + \beta_4\text{FAMI} + \beta_5\text{UNIV} + \beta_6\text{ATTI} + \beta_7\text{TIME} + \beta_8\text{ACTI} + \beta_9\text{TEAC}$$

$$\text{ATTI} = \beta_{10}\text{GPA} + \beta_{11}\text{MOTI} + \beta_{12}\text{FRIE} + \beta_{13}\text{FAMI} + \beta_{14}\text{UNIV} + \beta_{15}\text{TEAC}$$

$$\text{ACTI} = \beta_{16}\text{GPA} + \beta_{17}\text{MOTI} + \beta_{18}\text{FRIE} + \beta_{19}\text{FAMI} + \beta_{20}\text{UNIV} + \beta_{21}\text{TEAC}$$

$$\text{TIME} = \beta_{22}\text{ATTI} + \beta_{23}\text{GPA} + \beta_{24}\text{MOTI} + \beta_{25}\text{FRIE} + \beta_{26}\text{FAMI} + \beta_{27}\text{UNIV} + \beta_{28}\text{TEAC} + \beta_{29}\text{ACTI}$$

เมื่อ ACHI คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัย
กรุงเทพ

GPA คือ เกรดเฉลี่ยเดิมก่อนเข้ามหาวิทยาลัย

ATTI คือ ทักษะคิดในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น

MOTI คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ACTI คือ นิสัยการเรียนรู้

TEAC คือ คุณภาพการสอนของอาจารย์

UNIV คือ บรรยากาศทางวิชาการ

FRIE คือ ลักษณะของเพื่อน

FAMI คือ บรรยากาศในครอบครัว

TIME คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

β คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน

5) ทดสอบความสอดคล้องของตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยวิธีการของสเปช (Specht, 1975: อ้างในศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2543: 120-121 สำราญ มีแจ้ง, 2544: 81-84 และดุขุฎี โยเหลา, 2545: 8-20) โดยดำเนินการดังนี้

5.1) คำนวณค่า R_{FM}^2 จากสูตร

$$R_{FM}^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2)$$

เมื่อ R_i^2 คือ Generalized Squared Multiple Correlation ของสมการที่ i ของตัวแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป

5.2) คำนวณค่า R_{OM}^2 จากสูตร

$$R_{OM}^2 = 1 - (1 - R_{1'}^2)(1 - R_{2'}^2)(1 - R_{3'}^2)(1 - R_{4'}^2)$$

เมื่อ $R_{i'}^2$ คือ Generalized Squared Multiple Correlation ของสมการที่ i ของตัวแบบความสัมพันธ์ที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งเป็นแบบ Overidentified Model

5.3) คำนวณค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI)
จากสูตร

$$Q = \frac{1 - R_{FM}^2}{1 - R_{OM}^2}$$

5.4) คำนวณค่า W ซึ่งเป็นตัวสถิติทดสอบค่า Q ตามสูตร

$$W = -(n - d) \log Q$$

เมื่อ W คือ ค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ ที่มีองศาอิสระเท่ากับ d

n คือ จำนวนตัวอย่าง

d คือ จำนวนเส้นทางที่ต่างกันระหว่างตัวแบบเดิมกับตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่

$\log_e Q$ คือ Natural Logarithm

6) วิเคราะห์แยกอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation Research) ที่ศึกษาถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้แบ่งเป็น 4 ตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง
2. การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)
4. การวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาตัวอย่างจำนวน 295 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ปรากฏว่าสุ่มได้นักศึกษาชายจำนวน 118 คน และนักศึกษาหญิงจำนวน 177 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และ 60 ตามลำดับ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ได้ผลดังต่อไปนี้

4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษาของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ($n = 295$) ดังแสดงในตาราง 2
ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่างๆ ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ($n=295$)

ตัวแปร	ช่วงคะแนน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD.
เกรดเฉลี่ยเดิม	1.00-4.00	2.58	.45
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	1.00-5.00	3.64	.43
ลักษณะของเพื่อน	1.00-5.00	3.83	.58
บรรยากาศในครอบครัว	1.00-5.00	4.00	.53
บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน	1.00-5.00	3.77	.53
คุณภาพการสอนของอาจารย์	1.00-5.00	3.98	.47
ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น	1.00-5.00	3.33	.54
นิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	1.00-5.00	3.37	.55
เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมต่อสัปดาห์	0.00-6.00	2.46	1.01
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	37.00-98.00	68.04	13.96

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่นำมาศึกษาครั้งนี้ พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเดิมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ทศนคติต่อการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 นิสัยในการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.64 ส่วนตัวแปรที่เหลือมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง ได้แก่ ลักษณะของเพื่อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 บรรยากาศในครอบครัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 และ คุณภาพการสอนของอาจารย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาโดยแยกศึกษาตามเพศ ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่างๆ ที่จำแนกตามเพศ

ตัวแปร	ช่วงคะแนน	ชาย (n = 118)		หญิง (n = 177)	
		\bar{x}	SD.	\bar{x}	SD.
เกรดเฉลี่ยเดิม	1.00-4.00	2.44	.45	2.67	.43
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	1.00-5.00	3.48	.41	3.76	.41
ลักษณะของเพื่อน	1.00-5.00	3.68	.55	3.93	.58
บรรยากาศในครอบครัว	1.00-5.00	3.84	.54	4.10	.51
บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน	1.00-5.00	3.76	.52	3.77	.53
คุณภาพการสอนของอาจารย์	1.00-5.00	3.96	.51	3.98	.44
ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น	1.00-5.00	3.22	.54	3.41	.53
นิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	1.00-5.00	3.08	.50	3.56	.49
เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมต่อสัปดาห์	0.00-6.00	2.18	1.17	2.65	.85

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 3 พบว่าในกลุ่มนักศึกษาชาย ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง มีจำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 3.84 3.76 และ 3.96 ตามลำดับ สำหรับตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ ผลการเรียนเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น นิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น และเวลาที่นักศึกษาใช้ในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.44 3.48 3.22 3.02 และ 2.18 ตามลำดับ

สำหรับในกลุ่มนักศึกษาหญิงพบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอยู่ในระดับสูงมีจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทาง

วิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 3.93 4.10 3.77 และ 3.98 ตามลำดับ และตัวแปรที่เหลืออีก 4 ตัวแปรมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ผลการเรียนรู้เพิ่มเติม ทักษะคดีที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น นิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น และ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 3.40 3.56 และ 2.65 ตามลำดับ

4.1.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น

	ช่วงคะแนน	ชาย		หญิง	
		\bar{x}	SD.	\bar{x}	SD.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	37 - 98	64.00	12.80	70.74	14.08

t-test = -4.175** P-value = .000

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.00 และ 70.74 ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแยกระหว่างนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแบบเชิงสาเหตุที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

4.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ผลดังตาราง 5 ตาราง 6 และ ตาราง 7

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง (n = 295)

ตัวแปร	GPA	MOTI	FRIE	FAMI	UNIV	TEAC	ATTI	ACTI	TIME
GPA	1.000								
MOTI	.095	1.000							
FRIE	.115*	.374**	1.000						
FAMI	.156**	.182**	.128*	1.000					
UNIV	.054	-.029	-.052	-.102	1.000				
TEAC	.112	.074	.200**	.197**	.036	1.000			
ATTI	.114	.385**	.275**	.188**	-.061	.217**	1.000		
ACTI	.231**	.433**	.289**	.229**	-.039	.232**	.467**	1.000	
TIME	.056	.250**	.181**	.165**	-.047	.061	.328**	.411**	1.000
ACHI	.112	.432**	.334**	.191**	-.112	.176**	.449**	.507**	.423**

* p < .05 ** p < .01

จากตาราง 5 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 10 ตัวของนักศึกษารวมทั้งหมด 45 ค่า มีจำนวน 29 ค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดที่มีค่าสูงสุด คือทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) กับนิสัยการเรียน (ACTI) ($r = .467$) แต่มีค่าไม่เกิน .6 จึงไม่น่าจะเกิดปัญหา Multicollinearity แต่อย่างไรก็ตามก็ได้ทำการทดสอบเพื่อตรวจดูปัญหา Multicollinearity แล้วพบว่าไม่มีปัญหาดังกล่าว (ผลการทดสอบอยู่ในภาคผนวก ข) และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงลำดับค่าจากมากไปหาน้อย คือ นิสัยในการเรียน (ACTI ; $r = .507$) ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI ; $r = .449$) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI ; $r = .432$) เวลาที่ใช้ในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ (TIME ; $r = .423$) ลักษณะของเพื่อน (FRIE ; $r = .334$) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI ; $r = .191$) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC ; $r = .176$)

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของนักศึกษาชาย (n = 118)

ตัวแปร	GPA	MOTI	FRIE	FAMI	UNIV	TEAC	ATTI	ACTI	TIME
GPA	1.000								
MOTI	.043	1.000							
FRIE	.061	.253**	1.000						
FAMI	.041	.158	.209*	1.000					
UNIV	.111	.059	.073	-.081	1.000				
TEAC	.012	.010	.181*	.067	.185*	1.000			
ATTI	-.067	.420**	.116	.030	.013	.045	1.000		
ACTI	.167	.292**	.295**	.152	.024	.102	.431**	1.000	
TIME	.125	.206*	.194*	.175	-.144	.012	.318**	.336**	1.000
ACHI	.196*	.298**	.195*	.148	-.102	.186*	.395**	.436**	.414**

* p < .05 ** p < .01

จากตาราง 6 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 10 ตัวของนักศึกษาชายรวมทั้งหมด 45 ค่า มีจำนวน 19 ค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดที่มีค่าสูงสุด คือทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น(ATTI)กับนิสัยการเรียนวิชาสถิติ (ACTI) ($r = .431$) แต่มีค่าไม่เกิน .6 จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงลำดับค่าจากมากไปหาน้อย คือ นิสัยในการเรียน (ACTI ; $r = .436$) เวลาที่ใช้ในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ (TIME ; $r = .414$) ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI ; $r = .395$) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI ; $r = .298$) ผลการเรียนเดิม (GPA ; $r = .196$) ลักษณะของเพื่อน (FRIE ; $r = .195$) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC ; $r = .186$)

ตาราง 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆของนักศึกษาหญิง (n = 177)

ตัวแปร	GPA	MOTI	FRIE	FAMI	UNIV	TEAC	ATTI	ACTI	TIME
GPA	1.000								
MOTI	.026	1.000							
FRIE	.081	.380**	1.000						
FAMI	.143	.084	-.004	1.000					
UNIV	.050	-.070	-.112	-.112	1.000				
TEAC	.158*	.120	.216**	.307**	-.058	1.000			
ATTI	.129	.308**	.332**	.241**	-.099	.353**	1.000		
ACTI	.167*	.380**	.179**	.138	-.066	.362**	.448**	1.000	
TIME	-.038	.183*	.096	.062	.030	.106	.291**	.382**	1.000
ACHI	.030	.441**	.361**	.135	-.115	.170*	.447**	.475**	.378**

* $p < .05$ ** $p < .01$

จากตาราง 7 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 10 ตัวของนักศึกษาหญิงรวมทั้งหมด 45 ค่า มีจำนวน 22 ค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดที่มีค่าสูงสุด คือทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) กับนิสัยการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACTI) ($r = .448$) ซึ่งมีค่าไม่เกิน .6 จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงลำดับค่าจากมากไปหาน้อย คือ นิสัยในการเรียน (ACTI ; $r = .475$) ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI ; $r = .447$) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI ; $r = .441$) เวลาที่ใช้ในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ (TIME ; $r = .378$) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE ; $r = .361$) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC ; $r = .170$)

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา โดยการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)

การวิจัยครั้งนี้มีกรอบแนวความคิดดังแผนภาพ 1 ซึ่งเป็นแผนภาพเส้นทางความสัมพันธ์แบบ Full Model โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่อาศัยการวิเคราะห์การถดถอยตามสมการในตัวแบบที่กำหนดไว้ทีละสมการ เพื่อจะได้ค่าต่าง ๆ ดังนี้

1) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน (Standardized Regression Coefficient; β) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient ; P_{ij})

2) ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (Coefficient of Determination; R^2) ซึ่งเป็นที่แสดงให้เห็นถึงอำนาจของการอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอิสระในสมการ

3) ค่าตัวแปรส่วนที่เหลือ (Residual; e หรือ R) หมายถึงความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายค่าตัวแปรตามโดยชุดของตัวแปรอิสระ ซึ่งคำนวณจากสูตร

$$e = \sqrt{1 - R^2}$$

4.3.1 ผลการวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ($n = 295$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ได้วิเคราะห์การถดถอยทีละสมการตามตัวแบบในแผนภาพ 1 ได้ผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุของนักศึกษาในกลุ่ม
ตัวอย่าง (n = 295)

สมการที่	ตัวแปร		R_i^2	$e_i = \sqrt{1-R_i^2}$	Path Coefficient (β)
	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
1	GPA MOTI FRIE FAMI UNIV' TEAC	ATTI	.206	.891	.045 .313*** .110* .075 -.046 .153***
2	GPA MOTI FRIE FAMI UNIV' TEAC	ACTI	.274	.852	.156*** .353*** .095* .096* -.028 .151***
3	GPA MOTI FRIE FAMI UNIV' TEAC ATTI ACTI	TIME	.205	.892	-.047 .029 .042 .070 -.009 -.068 .162** .321***
4	GPA MOTI FRIE FAMI UNIV' TEAC ATTI ACTI TIME	ACHI	.404	.772	-.002 .171*** .109** .014 -.072 .041 .165*** .225*** .206***
* p < .10 ** p < .05 *** p < .01			$R_{FM}^2 = 1 - (1-R_1^2)(1-R_2^2)(1-R_3^2)(1-R_4^2)$ $= 1 - (.794)(.726)(.795)(.596)$ $= .727$		

จากผลการวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างที่ละสมการได้ผลดังนี้

สมการที่ 1 : ตัวแปรตาม คือ ทศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) โดยมี
ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ลักษณะของเพื่อน
(FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') และ
คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกัน

อธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับทัศนคติต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 20.6 ($R^2 = .206$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายทัศนคติวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาประมาณร้อยละ 89.1 ($e = .891$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน และ คุณภาพการสอนของอาจารย์

สมการที่ 2 : ตัวแปรตาม คือ นิสัยในการเรียน (ACTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ลักษณะของเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับนิสัยในการเรียนของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 27.4 ($R^2 = .274$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายนิสัยในการเรียนของนักศึกษาประมาณร้อยละ 85.2 ($e = .852$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อนิสัยในการเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ เกรดเฉลี่ยเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และคุณภาพการสอนของอาจารย์

สมการที่ 3 : ตัวแปรตาม คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ลักษณะของเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทัศนคติทางการเรียน (ATTI) และนิสัยในการเรียน (ACTI) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 20.5 ($R^2 = .205$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาประมาณร้อยละ 89.2 ($e = .892$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ทัศนคติทางการเรียน และนิสัยในการเรียน

สมการที่ 4 : ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACHI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทัศนคติทางการเรียน (ATTI) นิสัยในการเรียน (ACTI) และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม (TIME) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 9 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 40.4 ($R^2 = .404$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาประมาณร้อยละ 77.2 ($e = .772$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน ทัศนคติทางการเรียน นิสัยในการเรียน และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามตัวแบบสมมติฐานซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป (Full Model) และคำนวณค่า R^2_{FM} ได้ค่าเท่ากับ .727 แสดงว่าตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างแบบเต็มรูปสามารถอธิบายความสัมพันธ์ทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 72.7

และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์เส้นทางแต่ละเส้นทางตามตัวแบบเต็มรูปจะพบว่า มีเส้นทางบางเส้นทางไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสำหรับการพิจารณาความหมายของค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางนั้นจะต้องพิจารณานัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) ควบคู่กันกับนัยสำคัญทางปฏิบัติ (Practice Significant) สำหรับนัยสำคัญทางปฏิบัติให้พิจารณาที่ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่ไม่น้อยกว่า .05 เส้นทางนั้นถือว่ามีนัยสำคัญทางปฏิบัติ ให้คงเส้นทางนั้นเอาไว้ในตัวแบบความสัมพันธ์ แต่ถ้าเส้นทางใดมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางน้อยกว่า .05 ให้ตัดเส้นทางนั้นทิ้งไป ซึ่งจะทำให้ได้ตัวแบบที่กระชับขึ้น (Parsimonious Model) (Kerlinger and Pedhazur, 1973: 318 อ้างในสำราญ มีแจ้ง, 2544: 75) และทำการวิเคราะห์การถดถอยที่ละสมการตามตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่

ดังนั้นเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของสมการถดถอยที่ละสมการในตาราง 8 พบว่าจะต้องตัดเส้นทางทิ้งทั้งหมด 10 เส้นทาง และสร้างตัวแบบใหม่ซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์ที่กระชับขึ้น ที่เรียกว่า Overidentified Model และวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบใหม่ได้ผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง (n = 295)

สมการที่	ตัวแปร		R_i^2	$e_i = \sqrt{1-R_i^2}$	Path Coefficient (β)
	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
1	MOTI	ATTI	.202	.893	.315***
	FRIE				.116**
	FAMI				.085
	TEAC				.153**
2	GPA	ACTI	.273	.853	.154***
	MOTI				.353***
	FRIE				.097*
	FAMI				.099*
	TEAC				.149***
3	FAMI	TIME	.200	.894	.070
	TEAC				-.067
	ATTI				.176***
	ACTI				.329***
4	MOTI	ACHI	.402	.773	.168***
	FRIE				.116**
	UNIV'				-.072
	ATTI				.172***
	ACTI				.234***
	TIME				.204***
* p < .10			$R_{OM}^2 = 1 - (1-R_1^2)(1-R_2^2)(1-R_3^2)(1-R_4^2)$ $= 1 - (.798)(.727)(.800)(.598)$ $= .714$		
** p < .05					
*** p < .01					

จากผลการวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างที่ปรับปรุงใหม่ที่ผลสมการได้ผลดังนี้
สมการที่ 1 : ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 20.2 ($R^2 = .202$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาประมาณร้อยละ 89.3 ($e = .893$) โดยตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมการที่ 2 : ตัวแปรตาม คือ นิสัยในการเรียน (ACTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) ความสัมพันธ์ในครอบครัว (FAMI) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับนิสัยในการเรียนของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 27.3 ($R^2 = .273$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย

นิสัยในการเรียนของนักศึกษาประมาณร้อยละ 85.3 ($e = .853$) โดยตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวมีอิทธิพลต่อนิสัยในการเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมการที่ 3 : ตัวแปรตาม คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทศนคติทางการเรียน (ATTI) และนิสัยในการเรียน (ACTI) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 20.0 ($R^2 = .200$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาประมาณร้อยละ 89.4 ($e = .894$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ทศนคติทางการเรียน และนิสัยในการเรียน

สมการที่ 4 : ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACHI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') ทศนคติทางการเรียน (ATTI) นิสัยในการเรียน (ACTI) และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม (TIME) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 40.2 ($R^2 = .402$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาประมาณร้อยละ 77.3 ($e = .773$) โดยตัวแปรอิสระเกือบทุกตัวมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันที่ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบ Overidentified Model และคำนวณค่า R_{OM}^2 ได้ค่าเท่ากับ .714 แสดงว่าตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ปรับปรุงใหม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 71.4

ทดสอบความกลมกลืนของตัวแบบ

การทดสอบความกลมกลืน (Goodness of Fit) ของตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่กับข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติ Q ตามวิธีการของสเปซท์ (อ้างในศิริชัย กาญจนวาสิและคณะ, 2543: 120-121 สำราญ มีแจ้ง, 2544: 81-84 และดุขฎิ โยเหลา, 2545: 8-20) เพื่อทดสอบว่าตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่นี้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับตัวแบบตามสมมติฐานหรือไม่ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1) คำนวณ Generalized Squared Multiple Correlation ของตัวแบบตามสมมติฐาน ซึ่งเป็นแบบ Full Model และของตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ที่เป็นแบบ Overidentified Model ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} R_{FM}^2 &= 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2) \\ &= 1 - (.794)(.726)(.795)(.596) \\ &= .727 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{OM}^2 &= 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2) \\ &= 1 - (.798)(.727)(.800)(.598) \\ &= .714 \end{aligned}$$

2) คำนวณหาค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) จากสูตร

$$\begin{aligned} Q &= \frac{1 - R_{FM}^2}{1 - R_{OM}^2} \\ &= \frac{1 - .727}{1 - .714} \\ &= .9545 \end{aligned}$$

จากค่า GFI ที่คำนวณได้ ปรากฏว่า ดัชนีความกลมกลืนของนักศึกษา มีค่าเท่ากับ .9545 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูลตัวอย่างค่อนข้างสูง จึงทำการทดสอบทางสถิติเป็นขั้นต่อไปเพื่อดูว่า ตัวแบบนี้มีความกลมกลืนกับข้อมูลตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ดังนี้

3) ทดสอบสมมติฐานของตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ว่ามีความกลมกลืนกับข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ดังนี้

H_0 : ตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

H_1 : ตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ไม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

คำนวณค่า W ซึ่งเป็นตัวสถิติทดสอบค่า Q ตามสูตร

$$W = -(n - d)\log Q$$

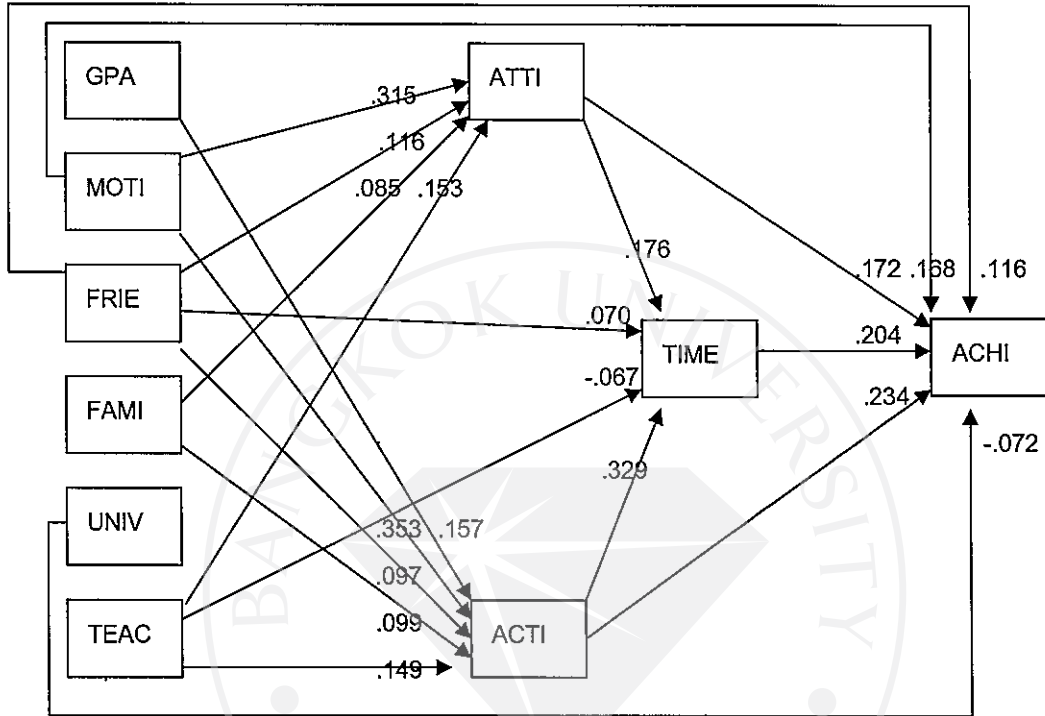
เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง และ d คือ จำนวนเส้นทางที่ต่างกันระหว่างตัวแบบเดิมกับตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่

$$W = -(295 - 10)\text{Log}(.9545)$$

$$= 5.7627$$

ค่า W เมื่อมีจำนวนตัวอย่างมากจะมีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบไคสแควร์ (χ^2) ที่มีองศาอิสระเท่ากับ d และเมื่อเปิดตารางไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 องศาอิสระเท่ากับ 10 จะได้ค่าวิกฤตเท่ากับ 18.307

นำค่า $W = 5.7627$ มาเทียบกับค่า $\chi^2_{(.05,10)} = 18.307$ ได้ว่าค่า W มีค่าน้อยกว่า χ^2 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล นั่นคือตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาที่ปรับปรุงใหม่สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลได้ไม่แตกต่างจากตัวแบบเดิม ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จึงได้แผนภาพที่แสดงเส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ ดังแผนภาพ 3



แผนภาพ 3 ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

4.3.2 ผลการวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชาย (n = 118)

ตาราง 10 ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุของนักศึกษาชาย (n = 118)

สมการที่	ตัวแปร		R_i^2	$e_i = \sqrt{1 - R_i^2}$	Path Coefficient (β)
	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
1	GPA	ATTI	.187	.902	-.084
	MOTI				.427***
	FRIE				.015
	FAMI				-.042
	UNIV'				-.015
	TEAC				.045
2	GPA	ACTI	.166	.913	.144
	MOTI				.225**
	FRIE				.207**
	FAMI				.061
	UNIV'				-.027
	TEAC				.061
3	GPA	TIME	.210	.889	.119
	MOTI				.022
	FRIE				.097
	FAMI				.101
	UNIV'				-.162*
	TEAC				-.012
	ATTI				.232**
	ACTI				.171*
4	GPA	ACHI	.368	.795	.156*
	MOTI				.105
	FRIE				.008
	FAMI				.027
	UNIV'				-.132
	TEAC				.172**
	ATTI				.216**
	ACTI				.199**
	TIME				.200**
* p < .10			$R_{FM}^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2)$ $= 1 - (.813)(.834)(.790)(.632)$ $= .662$		
** p < .05					
*** p < .01					

จากผลการวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างตามตัวแบบของนักศึกษาชายที่ละสมการได้ผลดังนี้

สมการที่ 1 : ตัวแปรตาม คือ ทักษะคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI)บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับทักษะคิดต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 18.7 ($R^2 = .187$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายทักษะคิดวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายประมาณร้อยละ 90.2 ($e = .902$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อทักษะคิดทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียงตัวเดียว คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สมการที่ 2 : ตัวแปรตาม คือ นิสัยในการเรียน (ACTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI)บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับนิสัยในการเรียนของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 16.6 ($R^2 = .166$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายนิสัยในการเรียนของนักศึกษาชายประมาณร้อยละ 91.3 ($e = .913$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อนิสัยในการเรียนของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และลักษณะของเพื่อน

สมการที่ 3 : ตัวแปรตาม คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI)บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะคิดทางการเรียน (ATTI) และนิสัยในการเรียน (ACTI) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 21.5 ($R^2 = .215$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาชายประมาณร้อยละ 88.9 ($e = .889$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ทักษะคิดทางการเรียน และนิสัยในการเรียน

สมการที่ 4 : ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACHI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน(FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะคิดทางการเรียน (ATTI) นิสัยในการเรียน (ACTI) และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม (TIME) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 9 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 36.8 ($R^2 = .368$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายประมาณร้อยละ 79.5 ($e = .795$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติคือ เกรดเฉลี่ยเดิม คุณภาพการสอนของอาจารย์ ทักษะคิดทางการเรียน นิสัยในการเรียน และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายตามตัวแบบสมมติฐานซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป (Full Model) และคำนวณค่า R^2_{FM} ได้ค่าเท่ากับ .662 แสดงว่าตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายแบบเต็มรูปสามารถอธิบายความสัมพันธ์ทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 66.2

และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์เส้นทางแต่ละเส้นทางตามตัวแบบเต็มรูปจะพบว่า มีเส้นทางบางเส้นทางไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และพิจารณาความหมายของค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางตามนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) ควบคู่กันกับนัยสำคัญทางปฏิบัติ (Practice Significant) ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของสมการถดถอยในตาราง 10 พบว่าจะต้องตัดเส้นทางทิ้งทั้งหมด 9 เส้นทาง และสร้างตัวแบบใหม่ซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์ที่กระชับขึ้น ที่เรียกว่า Overidentified Model และวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบใหม่ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ของนักศึกษาชาย (n = 118)

สมการที่	ตัวแปร		R_i^2	$e_i = \sqrt{1 - R_i^2}$	Path Coefficient (β)
	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
1	GPA MOTI	ATTI	.183	.904	-.085 .423***
2	GPA MOTI FRIE FAMI TEAC	ACTI	.165	.914	.141 .223** .206** .064 .056
3	GPA FRIE FAMI UNIV' ATTI ACTI	TIME	.210	.889	.121 .099 .103 -.163* .240** .171*
4	GPA MOTI UNIV' TEAC ATTI ACTI TIME	ACHI	.367	.796	.156* .111 -.134* .176** .194** .205** .220**
* p < .10 ** p < .05 *** p < .01			$R_{OM}^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2)$ $= 1 - (.817)(.835)(.790)(.633)$ $= .659$		

จากผลการวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างที่ปรับปรุงใหม่ที่ละสมการได้ผลดังนี้
 สมการที่ 1 : ตัวแปรตาม คือ ทักษะการที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) โดยมี
 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเต็ม (GPA) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า
 ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับทักษะการที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น
 ของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 18.3 ($R^2 = .183$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการ
 ทำนายทักษะการที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายประมาณร้อยละ 90.4 ($e = .904$) โดยตัวแปร
 อิสระที่มีอิทธิพลต่อทักษะการที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สมการที่ 2 : ตัวแปรตาม คือ นิสัยในการเรียน (ACTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่
 ผลการเรียนเต็ม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) ความ
 สัมพันธ์ในครอบครัว (FAMI) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า
 ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับนิสัยในการเรียนของ
 นักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 16.5 ($R^2 = .165$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการ
 ทำนายนิสัยในการเรียนของนักศึกษาชายประมาณร้อยละ 91.4 ($e = .914$) โดยตัวแปรอิสระที่มี
 อิทธิพลต่อนิสัยในการเรียนของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 และลักษณะของเพื่อน

สมการที่ 3 : ตัวแปรตาม คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีตัว
 แปรอิสระ ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเต็ม (GPA) ลักษณะของเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว
 (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') ทักษะการที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) และนิสัย
 ในการเรียน (ACTI) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปร
 ผันที่เกิดขึ้นกับเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 21.0 ($R^2 = .210$)
 และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาชาย
 ประมาณร้อยละ 88.9 ($e = .889$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของ
 นักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ทักษะการ
 ทางเรียน และนิสัยในการเรียน

สมการที่ 4 : ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACHI)
 โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเต็ม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) บรรยากาศทาง
 วิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะการที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น
 (ATTI) นิสัยในการเรียน (ACTI) และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม (TIME) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัว
 แปรอิสระทั้ง 7 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 สถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายได้ประมาณร้อยละ 36.7 ($R^2 = .367$) และมีความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐานในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายประมาณร้อย
 ละ 79.6 ($e = .796$) โดยตัวแปรอิสระเกือบทุกตัวมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติ
 เบื้องต้นของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ไม่มีอิทธิพล
 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายตามตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบ Overidentified Model และคำนวณค่า R^2_{OM} ได้ค่าเท่ากับ .659 แสดงว่าตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายที่ปรับปรุงใหม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 65.9

ทดสอบความกลมกลืนของตัวแบบ

การทดสอบความกลมกลืน (Goodness of Fit) ของตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่กับข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติ Q ตามวิธีการของสเปซท์ เพื่อทดสอบว่าตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับตัวแบบตามสมมติฐานหรือไม่ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1) คำนวณ Generalized Squared Multiple Correlation ของตัวแบบตามสมมติฐาน ซึ่งเป็นแบบ Full Model และของตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ที่เป็นแบบ Overidentified Model ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} R^2_{FM} &= 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2) \\ &= 1 - (.813)(.834)(.790)(.632) \\ &= .662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2_{OM} &= 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2) \\ &= 1 - (.817)(.835)(.790)(.633) \\ &= .659 \end{aligned}$$

2) คำนวณหาค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) จากสูตร

$$\begin{aligned} Q &= \frac{1 - R^2_{FM}}{1 - R^2_{OM}} \\ &= \frac{1 - .662}{1 - .659} \\ &= .9912 \end{aligned}$$

จากค่า GFI ที่คำนวณได้ ปรากฏว่า ดัชนีความกลมกลืนของนักศึกษา มีค่าเท่ากับ .9912 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูลตัวอย่างค่อนข้างสูง จึงทำการทดสอบทางสถิติเป็นขั้นต่อไปเพื่อดูว่า ตัวแบบนี้มีความกลมกลืนกับข้อมูลตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ดังนี้

3) ทดสอบสมมติฐานของตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ว่ามีความกลมกลืนกับข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ดังนี้

H_0 : ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

H_1 : ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายที่ปรับปรุงใหม่ไม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

คำนวณค่า W ซึ่งเป็นตัวสถิติทดสอบค่า Q ตามสูตร

$$W = -(n - d)\log Q$$

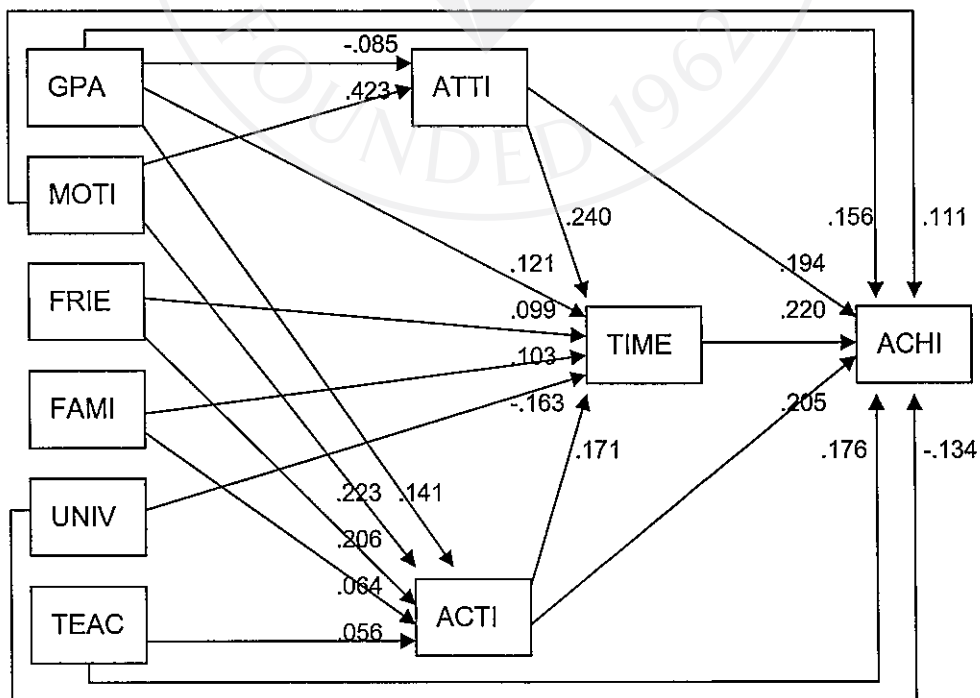
เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง และ d คือ จำนวนเส้นทางที่ต่างกันระหว่างตัวแบบเดิมกับตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่

$$W = -(118 - 9)\text{Log}(.9912)$$

$$= 0.4183$$

ค่า W เมื่อมีจำนวนตัวอย่างมากจะมีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบไคสแควร์ (χ^2) ที่มีองศาอิสระเท่ากับ d และเมื่อเปิดตารางไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 องศาอิสระเท่ากับ 9 จะได้ค่าวิกฤตเท่ากับ 16.9190

นำค่า $W = 0.4183$ มาเทียบกับค่า $\chi^2_{(0.05,9)} = 16.9190$ ได้ว่าค่า W มีค่าน้อยกว่า χ^2 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล นั่นคือตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาชายที่ปรับปรุงใหม่สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลได้ไม่แตกต่างจากตัวแบบเดิม ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จึงได้แผนภาพที่แสดงเส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ ดังแผนภาพ 4



แผนภาพ 4 ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

4.3.3 ผลการวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิง (n = 177)

ตาราง 12 ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิง
(n = 177)

สมการที่	ตัวแปร		R_i^2	$e_i = \sqrt{1-R_i^2}$	Path Coefficient (β)
	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
1	GPA	ATTI	.252	.865	.052
	MOTI				.186**
	FRIE				.204***
	FAMI				.144**
	UNIV'				-.036
	TEAC				.232***
2	GPA	ACTI	.260	.860	.115*
	MOTI				.352***
	FRIE				-.035
	FAMI				-.007
	UNIV'				-.034
	TEAC				.310***
3	GPA	TIME	.186	.902	-.115
	MOTI				.011
	FRIE				.004
	FAMI				.017
	UNIV'				.075
	TEAC				-.065
	ATTI				.172**
	ACTI				.345***
4	GPA	ACHI	.415	.765	-.040
	MOTI				.194***
	FRIE				.181***
	FAMI				.055
	UNIV'				-.049
	TEAC				-.076
	ATTI				.179**
	ACTI				.241***
	TIME				.186***
* p < .10			$R_{FM}^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2)$ $= 1 - (.748)(.740)(.814)(.585)$ $= .736$		
** p < .05					
*** p < .01					

จากผลการวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างตามตัวแบบของนักศึกษาหญิงทีละ
สมการได้ผลดังนี้

สมการที่ 1 : ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI)บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับทักษะการคิดต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 25.2 ($R^2 = .252$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายทักษะการคิดต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 86.5 ($e = .865$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อทักษะการคิดทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และคุณภาพการสอนของอาจารย์

สมการที่ 2 : ตัวแปรตาม คือ นิสัยในการเรียน (ACTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI)บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 6 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับนิสัยในการเรียนของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 26.0 ($R^2 = .260$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายนิสัยในการเรียนของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 86.0 ($e = .860$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อนิสัยในการเรียนของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ เกรดเฉลี่ยเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และคุณภาพการสอนของอาจารย์

สมการที่ 3 : ตัวแปรตาม คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI)บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะการคิดทางการเรียน (ATTI) และนิสัยในการเรียน (ACTI) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 18.6 ($R^2 = .186$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 90.2 ($e = .902$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ทักษะการคิดทางการเรียน และนิสัยในการเรียน

สมการที่ 4 : ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACHI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ผลการเรียนเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (FRIE) บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV') คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะการคิดทางการเรียน (ATTI) นิสัยในการเรียน (ACTI) และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม (TIME) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 9 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 41.5 ($R^2 = .415$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 76.5 ($e = .765$) โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน ทัศนคติทางการเรียน นิสัยในการเรียน และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงตามตัวแบบสมมติฐานซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบเต็มรูป (Full Model) และคำนวณค่า R^2_{FM} ได้ค่าเท่ากับ .736 แสดงว่าตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงแบบเต็มรูปสามารถอธิบายความสัมพันธ์ทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 73.6

และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์เส้นทางแต่ละเส้นทางตามตัวแบบเต็มรูปจะพบว่า มีเส้นทางบางเส้นทางไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และพิจารณาความหมายของค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางตามนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) ควบคู่กันกับนัยสำคัญทางปฏิบัติ (Practice Significant) ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของสมการถดถอยในตาราง 12 พบว่าจะต้องตัดเส้นทางทิ้งทั้งหมด 9 เส้นทาง และสร้างตัวแบบใหม่ซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์ที่กระชับขึ้น ที่เรียกว่า Overidentified Model และวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบใหม่ได้ผลดังตาราง 13

ตาราง 13 ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยตามตัวแบบเชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ของนักศึกษาหญิง (n = 177)

สมการที่	ตัวแปร		R^2_i	$e_i = \sqrt{1-R^2_i}$	Path Coefficient (β)
	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
1	GPA MOTI FRIE FAMI TEAC	ATTI	.251	.865	.050 .187** .208** .148** .232**
2	GPA MOTI TEAC	ACTI	.259	.861	.110* .341*** .304***
3	GPA UNIV' TEAC ATTI ACTI	TIME	.185	.903	-.114 .073 -.061 .178** .348***
4	MOTI FRIE FAMI TEAC ATTI ACTI TIME	ACHI	.411	.767	.197** .183** .056 -.080 .179** .236** .187**
* p < .10 ** p < .05 *** p < .01			$R^2_{FM} = 1 - (1 - R^2_1)(1 - R^2_2)(1 - R^2_3)(1 - R^2_4)$ $= 1 - (.749)(.741)(.815)(.589)$ $= .734$		

จากผลการวิเคราะห์ตามสมการโครงสร้างที่ปรับปรุงใหม่ที่ละสมการได้ผลดังนี้
 สมการที่ 1 : ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) โดยมี
 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ลักษณะของเพื่อน (FRIE)
 บรรยากาศในครอบครัว (FAMI) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า
 ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น
 ของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 25.1 ($R^2 = .251$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการ
 ทำนายทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 86.5 ($e = .865$) โดยตัวแปร
 อิสระที่มีอิทธิพลต่อทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และคุณภาพการสอน
 ของอาจารย์

สมการที่ 2 : ตัวแปรตาม คือ นิสัยในการเรียน (ACTI) โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่
 เกรดเฉลี่ยเดิม (GPA) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) และคุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC)
 ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับนิสัย
 ในการเรียนของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 25.9 ($R^2 = .259$) และมีความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐานในการทำนายนิสัยในการเรียนของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 86.1 ($e = .861$) โดย
 ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวที่มีอิทธิพลต่อนิสัยในการเรียนของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมการที่ 3 : ตัวแปรตาม คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม (TIME) โดยมีตัว
 แปรอิสระ ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเดิม (GPA) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน (UNIV')
 คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) และนิสัยในการเรียน (ACTI)
 ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับเวลา
 ที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 18.5 ($R^2 = .185$) และมีความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐานในการทำนายเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 90.3 ($e = .903$)
 โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติคือ ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น และนิสัยในการเรียน

สมการที่ 4 : ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ACHI)
 โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTI) ลักษณะของเพื่อน (FRIE) บรรยากาศใน
 ครอบครัว (FAMI) คุณภาพการสอนของอาจารย์ (TEAC) ทักษะการคิดที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (ATTI) นิสัยใน
 การเรียน (ACTI) และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม (TIME) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 7
 ตัวข้างต้นร่วมกันอธิบายความแปรผันที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของ
 นักศึกษาหญิงได้ประมาณร้อยละ 41.1 ($R^2 = .411$) และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการ
 ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงประมาณร้อยละ 76.7 ($e = .767$)
 โดยตัวแปรอิสระเกือบทุกตัวมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของ
 นักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตัวแปรบรรยากาศในครอบครัวที่ไม่มีอิทธิพลต่อ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงตามตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งเป็นตัวแบบความสัมพันธ์แบบ Overidentified Model และคำนวณค่า R_{OM}^2 ได้ค่าเท่ากับ .734 แสดงว่าตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงที่ปรับปรุงใหม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 73.4

ทดสอบความกลมกลืนของตัวแบบ

การทดสอบความกลมกลืน (Goodness of Fit) ของตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่กับข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติ Q ตามวิธีการของสเปซท์ เพื่อทดสอบว่าตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับตัวแบบตามสมมติฐานหรือไม่ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1) คำนวณ Generalized Squared Multiple Correlation ของตัวแบบตามสมมติฐาน ซึ่งเป็นแบบ Full Model และของตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ที่เป็นแบบ Overidentified Model ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} R_{FM}^2 &= 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2) \\ &= 1 - (.748)(.740)(.814)(.585) \\ &= .736 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{OM}^2 &= 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2)(1 - R_3^2)(1 - R_4^2) \\ &= 1 - (.749)(.741)(.815)(.589) \\ &= .734 \end{aligned}$$

2) คำนวณหาค่าดัชนีความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) จากสูตร

$$\begin{aligned} Q &= \frac{1 - R_{FM}^2}{1 - R_{OM}^2} \\ &= \frac{1 - .736}{1 - .734} \\ &= .9925 \end{aligned}$$

จากค่า GFI ที่คำนวณได้ ปรากฏว่า ดัชนีความกลมกลืนของนักศึกษา มีค่าเท่ากับ .9925 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูลตัวอย่างค่อนข้างสูง จึงทำการทดสอบทางสถิติเป็นขั้นต่อไปเพื่อดูว่า ตัวแบบนี้มีความกลมกลืนกับข้อมูลตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ดังนี้

3) ทดสอบสมมติฐานของตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่ว่ามีความกลมกลืนกับข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ดังนี้

H_0 : ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

H_1 : ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงที่ปรับปรุงใหม่ไม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

คำนวณค่า W ซึ่งเป็นตัวสถิติทดสอบค่า Q ตามสูตร

$$W = -(n - d)\log Q$$

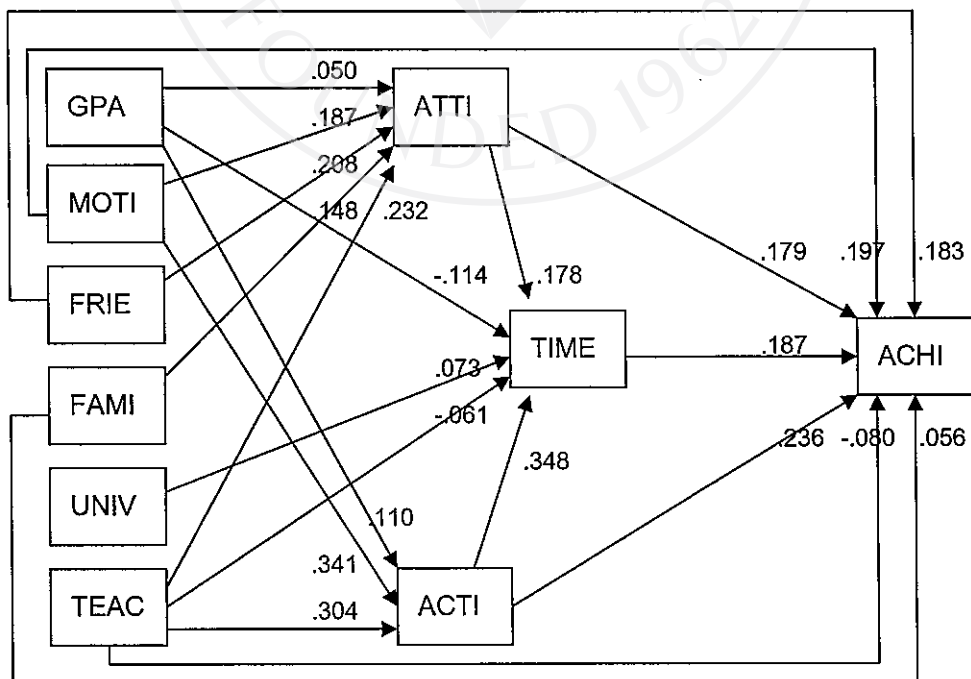
เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง และ d คือ จำนวนเส้นทางที่ต่างกันระหว่างตัวแบบเดิมกับตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่

$$W = -(177 - 9)\text{Log}(.9925)$$

$$= 0.5492$$

ค่า W เมื่อมีจำนวนตัวอย่างมากจะมีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบไคสแควร์ (χ^2) ที่มีองศาอิสระเท่ากับ d และเมื่อเปิดตารางไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 องศาอิสระเท่ากับ 9 จะได้ค่าวิกฤตเท่ากับ 16.9190

นำค่า $W = 0.5492$ มาเทียบกับค่า $\chi^2_{(.05,9)} = 16.9190$ ได้ว่าค่า W มีค่าน้อยกว่า χ^2 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแบบที่ปรับปรุงใหม่มีความกลมกลืนกับข้อมูล นั่นคือตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักศึกษาหญิงที่ปรับปรุงใหม่สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลได้ไม่แตกต่างจากตัวแบบเดิม ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จึงได้แผนภาพที่แสดงเส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ ดังแผนภาพ 5



แผนภาพ 5 ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล

4.4 การวิเคราะห์แยกอิทธิพล

หลังจากตรวจสอบความกลมกลืนของตัวแปรที่ปรับปรุงแล้ว งานขั้นต่อไปคือการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลรวมออกเป็นอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร ผลจากการแยกค่าอิทธิพลได้ตั้งตาราง 14 ตาราง 15 และตาราง 16

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง (n = 295)

ตัวแปรอิสระ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม โดยผ่าน						อิทธิพลรวม
		ATTI	ACTI	TIME	ATTI-TIME	ACTI-TIME	รวม	
GPA	-	-	.037	-	-	.011	.048	.048
MOTI	.168	.054	.083	-	.011	.024	.172	.340
FRIE	.116	.020	.023	.014	.004	.007	.068	.184
FAMI	-	.015	.023	-	.003	.007	.048	.048
UNIV'	-.072	-	-	-	-	-	-	-.072
TEAC	-	.026	.035	-.014	.005	.010	.062	.062
ATTI	.172	-	-	.036	-	-	.036	.208
ACTI	.234	-	-	.067	-	-	.067	.301
TIME	.204	-	-	-	-	-	-	.204

จากผลการวิเคราะห์ตั้งตาราง 14 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 295 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

เกรดเฉลี่ยเดิมของนักศึกษามีเพียงอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยส่งผลทางอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และส่งผลทางอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .048

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษามีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .168 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .172

ลักษณะของเพื่อนของนักศึกษามีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .116 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยใน

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชาย (n = 118)

ตัวแปรอิสระ	อิทธิพล ทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม โดยผ่าน						อิทธิพล รวม
		ATTI	ACTI	TIME	ATTI-TIME	ACTI-TIME	รวม	
GPA	.156	-.016	.029	.027	-.004	.005	.004	.160
MOTI	.111	.083	.039	-	.022	.008	.152	.263
FRIE	-	-	.042	.022	-	.008	.072	.072
FAMI	-	-	.013	.023	-	.002	.038	.038
UNIV'	-.134	-	-	-.036	-	-	-.036	-.170
TEAC	.176	-	.011	-	-	.002	.013	.189
ATTI	.194	-	-	.053	-	-	.053	.247
ACTI	.205	-	-	.038	-	-	.038	.243
TIME	.220	-	-	-	-	-	-	.220

จากผลการวิเคราะห์ดังตาราง 15 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายจำนวน 118 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

เกรดเฉลี่ยเดิมของนักศึกษาชายมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ 0.156 และการส่งผลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยอิทธิพลทางอ้อมมีค่ารวมเท่ากับ .004

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษาชายมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .111 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .152

ลักษณะของเพื่อนของนักศึกษาชายมีเพียงอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .072

บรรยากาศในครอบครัวของนักศึกษาชายมีเพียงอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อม

ผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่าน เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .038

บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชาย โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -.134 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีการอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ศึกษา เพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ -.036

คุณภาพการสอนของอาจารย์มีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชาย โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .176 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น โดยการอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไป ยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยัง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .013

ทัศนคติทางการเรียนของนักศึกษาชายมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .194 และการส่ง อิทธิพลทางอ้อมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นนั้นมีการอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ใน การศึกษาเพิ่มเติมเท่านั้น โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .053

นิสัยในการเรียนของนักศึกษาชายมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .205 และการส่ง อิทธิพลทางอ้อมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นนั้นมีการอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ใน การศึกษาเพิ่มเติมเท่านั้น โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .038

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาชายมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .220

จะเห็นว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของ นักศึกษาชายที่สูงที่สุดคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รองลงมาคือ ทัศนคติทางการเรียน นิสัยในการ เรียน และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม และเมื่อแยกพิจารณาอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม พบว่าตัวแปรที่มีค่าอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา ชายที่สูงที่สุดคือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม รองลงมาคือ นิสัยในการเรียน ทัศนคติทางการ เรียน คุณภาพการสอนของอาจารย์ เกรดเฉลี่ยเดิม บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่มีค่าอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายที่สูงที่สุด คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิง (n = 177)

ตัวแปรอิสระ	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม โดยผ่าน						อิทธิพลรวม
		ATTI	ACTI	TIME	ATTI-TIME	ACTI-TIME	รวม	
GPA	-	.009	.026	-.021	.002	.007	.023	.023
MOTI	.197	.033	.080	-	.006	.022	.141	.338
FRIE	.183	.037	-	-	.007	-	.044	.227
FAMI	.056	.026	-	-	.005	-	.031	.087
UNIV'	-	-	-	.014	-	-	.014	.014
TEAC	-.080	.042	.072	-.011	.008	.020	.131	.051
ATTI	.179	-	-	.033	-	-	.033	.212
ACTI	.236	-	-	.065	-	-	.065	.301
TIME	.187	-	-	-	-	-	-	.187

จากผลการวิเคราะห์ดังตาราง 16 ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์แยกค่าอิทธิพลของตัวแปรความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงจำนวน 177 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

เกรดเฉลี่ยเดิมของนักศึกษาหญิงมีเพียงอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยผลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยอิทธิพลทางอ้อมมีค่ารวมเท่ากับ .023

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษาหญิงมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .197 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .141

ลักษณะของเพื่อนของนักศึกษาหญิงมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ .183 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .044

บรรยากาศในครอบครัวของนักศึกษาหญิงมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยอิทธิพลทางตรงมีค่าเท่ากับ .056 และ

การส่งอิทธิพลทางอ้อมนั้นมีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .031

บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันมีเพียงอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิง โดยอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .014

คุณภาพการสอนของอาจารย์มีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิง โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -.080 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีการอ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านนิสัยในการเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้อมผ่านทัศนคติทางการเรียนผ่านเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และอ้อมผ่านนิสัยในการเรียนผ่าน เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมรวมเท่ากับ .131

ทัศนคติทางการเรียนของนักศึกษาหญิงมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .179 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นนั้นมีการอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมเท่านั้น โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .033

นิสัยในการเรียนของนักศึกษาหญิงมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .236 และการส่งอิทธิพลทางอ้อมไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นนั้นมีการอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมเท่านั้น โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .065

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมของนักศึกษาหญิงมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้น โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .187

จะเห็นว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงที่สูงที่สุดคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รองลงมาคือ นิสัยในการเรียน ลักษณะของเพื่อน และทัศนคติทางการเรียน และเมื่อแยกพิจารณาอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมพบว่าตัวแปรที่มีค่าอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงที่สูงที่สุดคือ นิสัยในการเรียน รองลงมาคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม ลักษณะของเพื่อน ทัศนคติทางการเรียน คุณภาพการสอนของอาจารย์ และบรรยากาศในครอบครัวตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่มีค่าอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงที่สูงที่สุด คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาตัวแปรต่างๆที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ โดยมีขอบเขตการศึกษาดังนี้

กลุ่มประชากรเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชาสถิติเบื้องต้น จำนวน 1,132 คน และผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% และให้ความผิดพลาดในการประมาณไม่เกิน 5% ได้จำนวนตัวอย่าง 295 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวแปรด้านต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา แบ่งเป็น 8 ตอนดังนี้ (1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ได้แก่ เพศ วุฒิการศึกษาที่จบมาก่อนหน้านี้พร้อมเกรดเฉลี่ยสะสมเดิม เวลา(จำนวนชั่วโมง)ที่ใช้ในการศึกษาเนื้อหาวิชาสถิติเบื้องต้นเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ และคะแนนรวมของวิชาสถิติเบื้องต้น (2) แบบสอบถามด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น (3) แบบสอบถามด้านนิสัยในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (4) แบบสอบถามด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (5) แบบสอบถามด้านคุณภาพการสอนของอาจารย์ (6) แบบสอบถามด้านลักษณะของเพื่อน (7) แบบสอบถามด้านบรรยากาศทางวิชาการในสถาบัน และ (8) แบบสอบถามด้านบรรยากาศในครอบครัวของนักศึกษา

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการวิจัยโดยสร้างเครื่องมือการวิจัยซึ่งเริ่มจากศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นิสัยการเรียน คุณภาพการสอนของอาจารย์ บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมต่อสัปดาห์ หลังจากนั้นจึงลงมือสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์ปฏิบัติการ และนำแบบสอบถามที่ได้มาหาคุณภาพ โดยวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านพิจารณาตรวจสอบข้อคำถามด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้ว่ามีความสมบูรณ์เพียงใด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 50 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง แต่เป็นนักศึกษาที่มีลักษณะเดียวกับกับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นต่อไป ผลการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแต่ละด้านอยู่ระหว่าง 0.77 – 0.88 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามนั้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

สำหรับการเก็บข้อมูลทำในปลายภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2546 (กันยายน 2546) โดยผู้วิจัยติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนในวิชาที่นักศึกษาที่ตกเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ช่วยนำแบบสอบถามแจกให้นักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามแล้วส่งคืนให้อาจารย์ และผู้วิจัยจะรวบรวมแบบสอบถามที่ตอบกลับมาเรียบร้อยแล้วจากอาจารย์ผู้สอนของนักศึกษาที่ตกเป็นตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ต่อไป โดยให้นักศึกษากรอกรหัสนักศึกษาในแบบสอบถามด้วย เพื่อผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลที่เป็นผลการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาซึ่งเป็นคะแนนรวมทั้งเทอม (100%) ของนักศึกษาผู้นั้นมาวิเคราะห์เป็นตัวแปรตาม เพราะนักศึกษาไม่ทราบคะแนนรวมทั้งเทอมของตนเอง ผู้วิจัยจึงต้องมากรอกข้อมูลเองหลังจากที่ได้ข้อมูลส่วนอื่นของนักศึกษาแล้ว และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) โดยทดสอบความสอดคล้องของตัวแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน ที่สร้างขึ้นตามวิธีการของสเปคท์ (Specht) ตามแผนภาพ 1

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ ปรากฏผลโดยสรุปดังนี้

5.1.1 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา

ค่าเฉลี่ยของตัวแปรของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ($n = 295$) พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ เกรดเฉลี่ยเต็มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะคิดต่อการเรียน นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 3.64 3.33 3.37 2.49 และ 68.64 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และ คุณภาพการสอนของอาจารย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 4.00 3.77 และ 3.98 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่อยู่ในระดับสูง

เมื่อแยกศึกษาค่าเฉลี่ยระหว่างนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง ได้ผลว่าในกลุ่มนักศึกษาชาย ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง มีจำนวน 4 ตัวแปรได้แก่ ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ สำหรับในกลุ่มนักศึกษาหญิงพบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่อยู่ในระดับสูงมีจำนวน 5 ตัวแปร โดยตัวแปรที่เพิ่มมานอกเหนือจากที่เหมือนกับกลุ่มนักศึกษาชายคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตัวแปรที่เหลือนอกจากนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง

สำหรับตัวแปรตามในที่นี้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.00 และ 70.74 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษาจำนวน 9 ตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ($n = 295$) พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงลำดับค่าจากมากไปหาน้อย คือ นิสัยในการเรียน ทักษะคิดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ลักษณะของเพื่อน บรรยากาศในครอบครัว และคุณภาพการสอนของอาจารย์

และเมื่อแยกวิเคราะห์ระหว่างข้อมูลของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง ได้ว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงลำดับค่าจากมากไปหาน้อย คือ นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม ทักษะคิดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เกรดเฉลี่ยเดิม ลักษณะของเพื่อน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ ส่วนตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงลำดับค่าจากมากไปหาน้อย คือ นิสัยในการเรียน ทักษะคิดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ลักษณะของเพื่อน และคุณภาพการสอนของอาจารย์

5.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ($n = 295$) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นได้รับอิทธิพลทางตรงสูงสุดจากนิสัยในการเรียน รองลงมา คือ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ทักษะคิดทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ส่วนตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น คือ เกรดเฉลี่ยเดิม ความสัมพันธ์ในครอบครัว และ คุณภาพการสอนของอาจารย์ และตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมที่สูงที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

และเมื่อแยกวิเคราะห์ระหว่างข้อมูลของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง พบว่าในกลุ่มนักศึกษาชาย ($n = 118$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นได้รับอิทธิพลทางตรงสูงสุดจากเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม รองลงมา คือ นิสัยในการเรียน ทักษะคิดทางการเรียน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ ส่วนตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาชาย คือ ลักษณะของเพื่อน และ บรรยากาศในครอบครัว และสำหรับตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมที่สูงที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ในกลุ่มนักศึกษาหญิง ($n = 177$) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นได้รับอิทธิพลทางตรงสูงสุดจากนิสัยในการเรียน รองลงมา คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม และลักษณะของเพื่อน ส่วนตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาหญิง คือ เกรดเฉลี่ยเดิม และบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน และสำหรับตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมที่สูงที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ อภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ได้จากการวิจัย

ตัวแบบที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ (แผนภาพ 3 แผนภาพ 4 และแผนภาพ 5) มีความแตกต่างกับตัวแบบตามสมมติฐาน (แผนภาพ 1) นั่นคือมีเส้นทางบางเส้นทางในตัวแบบตามสมมติฐานไม่ปรากฏในตัวแบบที่ได้จากการวิจัย เนื่องจากตัวแบบตามสมมติฐานเป็นตัวแบบที่ได้จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และตัวแบบตามสมมติฐานก็เป็นตัวแบบแบบเต็มรูป (Full Model) ซึ่งในทางทฤษฎีเป็นไปได้ว่ามีตัวแปรหลายตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ส่งผลถึงกันและกัน แต่ในทางปฏิบัติอาจปรากฏว่าตัวแปรเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ดังผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

5.2.2 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น

จากผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่นำมาศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพนั้น ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นทั้งในภาพรวมและแยกกลุ่มนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง คือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รองลงมาใน 3 อันดับต้นๆ ในกลุ่มนักศึกษาชาย คือ ทักษะคิดทางการเรียน นิสัยในการเรียน และ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลรองลงมาใน 3 อันดับต้นๆ ในกลุ่มนักศึกษาหญิง คือ นิสัยในการเรียน ลักษณะของเพื่อน และทักษะคิดทางการเรียน

สำหรับอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นที่สูงที่สุดในกลุ่มนักศึกษาชาย คือ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ในกลุ่มนักศึกษาหญิง คือ นิสัยในการเรียน รองลงมาใน 3 อันดับต้นๆ ในกลุ่มนักศึกษาชาย คือ นิสัยในการเรียน ทักษะคิดทางการเรียน และคุณภาพการสอนของอาจารย์ ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงรองลงมาใน 3 อันดับต้นๆ ในกลุ่มนักศึกษาหญิง คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม และ ลักษณะของเพื่อน ซึ่งจะอภิปรายผลเกี่ยวกับตัวแปรได้ดังนี้

1) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นสูงที่สุด โดยมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้เนื่องจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความต้องการที่จะทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงและมีส่วนสัมพันธ์ในการกระตุ้นให้บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น และการที่ตัวแปรด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษานั้นแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มี

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงย่อมมีความปรารถนาที่จะปรับปรุงตนเองให้มีรอบรู้และเก่งกว่าคนอื่น ๆ มีความทะเยอทะยานในการเรียนและมีความพยายามที่จะปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น จึงมีโอกาที่จะประสบความสำเร็จมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ดังที่ทรายทอง พวงสันเทียะ (2542) ได้ศึกษาตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส I ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุรนารี พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปกรณ์ ประจัญบาน (2542) และชัยยุทธ์ ทองทิพย์ (2537) ที่ต่างก็พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) นิสัยในการเรียน เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาที่สูงเป็นอันดับรองลงมาจากรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้เนื่องจากนิสัยในการเรียนเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงวิธีการเรียน เช่น การวางแผนในการเรียน การอ่านหนังสือ การศึกษาค้นคว้า การเตรียมตัว การรับผิดชอบต่อการเรียน สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญและจำเป็นไม่เฉพาะแต่เป้าหมายด้านการเรียนเท่านั้น สิ่งดังกล่าวยังเป็นนิสัยที่ติดตัวไปจนถึงการทำงานด้วย การจะประสบความสำเร็จในการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถด้านสติปัญญาเพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้านักศึกษามีนิสัยในการเรียนที่ดีมีประสิทธิภาพก็จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี แต่ถ้าหากนักศึกษามีนิสัยการเรียนไม่ดี ไม่มีประสิทธิภาพก็จะทำให้ผลการเรียนของนักศึกษาได้ดีไม่เท่าที่ควร ดังที่ อารมณฺ์ สนานภู (2539) ได้ศึกษาพบว่าองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตัวหนึ่งก็คือ วิธีการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนิสา ละวรรณวงษ์ (2543) ทรายทอง พวงสันเทียะ (2542) กฤษฎา บุญวัฒน์ (2541) และศรีระพร จันทโนทก (2538) ที่ต่างก็พบว่านิสัยในการเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นครูหรืออาจารย์ที่สอนวิชาสถิติเบื้องต้นควรส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดนิสัยในการเรียนที่ดีมีประสิทธิภาพเพื่อจะได้ส่งผลให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ดีและจะกลายเป็นสิ่งที่ติดตัวนักศึกษาไปจนเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพในอนาคต

3) ทักษะคิดทางการเรียน เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นค่อนข้างสูง โดยมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งทักษะคิดทางการเรียน ก็คือทำที่หรือความรู้สึกรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า นักศึกษาที่มีความรู้สึกหรือความคิดเห็นโดยส่วนรวมต่อวิชาสถิติเบื้องต้นว่าเป็นวิชาที่มีความสำคัญ มีประโยชน์ มีคุณค่าควรแก่การศึกษาแล้ว ย่อมจะให้ความสนใจเอาใจใส่ต่อการเรียน จึงทำให้ผลการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นดีด้วย ดังนั้นทักษะคิดทางการเรียนของวิชาสถิติเบื้องต้นจึงมีความสำคัญที่อาจารย์ผู้สอนควรส่งเสริมให้นักศึกษาเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อวิชาและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปกรณ์ ประจัญบาน (2542) ทรายทอง พวงสันเทียะ (2542) อารมณฺ์ สนานภู (2539) และชญาณิชชฎ์ พุกเถื่อน (2536) ที่ต่างก็พบว่าทัศนคติต่อการเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม เป็นตัวแปรที่สำคัญมากอีกตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นทั้งในกลุ่มนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง โดยมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาต้องศึกษาทบทวนเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน ต้องฝึกทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นสิ่งที่สำคัญนอกเหนือจากการเรียนกับอาจารย์ในห้องเรียน ซึ่งจากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเป็นอันดับต้นๆ ถ้าหากนักศึกษาใช้เวลาในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมมากเท่าใดก็จะยิ่งทำให้ผลการเรียนของนักศึกษาได้ผลดีมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้านักศึกษาใช้เวลาในการศึกษาทบทวนเพิ่มเติมน้อยหรือไม่ศึกษาเลยก็จะยิ่งทำให้ผลการเรียนแย่งลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทราายทอง พวงสนธิยะ (2542) และ ชัยยุทธ์ ทองทิพย์ (2537) ที่ต่างก็พบว่าเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

5) คุณภาพการสอนของอาจารย์ เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาทั้งชายและหญิง โดยคุณภาพการสอนของอาจารย์มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกที่ค่อนข้างสูงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังที่ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และคมเพชร ฉัตรศุภกุล (2543) ได้กล่าวว่าบุคลิกภาพของอาจารย์ การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนของอาจารย์ พฤติกรรมของอาจารย์ที่แสดงออก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และการเสริมแรงที่เหมาะสมในระหว่างการเรียนการสอนของอาจารย์ สิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา จากผลการวิจัยที่พบว่าตัวแปรคุณภาพการสอนของอาจารย์เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจึงควรมีปฏิสัมพันธ์ มีการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้น่าเรียน แสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม มีบุคลิกภาพที่ดี สิ่งเหล่านี้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kirkpatrick, Nanda Duhe (2002) ปกรณ์ ประจันบาน (2542) สนทยา เขมวิรัตน์ (2542) และ ศรีระพร จันทโนทก (2538) ที่ต่างก็พบว่า คุณภาพการสอนของอาจารย์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

6) ลักษณะของเพื่อน เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาทั้งชายและหญิง ซึ่งลักษณะของเพื่อนของนักศึกษา เช่น การช่วยเหลือในด้านการเรียน ช่วยเก็บเอกสารให้เมื่อขาดเรียน ช่วยติวเมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ชักชวนกันให้อ่านหนังสือ ศึกษาตำราเรียนด้วยกัน ให้คำปรึกษาแนะนำสิ่งที่ดีในเรื่องต่างๆ มีความตั้งใจเรียน สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อชีวิตความเป็นมาและพัฒนาการทุกด้านของนักศึกษาในสังคมสถานศึกษา (ปริญญา คล้ายเจริญ, 2545: 37) สำหรับผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ในกลุ่มนักศึกษาชาย ลักษณะของเพื่อนมีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยอ้อมผ่านนิสัยในการเรียน และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ส่วนในกลุ่มนักศึกษาหญิง ลักษณะของเพื่อนมีทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ซึ่งผลจากการวิจัย

ในครั้งนี้อาจสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารมณฺ์ สนานนุกู (2537) และดวงกมล มาลารัตน์ (2534) ที่ต่างก็พบว่า ความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7) เกรดเฉลี่ยเต็ม เป็นตัวแปรภูมิหลังที่สำคัญอีกตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น โดยมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาชาย และมีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในกลุ่มนักศึกษาหญิง ทั้งนี้ผู้ที่มีความรู้เดิมดีนั้นย่อมมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือเรียนในระดับสูงได้ดีกว่าผู้ที่มีความรู้เดิมไม่ดี ทั้งนี้ผู้ที่มีความรู้เดิมดีย่อมแสดงว่าผู้นั้นมีนิสัยการเรียนในระดับเดิมดี จึงน่าจะมีความรู้ที่ตีมีประสิทธิภาพและนำมาใช้เป็นนิสัยต่อการเรียนในระดับที่สูงขึ้นได้ดี จึงส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับอุดมศึกษาทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นดีด้วย ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของทรายทอง พวกสันเทียะ (2542) สุภวรรณ พันธุ์ภักดี (2542) อารมณฺ์ สนานนุกู (2539) และวลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ (2539) ที่ต่างก็พบว่าเกรดเฉลี่ยเต็มมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8) บรรยากาศในครอบครัว เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาทั้งชายและหญิง ซึ่งบรรยากาศในครอบครัวมีอิทธิพลต่อความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของบุคคลในครอบครัว บรรยากาศในครอบครัวเกิดจากบุคคลในครอบครัวแสดงความรัก ความห่วงใย ความเข้าใจซึ่งกันและกัน เมื่อสมาชิกในครอบครัวประสบปัญหา ทุกคนยินดีที่จะหันหน้าเข้าหากัน ปรึกษากัน โดยเฉพาะบิดามารดาจะเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยคลี่คลายปัญหาให้กับสมาชิกในครอบครัว ดังนั้นถ้าบิดามารดาอุทิศเวลาให้กับเด็ก ให้ความอบอุ่นและเอาใจใส่บุคคลในบ้าน ก็จะส่งผลให้เด็กมีความอบอุ่น พร้อมทั้งจะประพฤติปฏิบัติไปในทางที่ดีไม่ว่าจะเป็นเรื่องเรียน หรือเรื่องทั่วไป ดังผลการวิจัยจากครั้งนี้ที่พบว่า บรรยากาศในครอบครัวของนักศึกษาชายมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ในขณะที่บรรยากาศในครอบครัวของนักศึกษาหญิงมีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Patricia T. Doloughy (2002) ปกรณ์ ประจัญบาน (2542) สุนทรี วนภา (2536) และวันชัย ดนัยโกมุท (2536)

9) บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษาทั้งชายและหญิง ซึ่งบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันของนักศึกษาตามที่นักศึกษารับรู้ คือการจัดสภาพแวดล้อมและกิจกรรมทางวิชาการที่จัดขึ้นในมหาวิทยาลัยเพื่อมุ่งให้นักศึกษาได้รับประโยชน์ในการเรียนการสอน และให้นักศึกษาได้เป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ รวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมให้นักศึกษามีการแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง สิ่งเหล่านี้จะส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหญิง และส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชาย และผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2536) และ อรพร อุณากรสวัสดิ์ (2536)

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางให้ผู้บริหารการศึกษา อาจารย์ผู้สอนได้รับรู้ถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวแปรเกี่ยวกับ บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน คุณภาพการสอนของอาจารย์ ตลอดจนตัวแปรที่เกี่ยวกับนักศึกษา พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับบิดามารดาหรือผู้ปกครองเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาให้ดีขึ้น และเพื่อพัฒนาการเรียนของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

ควรศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกวิชา ทุกสถาบันทั้งรัฐและเอกชน



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมวิชาการ. 2536. การศึกษาวิเคราะห์และกำหนดตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษาตามหลักสูตรเพื่อการสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

กฤษฎา บุญวัฒน์. 2541. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเตรียมทหาร. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ดรุณี กัณฐมาลา. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการศึกษาอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดุษฎี โยเหลา. 2545. เอกสารประกอบการอบรมการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการวิเคราะห์อิทธิพล. สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ดวงกมล มลารัตน์. 2534. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษานายเรืออากาศ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชฎานิชฐ์ พุกเดือน. 2536. การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ชัยยุทธ์ ทองทิพย์. 2537. แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ธีระศักดิ์ อูร์จนาพันธ์. 2544. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ. รายงานการวิจัย. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ.

ทรายทอง พวงสั้นเทียะ. 2542. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส I ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุรนารี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. ขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปกรณ ประจัญบาน. 2542. รูปแบบของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : การวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ (Multilevel Path Analysis). วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ประคอง กรรณสูตร. 2542. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทด้านสหวิชาการพิมพ์ จำกัด

ปริญญา คล้ายเจริญ. 2545. การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. 2538. เอกสารประกอบการสอนการทดสอบทางจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และ คมเพชร ฉัตรสุมากุล. 2543. รายงานการวิจัย ยุทธวิธีการเรียนและการศึกษาของนักเรียนวัยรุ่น. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542. โมเดลลิสเรล สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

วลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์. 2539. ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นมัธยม
ศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาโควตาพิเศษ : ศึกษา
เฉพาะกรณีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วารสารพระ
จอมเกล้าลาดกระบัง. 1(มีนาคม 2539): 70 - 79.

วันชัย ดนัยโกมุท. 2536. คุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พันศักดิ์ พลสารมัย วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา และ ทิพย์รัตน์ สีเพชรเหลือง. 2543. ราย
งานการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี.
กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณาการพิมพ์.

พิรุฬห์ พรหมเวฬุพัฒน์. 2544. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิทยาลัย
อาชีววะและวิทยาลัยเทคนิค เขตการศึกษา 12 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิ
การ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าธนบุรี.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2545. การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องได้มาตรฐานสากล.
กรุงเทพมหานคร : เฟื่องฟ้าพรินติ้ง จำกัด.

สุนิสา ละวรรณวงษ์. 2543. ปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
กลุ่มสถาบันราชภัฏ เขตภูมิภาคสตรภาคตะวันตก. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร
มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทรี วนาภา. 2536. การวิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจ สังคมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา : ศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียนวัดศรีวิสุทธิาราม
จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุพัชรินทร์ ทับทิมทอง. 2545. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดสมุทรปราการ. ปรินิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สนทยา เขมวิรัตน์. 2542. ตัวแปรบางตัวที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สายวิชาบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพณิชยการพระนคร. ปรินิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต วิชาเอกการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟิคจำกัด.

สำราญ มีแจ้ง. 2544. สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: นิชินแอดเวอร์ไทซิงกรุ๊ป.

ศิริชัย กาญจนวาสิ สุวิมล ตีรกานนท์ และศิริเดช สุชีวะ. 2543. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS สำหรับงานวิจัย: การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. 2536. รายงานการวิจัย การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของนักศึกษาครู. สกลนคร: สถาบันราชภัฏสกลนคร.

ศุภวรรณ พันธุ์ภักดี. 2542. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ปรินิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศรีระพร จันทโนทก. 2538. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร. ปรินิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารมณีย์ สนานกู่. 2539. รายงานการวิจัย ตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสถาบันราชภัฏ. ราชบุรี: สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

อรพร อุณากรสวัสดิ์. 2536. ภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อมวรรณ หล้าบุญคำ. 2545. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว. รายงานการศึกษาอิสระ ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาษาอังกฤษ

Hair, Joseph F. Jr., Anderson, Ralph E., Tatham, Ronald L., and Black, William C. 1998. **Multivariate Data Analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice-Hall.

Johnson, Richard A., and Wichern, Dean W., 1992. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 3rd ed. New jersry: Pentice-Hall.

Nanda Duhe Kirkpatrick. 2002. **The effects of teacher quality variables on students mathematics achievement**. [Online] Dissertation, Faculty of the collage of Education, University of Houston. Available: <http://www.lib.umi.com/dissertations> [Accessed: July 7, 2003].

Patricia T. Doloughty. 2002. **The effect of Socioeconomic status and Expenditure on students achievement in Pennsylvania**. [Online] Dissertation, Faculty of The Educational Leadership, Lehigh University. Available: <http://wwwlib.umi.com/dissertations> [Accessed: July 7, 2003].

Daniel L C Deneui. 2003. **An investigation of first-year Collage Students' Psychological Sense of community on Campus**. Collage Student Journal. Mobile: Jun 2003.vol.37.2; pg. 224. Available: [<http://Proquest.umi.com> Access 17 August 2003].

James Griffith. 2002. **A multilevel Analysis of the relation of school Learning and Social Environments to minority Achievement in Public Elementary School.**

The Elementary School Journal. Chicago; 2002. Vol. 102. Iss. 5; pg 349, 18 pgs: Available: [<http://Proquest.umi.com> Access 17 July 2003].

Richard Light. 2003. **The Joy of Learning : Emotion and Learning in games through**

TOFU. Journal of Physical Education. New Zealand. Wellington: 2003.vol. 36, Iss. 1; pg. 93: Available: [<http://Proquest.umi.com> Access 17 July 2003].

Retherford , Rpbert D., and Choe, Minja Kim. 1993. **Statistical Model for Causal Analysis.** Newyork: John Wiley&Sons.





ภาคผนวก ก

แบบสอบถามในการวิจัย

BANGKOK UNIVERSITY

FOUNDED 1962

รหัสนักศึกษา.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มีความประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ คำตอบของนักศึกษาจะไม่มีผลต่อการสอบในวิชาใดๆทั้งสิ้น แต่จะเป็นข้อมูลที่แสดงผลในภาพรวมของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น(ST201) ของนักศึกษา ซึ่งจะนำไปประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นจึงขอความร่วมมือจากนักศึกษาได้โปรดตอบแบบสอบถามให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงตามความคิดเห็นของนักศึกษาให้มากที่สุดและกรุณาตอบคำถามทุกข้อ

ขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
อภิญา อิงอาจ (ผู้วิจัย)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักศึกษามากที่สุด

1. เพศ

ชาย หญิง

2. ก่อนมาศึกษาในมหาวิทยาลัยกรุงเทพ นักศึกษาจบการศึกษาระดับ

ม. 6 สายวิทย์ ด้วยเกรดเฉลี่ยสะสม.....

ม. 6 สายศิลป์ ด้วยเกรดเฉลี่ยสะสม.....

อาชีวะ ด้วยเกรดเฉลี่ยสะสม.....

3. ในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (ST201) นักศึกษามีเวลาในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนเพิ่มเติมหลังจากที่อาจารย์สอนในชั้นเรียน ประมาณสัปดาห์ละ.....ชั่วโมง

4. นักศึกษามีคะแนนสอบรวมวิชาสถิติเบื้องต้นจนถึงขณะนี้คะแนน
(Test ครั้ง 1 + Test ครั้งที่ 2 + คะแนนสอบกลางภาค)

ตอนที่ 2 ทักษะคิดต่อวิชาสถิติเบื้องต้น

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด โดยมีระดับของความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ข้าพเจ้าคิดว่า สถิติเป็นวิชาที่น่าสนใจเรียน					
2. ข้าพเจ้าคิดว่า สถิติเป็นวิชาที่มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้จริง					
3. ข้าพเจ้าคิดว่า สถิติเป็นวิชาที่สามารถเรียนได้ไม่ยาก					
4. ข้าพเจ้าคิดว่า การเรียนทางด้านสถิติเป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าเรียนรู้					
5. ข้าพเจ้าชอบทำแบบฝึกหัดวิชาสถิติเบื้องต้น					
6. ถ้าหลักสูตรไม่บังคับเรียน สถิติจะเป็นวิชาแรกที่ข้าพเจ้าจะไม่เรียน					
7. ข้าพเจ้าคิดว่า วิชาอื่นๆ มีประโยชน์และมีความน่าสนใจกว่าวิชาสถิติ					
8. ข้าพเจ้ารู้สึกตื่นเต้นดีใจทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาสถิติเบื้องต้น					
9. ข้าพเจ้าคิดว่า สถิติเบื้องต้นเป็นวิชาหนึ่งที่เป็นสาเหตุทำให้ข้าพเจ้ามีผลการเรียนต่ำ					
10. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น					
11. สถิติเบื้องต้นเป็นวิชาที่ทำให้ข้าพเจ้าเกิดความเบื่อหน่ายการเรียนวิชาอื่นๆที่มีสูตรและสัญลักษณ์ต่างๆ					
12. ข้าพเจ้ารู้สึกมีความเชื่อมั่นในการเรียนมากขึ้นเมื่อได้เรียนวิชาสถิติเบื้องต้น					
13. สถิติเบื้องต้นเป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาอื่นๆ					
14. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายทุกครั้งที่ต้องเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น					
15. สถิติเป็นวิชาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาชีพของข้าพเจ้าได้					

ตอนที 3 แบบสอบถามนิสัยใ้ในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น (STAT01) ของนักศึกษา

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับกรกระทำเป็นประจำของนักศึกษามากที่สุด โดยมีระดับของการกระทำแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้
 ระดับ 5 หมายถึง กระทำเป็นประจำ ระดับ 4 หมายถึง กระทำเกือบทุกครั้ง
 ระดับ 3 หมายถึง หมายความว่าไม่ถึง
 ระดับ 2 หมายถึง กระทำนาน ๆ ครั้ง
 ระดับ 1 หมายถึง ไม่เคยกระทำเลย

คำถาม	ระดับการกระทำ				
	5	4	3	2	1
1. ข้าพเจ้าพบทบทวนเนื้อหาวิชาสถิติล่วงหน้าก่อนเข้าเรียน					
2. ข้าพเจ้าเข้าเรียนวิชาสถิติตรงเวลา					
3. ในขณะที่เรียนวิชาสถิติข้าพเจ้าตั้งใจและสนใจฟังอาจารย์สอนตลอดเวลา					
4. ขณะเรียนวิชาสถิติเมื่อมีข้อสงสัย ข้าพเจ้าจะถามอาจารย์ทันที					
5. เวลาเรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตัวเองออกแวก ไม่มีสมาธิ					
6. ข้าพเจ้าพยายามทำแบบฝึกหัดวิชาสถิติด้วยตนเองทุกครั้ง					
7. เมื่อจำเป็นต้องขาดเรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้าจะรีบติดต่อตามเนื้อหาบทเรียน โดยสอบถามจากเพื่อนหรืออาจารย์ทันที					
8. ในขณะที่เรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้าจะจดโน้ตสำคัญของเรื่องที่สอน และจดโน้ตตามอาจารย์					
9. ข้าพเจ้าจะอ่านหนังสือก่อนสอบเท่านั้น ถ้าไม่สอบก็ไม่อ่าน					
10. ในกาเรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้านำอุปกรณ์การเรียนมาด้วยทุกครั้ง เช่น หนังสือเรียน เครื่องคำนวณ					
11. ขณะเรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้าพยายามเลือกที่นั่งด้านหลังเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกรบกวนจากอาจารย์เรียกให้ตอบคำถาม					
12. ข้าพเจ้าวางแผนการดูหนังสือ เพื่อเตรียมตัวให้พร้อมในการสอบวิชาสถิติ					
13. หลังเลิกเรียนวิชาสถิติในแต่ละครั้ง ข้าพเจ้ามักทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาอีกครั้ง					
14. ในเวลาเรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้าชอบคุยกับเพื่อนขณะที่อาจารย์กำลังสอน					
15. ในกาเรียนวิชาสถิติ ข้าพเจ้าเข้าเรียนหลังจากที่อาจารย์เริ่มสอนแล้ว					

ตอนที่ 4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด โดยมีระดับของความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ข้าพเจ้ามีความปรารถนาอย่างยิ่งที่จะเรียนให้ประสบความสำเร็จ					
2. ข้าพเจ้ามีความตั้งใจและความอดทนในการทำงานทุกเรื่อง					
3. ข้าพเจ้ารู้สึกเสมอว่า การเรียนหรือการทำงานเป็นเรื่องน่าเบื่อ					
4. เมื่อข้าพเจ้าทำอะไร ข้าพเจ้าก็ทำให้สำเร็จเรียบร้อยก่อนแล้วจึงค่อยหยุดพัก					
5. เพื่อนๆ และคนรอบข้างมักเห็นข้าพเจ้าเป็นคนพากเพียรพยายาม ไม่ท้อถอยแม้จะมีอุปสรรคหน้าพบประการ					
6. ข้าพเจ้ามักตั้งความหวังในการเรียนไว้สูงๆ เพื่อจะได้ใช้ความพยายามและความสามารถอย่างเต็มที่					
7. ข้าพเจ้ารู้สึกเสมอว่า การเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับข้าพเจ้า					
8. ในการทำสิ่งใดก็ตาม ถ้าข้าพเจ้าโดนตำหนิ ข้าพเจ้าจะรู้สึกที่ถอย ไม่อยากทำอะไรอีกแล้ว					
9. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการเรียนเป็นเรื่องที่สนุก ตื่นเต้นแม้มีปัญหายากๆ ที่ทำให้ความสามารถ					
10. ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับคำกล่าวที่ว่า "ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น"					
11. ข้าพเจ้าได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการเรียนวิชาต่างๆ ที่ผ่านมา					
12. ข้าพเจ้ารู้สึกเสมอว่า ความสำเร็จในการเรียนเป็นตัวกำหนดอนาคตของข้าพเจ้า					
13. บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้าทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ทำไปไม่ได้ไม่นาน ข้าพเจ้าก็รู้สึกเบื่อและหยุดทำ					
14. ข้าพเจ้ามีความอดทนในการทำงานให้สำเร็จได้เป็นอย่างดี					
15. ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนเต็มที่ เพื่อให้ได้ผลการเรียนออกมาดีที่สุด					

ตอนที่ 5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) คุณภาพการสอนของอาจารย์ 2) ลักษณะของเพื่อน 3) บรรยากาศทางวิชาการ และ 4) บรรยากาศในครอบครัว
- คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด โดยมีระดับของความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้
- ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1) คุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอนวิชาสถิติเบื้องต้น					
1. อาจารย์เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา					
2. อาจารย์ชี้แจงจุดประสงค์เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสอนทุกครั้ง					
3. อาจารย์จะหาเนื้อหาที่เรียนมาแล้วก่อนจะสอนเนื้อหาใหม่					
4. อาจารย์สอดแทรกเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ ระหว่างสอน					
5. อาจารย์สอดแทรกอารมณ์ขันระหว่างสอน					
6. อาจารย์ดำเนินการสอนได้อย่างน่าสนใจ และไม่น่าเบื่อ					
7. อาจารย์ส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม					
8. อาจารย์สามารถอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน					
9. อาจารย์จะสรุปเนื้อหาที่สำคัญหลังจากสอนจบในแต่ละคาบ					
10. อาจารย์มักจะถามคำถามนักศึกษาเพื่อวัดความเข้าใจของนักศึกษาและสอน					
11. อาจารย์จะอธิบายเนื้อหาที่สอนอีกครั้งถ้านักศึกษาไม่เข้าใจ					
12. อาจารย์แนะนำแหล่งข้อมูลความรู้ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม					
13. อาจารย์มีแบบฝึกหัดให้นักศึกษาได้ทำเพื่อให้เข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น					
14. อาจารย์ตรวจงานให้คะแนนพร้อมกับการคำติชมแก่นักศึกษา					

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
15. อาจารย์เต็มใจให้คำปรึกษาเรื่องการเรียนรู้แก่นักศึกษาทั้งในและนอกเวลาเรียน					
16. อาจารย์ให้กำลังใจแก่นักศึกษาเสมอ					
17. อาจารย์ใช้สื่อการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหาและน่าสนใจ					
2) ลักษณะของเพื่อน เพื่อนของข้าพเจ้ามีส่วนในการให้กำลังใจและช่วยเหลือในการเรียน					
2. เพื่อนๆ ของข้าพเจ้าเป็นคนที่สนใจการเรียนอย่างสม่ำเสมอ					
3. ข้าพเจ้าและเพื่อนจะทบทวนตำราเนื้อหาการเรียนก่อนสอบด้วยกัน					
4. ข้าพเจ้าเข้ากับเพื่อนได้เป็นอย่างดี					
5. เพื่อนมีส่วนช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น					
6. ข้าพเจ้าและเพื่อนจะชวนกันหนีเรียนหรือเข้าเรียนสาย					
7. เมื่อข้าพเจ้าขาดเรียน เพื่อนจะช่วยกับเอกสารที่อาจารย์แจกไว้ให้ข้าพเจ้า					
8. เพื่อนจะสอนเนื้อหาในส่วนที่ข้าพเจ้าขาดเรียนให้					
9. เมื่อข้าพเจ้าเรียนไม่เข้าใจหรือไม่รู้เรื่อง เพื่อนของข้าพเจ้าที่เรียนรู้อาจจะช่วยเหลือมาให้					
10. ข้าพเจ้าสามารถปรึกษาปัญหาส่วนตัวกับเพื่อนได้					
11. ก่อนสอบ ถ้าข้าพเจ้าดูหนังสือไม่ทัน หรือไม่เข้าใจ เพื่อนจะช่วยให้					
12. เวลาที่เพื่อนไปห้องสมุดเพื่อทบทวนวิชามักชวนข้าพเจ้าไปด้วย					
13. ข้าพเจ้ามักไปเพื่อนชอบไปเที่ยวเตร่ในสถานบันเทิงด้วยกัน					
14. ข้าพเจ้าไม่ชอบให้เพื่อนเข้ามายุ่งเกี่ยวในเรื่องการเรียนของข้าพเจ้า					
15. เพื่อนๆ ในกลุ่ม และข้าพเจ้ามักคอยเตือนกันและกันเสมอในเรื่องการเรียน					
16. เมื่อมีการทำงานกลุ่ม ข้าพเจ้ามักถูกชวนจากเพื่อนให้เข้ากลุ่มด้วยเสมอ					

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3) บรรยายภาคทฤษฎีวิชาการ					
1. สภาพห้องเรียนมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอน					
2. ภายในห้องเรียนมีอุปกรณ์การเรียนการสอนพร้อมและพอเพียงกับจำนวนนักศึกษา					
3. ห้องสมุดมีเอกสารและหนังสือเกี่ยวกับวิชาสถิติให้ศึกษาค้นคว้าอย่างเพียงพอ					
4. มหาวิทยาลัยมีเครือข่ายบริการให้แก่นักศึกษาเพื่อใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ต					
5. ภายในมหาวิทยาลัยมีสถานที่ให้นักศึกษาได้ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาได้อย่างสะดวกและมีจำนวนเหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา					
6. มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้นักศึกษามีอิสระในการเลือกวิชาเรียน					
7. สภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยเหมาะกับการอ่านหนังสือ ทบทวนตำราเรียน หรือติวตำรา กับเพื่อนเป็นอย่างดี					
8. มหาวิทยาลัยมีห้องปฏิบัติการให้แก่นักศึกษาได้อย่างเหมาะสม					
9. มหาวิทยาลัยจัดให้มีห้องสำหรับศึกษาค้นคว้าและทำงานกลุ่มของนักศึกษา					
10. มหาวิทยาลัยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสริมหลักสูตรให้แก่นักศึกษา					
11. มหาวิทยาลัยมีการจัดโครงการฝึกอบรมหลักสูตรต่างๆ ให้แก่นักศึกษาอยู่เสมอ					
12. มหาวิทยาลัยมีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี เหมาะสมกับที่เป็นสถาบันการศึกษาที่เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ได้ดี					
4) บรรยายภาคในครอบครัว					
1. เมื่อข้าพเจ้ามีปัญหาเกี่ยวกับการเรียน ข้าพเจ้าสามารถปรึกษาพ่อแม่หรือผู้ปกครองได้					
2. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองให้กำลังใจ สนับสนุนและส่งเสริมข้าพเจ้าเกี่ยวกับการเรียนเสมอ					
3. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองสนใจ เอาใจใส่ และซักถามเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้ของข้าพเจ้า					
4. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองอนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัย					
5. ข้าพเจ้าไม่ต้องทำงานที่บ้าน จึงใช้เวลาส่วนใหญ่อ่านหนังสือหรือทำแบบฝึกหัด					
ไม่ว่าข้าพเจ้าจะมีปัญหาเรื่องอะไร ข้าพเจ้าสามารถปรึกษาพ่อแม่ หรือผู้ปกครองได้					

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. ข้าพเจ้ามักจะถูกพ่อแม่ หรือผู้ปกครองตำหนิอย่างไม่มีเหตุผล					
8. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกว่าเป็นครอบครัวไม่ค่อยจะอบอุ่น					
9. ข้าพเจ้ามักมีความเห็นขัดแย้งหรือมักโต้เถียงกับพ่อแม่หรือผู้ปกครองเสมอ					
10. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองของข้าพเจ้า มีความคาดหวังในตัวข้าพเจ้ามาก					
11. คนในครอบครัวของข้าพเจ้ามีปากเสียงกันเป็นประจำ					
12. พ่อแม่หรือผู้ปกครองพึงเหตุผลของข้าพเจ้าเมื่อมีความคิดเห็นขัดแย้งกัน					
13. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองมักให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอ					
14. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองมักสนใจคอยสอบถามเป็นอยู่ของข้าพเจ้าเสมอ					
15. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองจะให้โอกาสข้าพเจ้าแก้ไขในสิ่งที่ทำผิดพลาด					
16. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองเปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆได้อย่างเสรี					
17. พ่อแม่ หรือผู้ปกครองคอยให้คำแนะนำเสมอในเรื่องการเรียน					

ขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่านที่ตอบแบบสอบถามฉบับนี้



ภาคผนวก ข

การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น

การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Testing the Assumptions)

การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์การถดถอยทั้งแบบอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) และแบบพหุ (Multiple Regression Analysis) ดังนั้นข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ของการวิเคราะห์เส้นทางก็คือข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยนั่นเอง ซึ่งมีข้อตกลงดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2544; 2546)

1) ตัวแปรต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด
 2) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามต้องมีลักษณะเป็นเส้นตรง (Linear) และเชิงบวก (Additive)

3) ตัวแปรต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

4) คุณสมบัติของความคลาดเคลื่อน

4.1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0

4.2) มีความแปรปรวนคงที่

4.3) ความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน (No Autocorrelation)

5) ตัวแปรอิสระต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเองสูง (Multicollinearity)

6)

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อแรกคือ ต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นในการวัด นั่นเป็นข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มา ซึ่งต้องแสดงออกถึงตัวแปรต่างๆที่ศึกษา ในเบื้องต้นนั้นตัวแปรต้องมีการวัดในระดับอันตรภาค (Interval Scale) และการวัดตัวแปรต้องถูกต้องและแม่นยำ ไม่ว่าจะเป็นการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หรือความเที่ยงตรง (Validity) ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในแต่ละด้านปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแต่ละด้าน (ตัวแปร) ไม่น้อยกว่า 0.70 และได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อวัดความเที่ยงตรง ดังนั้นจึงพอเชื่อได้ว่าจะไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นในการวัด (ดุษฎี โยเหลา, 2545, 4)

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่สอง เป็นการตรวจสอบลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม โดยใช้สถิติ F-test ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อทดสอบว่า ตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกันหรือไม่นั้น ในที่นี้มีการทดสอบทั้งหมด 9 คู่ ดังนี้

คู่ที่ 1 : ทดสอบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยเดิมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 2 : ทดสอบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 3 : ทดสอบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของเพื่อน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 4 : ทดสอบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรบรรยากาศในครอบครัว กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 5 : ทดสอบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 6 : ทดสอบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรคุณภาพการสอนของอาจารย์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 7 : ทดสอบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 8 : ทดสอบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเส้นตรงหรือไม่

คู่ที่ 9 : ทดสอบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเส้นตรงหรือไม่

สมมติฐานทางสถิติดังนี้

H_0 : ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกัน

H_1 : ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกัน

โดยใช้สถิติทดสอบ t และกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ .10 ($\alpha = .10$)

ตาราง 17 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น)

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	สถิติทดสอบ t	P-Value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	เกรดเฉลี่ยเดิม	1.921	.056
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	8.196	.000
	ลักษณะของเพื่อน	6.075	.000
	บรรยากาศในครอบครัว	3.323	.001
	บรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบัน	.010	.992
	คุณภาพการสอนของอาจารย์	3.057	.002
	ทัศนคติทางการเรียน	8.612	.000
	นิสัยในการเรียน	10.073	.000
	เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม	7.995	.000

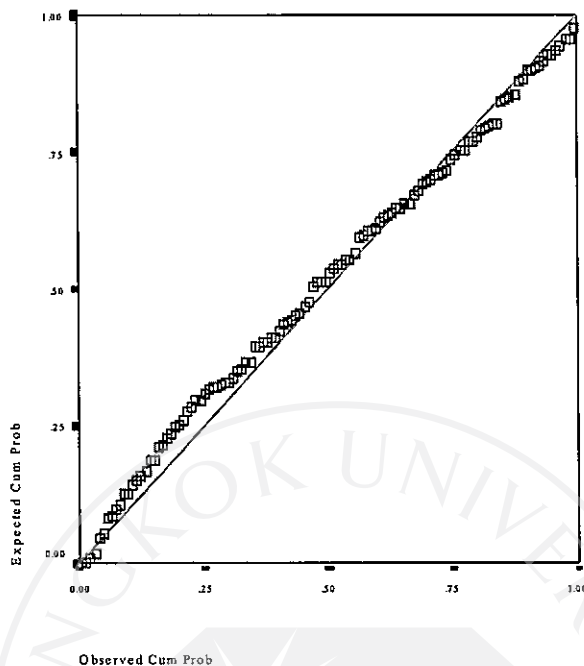
จากผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่สอง ที่ว่าตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกัน ผลการทดสอบ 9 คู่ พบว่า 8 คู่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกัน และมี 1 คู่ที่ลักษณะความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเปลี่ยนรูปตัว

แปร (Transform) โดยใช้ส่วนกลับของตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการ (UNIV) ดังนี้ $UNIV' = \frac{1}{UNIV}$ และทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของตัวแปรคู่ใหม่ ปรากฏว่าได้ค่าสถิติทดสอบ $t = -1.921$ และ $P\text{-Value} = .056$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ จึงสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10 แสดงว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบรรยากาศทางวิชาการภายในสถาบันที่เปลี่ยนรูปแบบ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นเส้นตรง

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่สาม เกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติของตัวแปร สำหรับการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งเป็นการวิจัยตัวแปรพหุ ดังนั้น การตรวจสอบจึงจะใช้หลักการที่ว่า ถ้าตัวแปรพหุมีการแจกแจงแบบปกติพหุ (Multivariate normality) จะสามารถสรุปได้ว่าตัวแปรแต่ละตัวมีการแจกแจงแบบปกติด้วย สำหรับการตรวจสอบตัวแปรพหุที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่นั้น จะใช้วิธีตรวจสอบเศษเหลือ (Residual) หรือความคลาดเคลื่อนของสมการถดถอยพหุที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 15 – 16) ทรงศิริ แต่สมบัติ (2542: 149) กล่าวถึงวิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของสมการถดถอยพหุที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่นั้น ใช้วิธีการเขียนกราฟที่เรียกว่า Normal Probability Plots (NPP) ซึ่งเป็นวิธีการเขียนกราฟโดยใช้ค่าคาดหวังของความคลาดเคลื่อนที่เรียงลำดับ ($E(\varepsilon_{(j)})$) และความคลาดเคลื่อนที่เรียงลำดับที่ i (e_i) ถ้าจุด ($E(e_i)$, e_i) ที่ได้จากการเขียนกราฟในแผนภาพกระจายอยู่ในแนวเส้นตรง จะสรุปได้ว่า ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ แต่ถ้าไม่อยู่ในแนวเส้นตรง จะสรุปได้ว่า ความคลาดเคลื่อนไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Zscore: Y



แผนภาพ 6 การกระจายความคาดหวังของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสมการถดถอยพหุ
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรตาม

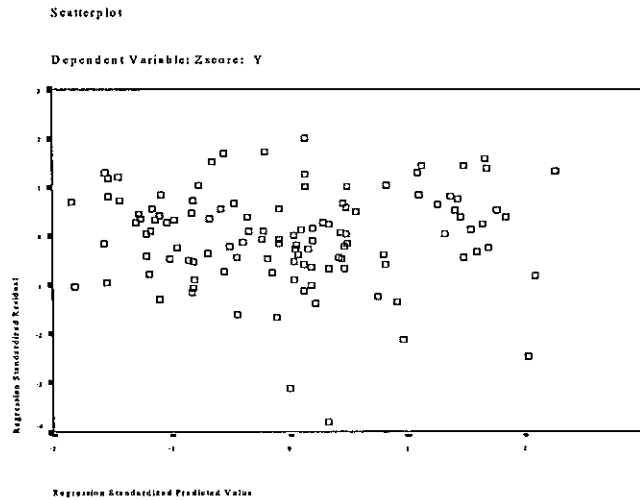
จากแผนภาพ สามารถสรุปได้ว่า ตัวแปรเศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ นั่นคือตัวแปรพหุในการวิจัยครั้งนี้มีการแจกแจงแบบปกติ

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่สี่ เป็นการตรวจสอบเกี่ยวกับตัวแปรเศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนดังนี้

- ความคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $0 = E(\varepsilon_i) = 0$ หรือ $\sum_{i=1}^n e_i = 0$

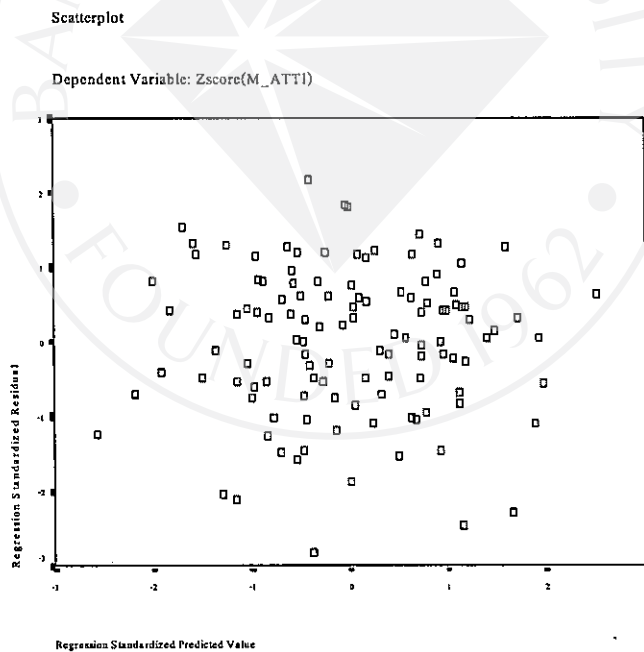
ข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบ เนื่องจากการใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณค่าจะทำให้ $E(\varepsilon_i) = 0$ เสมอ

- ความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ ($E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$) ข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้ หมายถึงความคลาดเคลื่อนจะมีความแปรปรวนคงที่เสมอ ซึ่งสามารถพิจารณาจากการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าพยากรณ์ตัวแปรตามกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานว่ามีการกระจายอย่างไร



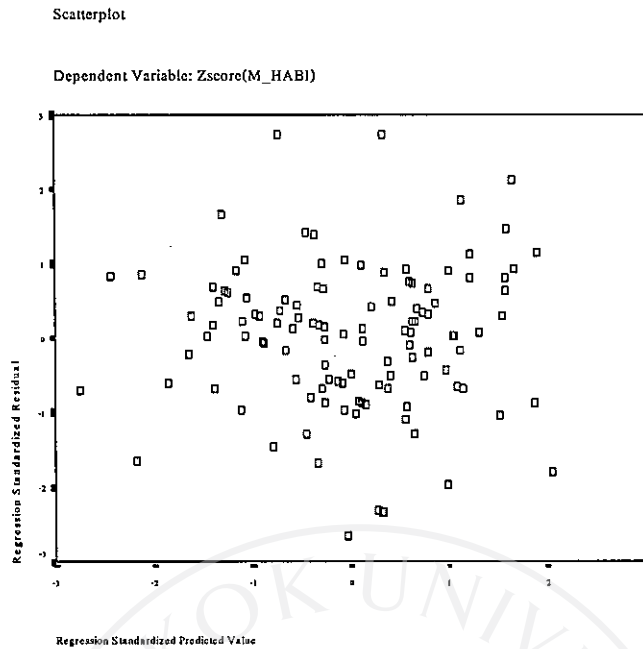
แผนภาพ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม(ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

จากแผนภาพการกระจายจะเห็นว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่รอบๆ 0 อย่างนี้ถือว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่



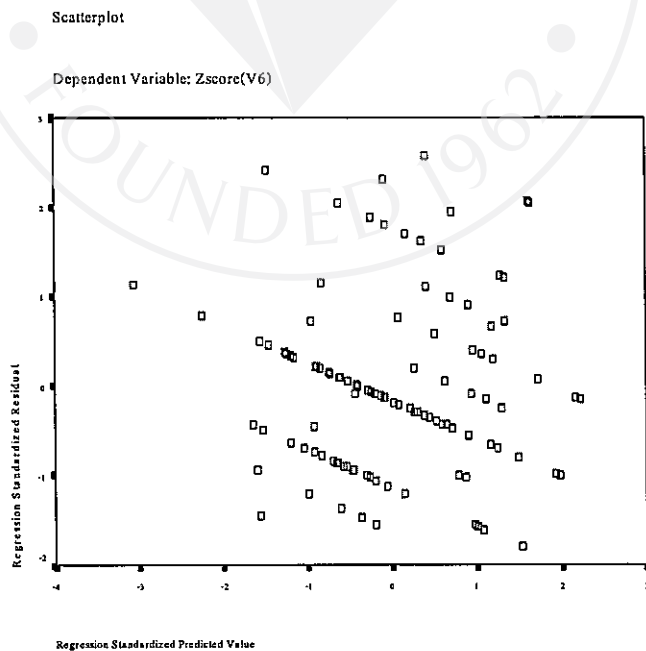
แผนภาพ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม(ทัศนคติทางการเรียน) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

จากแผนภาพการกระจายจะเห็นว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่รอบๆ 0 อย่างนี้ถือว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่



แผนภาพ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม(นิสัยในการเรียน)
กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

จากแผนภาพการกระจายจะเห็นว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่รอบๆ 0 อย่างนี้
ถือว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่



แผนภาพ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม(เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม)
กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

จากแผนภาพการกระจายจะเห็นว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่รอบๆ 0 อย่างนี้ถือว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

จากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความคงที่ของค่าความคลาดเคลื่อนของสมการถดถอยตามสมการโครงสร้างการวิจัยครั้งนี้ ผลการตรวจสอบคือความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่ทุกสมการ

- ความคลาดเคลื่อนต้องเป็นอิสระกัน หรือที่เรียกว่า No Autocorrelation (e_i และ e_j เป็นอิสระกัน) ข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้เป็นการทดสอบความคลาดเคลื่อนว่า มีความสัมพันธ์กันเองหรือเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ ซึ่งใช้สถิติ Durbin-Watson ทดสอบความเป็นอิสระของความคลาดเคลื่อน โดยมีเกณฑ์การทดสอบดังนี้ (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2546; 340-341)

- 1) ถ้า Durbin-Watson มีค่าในช่วง 1.5 ถึง 2.5 จะสรุปว่า e_i และ e_j เป็นอิสระกัน
- 2) ถ้า Durbin-Watson < 1.5 แสดงว่าความสัมพันธ์ของ e_i และ e_j มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวก และถ้า Durbin-Watson มีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่า e_i และ e_j มีความสัมพันธ์กันมาก
- 3) ถ้า Durbin-Watson > 2.5 แสดงว่าความสัมพันธ์ของ e_i และ e_j มีความสัมพันธ์ในทิศทางลบ และถ้า Durbin-Watson มีค่าใกล้ 4 แสดงว่า e_i และ e_j มีความสัมพันธ์กันมาก

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความเป็นอิสระของความคลาดเคลื่อนด้วยสถิติ Durbin-Watson

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.635	.404	.385	.7844143	1.737

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมได้ค่า Durbin-Watson = 1.737 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 จึงสรุปได้ว่า e_i และ e_j เป็นอิสระกัน

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อสุดท้ายคือตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการเดียวกันต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเองสูง (Multicollinearity) นั่นคือ X_i และ X_j เป็นอิสระกัน ซึ่งใช้การทดสอบด้วยสถิติ Tolerance, VIF, Eigenvalue และ Condition Index ดังนี้ (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2546; 377-378)

1) Tolerance ของตัวแปร X_i คือ $1 - R_i^2$ โดยที่ R_i คือ Multiple correlation coefficient ถ้าค่า Tolerance ของตัวแปร X_i มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นมาก นั่นคือเกิด Multicollinearity

$$2) \text{ VIF (Variance Inflation Factor) ของตัวแปร } X_i = \text{VIF}_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

ถ้าค่า VIF_i มีค่ามาก แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นมาก นั่นคือเกิด Multicollinearity

3) Eigenvalue ถ้าค่า Eigenvalue เข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นมาก นั่นคือเกิด Multicollinearity

4) Condition Index ถ้าค่า Condition Index มีค่ามาก (> 20) แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นมาก นั่นคือเกิด Multicollinearity

ผลจากการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุทีละสมการปรากฏค่าสถิติ Tolerance, VIF, Eigenvalue และ Condition Index ดังตาราง 19

ตาราง 19 ค่าสถิติ Tolerance, VIF, Eigenvalue และ Condition Index

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	Tolerance	VIF	Eigenvalue	Condition Index
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น	เกรดเฉลี่ยเดิม	.924	1.083	1.238	1.466
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.705	1.419	1.075	1.573
	ลักษณะของเพื่อน	.808	1.238	.918	1.702
	บรรยากาศในครอบครัว	.888	1.126	.897	1.721
	บรรยากาศในสถาบัน	.976	1.025	.833	1.786
	คุณภาพการสอนของอาจารย์	.879	1.138	.721	1.920
	ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติเบื้องต้น	.701	1.426	.666	1.998
	นิสัยการเรียน	.605	1.653	.542	2.215
	เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม	.795	1.258	.451	2.428
ทัศนคติต่อวิชาสถิติเบื้องต้น	เกรดเฉลี่ยเดิม	.956	1.047	1.235	1.166
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.840	1.191	1.018	1.284
	ลักษณะของเพื่อน	.824	1.214	.898	1.367
	บรรยากาศในครอบครัว	.906	1.104	.866	1.392
	บรรยากาศในสถาบัน	.979	1.022	.729	1.517
	คุณภาพการสอนของอาจารย์	.921	1.085	.575	1.708

ตาราง 19(ต่อ) ค่าสถิติ Tolerance, VIF, Eigenvalue และ Condition Index

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	Tolerance	VIF	Eigenvalue	Condition Index
นิสัยการ เรียน	เกรดเฉลี่ยเดิม	.956	1.047	1.235	1.166
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.840	1.191	1.018	1.284
	ลักษณะของเพื่อน	.824	1.214	.898	1.367
	บรรยากาศในครอบครัว	.906	1.104	.866	1.392
	บรรยากาศในสถาบัน	.979	1.022	.729	1.517
	คุณภาพการสอนของอาจารย์	.921	1.085	.575	1.708
เวลาที่ใช้ ศึกษา เพิ่มเติม	เกรดเฉลี่ยเดิม	.926	1.080	1.236	1.403
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.705	1.418	1.040	1.529
	ลักษณะของเพื่อน	.809	1.236	.907	1.638
	บรรยากาศในครอบครัว	.893	1.119	.866	1.676
	บรรยากาศในสถาบัน	.976	1.025	.769	1.779
	คุณภาพการสอนของอาจารย์	.883	1.132	.720	1.838
	ทัศนคติที่มีต่อวิชาสถิติ	.718	1.393	.542	2.119
	เบื้องต้น	.656	1.523	.486	2.237
	นิสัยการเรียน				

พิจารณาค่าในตารางแล้วได้ว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดที่อยู่ในสมการเดียวกันไม่ก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity แต่อย่างใด

ประวัติผู้วิจัย

ผู้วิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิญญา อิงอาจ

ประวัติส่วนตัว

วัน เดือน ปีเกิด 26 กันยายน พ.ศ. 2512

ภูมิลำเนา 175 ถ.ราษฎร์บำรุง อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา

ที่อยู่ปัจจุบัน 97/215 ม.ชื้อตรง (รังสิต - คลองสาม)

ถ. รังสิต-นครนายก ต. บึงยี่โก อ. ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2540 - จบปริญญาโท (พบ.ม. สถิติประยุกต์) จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

พ.ศ. 2535 - จบปริญญาตรี (บช.บ. บัญชีบัณฑิต) จากมหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2540 - ปัจจุบัน - อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

พ.ศ. 2535 - พ.ศ. 2537 - อาจารย์ประจำแผนกบัญชี ฝ่ายการคลัง มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ผลงานทางวิชาการ

- เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติธุรกิจ
- แต่งร่วม ตำราสถิติเบื้องต้น สถิติเพื่อสังคมศาสตร์ และสถิติธุรกิจ
- งานวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น
- งานวิจัยเรื่องความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ