



วิทยานิพนธ์

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตบางเขน

**FACTORS AFFECTING EDUCATIONAL QUALITY OF
UNDERGRADUATE STUDENT OF INDUSTRIAL
ENGINEERING DEPARTMENT, FACULTY OF
ENGINEERING AT KASETSART UNIVERSITY, BANG KHEN
CAMPUS**

นางสาวประภาพรณ เกษราพงศ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2549



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

ปริญญา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

Factors Affecting Educational Quality of Undergraduate Student of Industrial
Engineering Department, Faculty of Engineering at Kasetsart University, Bang Khen
Campus

นามผู้วิจัย นางสาวประภาพรณ เกษราพงศ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนนต์ วงษ์เกษม, พณ.ม.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สันสนีย์ สุภาภา, M.S.)

กรรมการ

(อาจารย์วสันต์ ทองไทย, กศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ มุ่งวัฒนา, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อัจจงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

Factors Affecting Educational Quality of Undergraduate Student of Industrial Engineering
Department, Faculty of Engineering at Kasetsart University, Bang Khen Campus

โดย

นางสาวประภาพรณ เกษราพงศ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2366-6

ประภาพรธณ เกษราพงศ์ 2549: ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ ปรชชานกรรรมการที่ปริึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนนต์ วงษ์เกษม, พณ.ม.
170 หน้า
ISBN 974-16-2366-6

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นจากการศึกษาปัจจัยต่างๆ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปัจจัยทางด้าน
ประวัติส่วนตัว ด้านครอบครัว และด้านการเรียน ที่มีผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาในการจบ
การศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) การทดสอบความเป็นอิสระกัน
ระหว่างลักษณะ 2 ลักษณะ (Testing for Independence of two Categorical) และการหาความสัมพันธ์ระหว่าง
ผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือนิสิต
ปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปีพ.ศ. 2541 ถึง
ปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปีพ.ศ. 2544 ถึงปีพ.ศ. 2547 จำนวน 348 คน

ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน สามารถสรุปได้ว่า
ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมคืออายุ คะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ
คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชา
คณิตศาสตร์วิศวกรรม III และลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมปลาย โดยมีประสิทธิภาพของการพยากรณ์
61.8% และปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตคือเพศ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี คะแนน
วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I คะแนนวิชา
คณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV ที่
ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านการเรียนระหว่างผลการเรียน
วิชาพื้นฐานคือวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรมีความสัมพันธ์กับวิชาหลักเฉพาะของ
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทั้ง 9 วิชาคือ วิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I
วิชาการศึกษางานทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการ
วางแผนและการควบคุมการผลิต วิชาการจัดการอุตสาหกรรม วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม วิชา
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Prapapan Ketsarapong 2006: Factors Affecting Educational Quality of Undergraduate Student of Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering at Kasetsart University, Bang Khen Campus. Master of Engineering (Industrial Engineering), Major Field: Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Anont Wonggasem, M.S. in IE, 170 pages.
ISBN 974-16-2366-6

In this research three groups of factors affecting educational quality in term of grade point average (GPA) and time to graduation were studied and analyzed. These factors are student attribute, family profile and educational record. Multiple regression analysis, Testing for Independence of two Categorical, correlation of fundamental and the core subjects in Industrial Engineering program were employed. The population size of 348 undergraduate industrial engineering students, Faculty of Engineering, Kasetsart University at Bang Khen Campus who were graduated from 2001 to 2004.

The research results indicate that the factors affecting the GPA are the student age, average high school score, the type of grant and the grade of fundamental subjects such as English, Applied Probability and Statistics for Engineering , Engineering Mathematics II, Engineering Mathematics III, by 61.8% regression efficiency. Factors affecting time to graduation are the program in which students belong, grade point of fundamental subjects such as sex, Applied Probability and Statistics for Engineering , Engineering Mathematics I, Engineering Mathematics II, Engineering Mathematics III, and Engineering Mathematics IV. Correlation between the grade point of Applied Probability and Statistics for Engineering , a fundamental subject, and the nine core Industrial Engineering subjects which are Manufacturing Processes I, Operations Research for Engineers I, Quality Control, Industrial Study, Engineering Economy, Industrial Management, Production Planning and Control, Industrial Plant Design, and Industrial Safety are recognized at 0.05 significant.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี ด้วยความกรุณาของ ผศ. อนนต์ วงษ์เกษม ประธาน
กรรมการ รศ. ศันสนีย์ สุภาภา กรรมการวิชาเอก อ. วสันต์ ทองไทย กรรมการวิชาการ และ ผศ. ลีล
อิงศรีสว่าง ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง
ต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ หน่วยทะเบียนและประเมินผลการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ให้ความ
อนุเคราะห์ข้อมูลที่คณะสอบถามจากนิสิตใหม่ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ชี้นำและ
สนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้ในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุก
คนที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณ คุณฐาปกรณ์ เจริญสุขผล คุณปราชญ์ หาเรือนศรี และคุณสรภ รัตแก้ว ที่ให้
ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ประภาพรรณ เกษราพงศ์

พฤษภาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(13)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตของงานวิจัย	3
นิยามศัพท์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
การตรวจเอกสาร	7
ทฤษฎีและปัญหาทางการศึกษา	7
ทฤษฎีการศึกษาวิธีการถอดออย	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
อุปกรณ์และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	32
ผลและวิจารณ์	38
ผล	38
วิจารณ์	86
สรุปและข้อเสนอแนะ	88
สรุป	88
ข้อเสนอแนะ	91
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	94
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก ข้อมูลแบบสัมภาษณ์นิตินิยม	78

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สรุปรายชื่อผู้วิจัยและตัวแปรอิสระจากงานวิจัยต่างๆ	29
2	จำนวนนิสิตแบ่งตามประเภทของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	38
3	เพศของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษา ในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 แบ่งตามปีที่เข้าศึกษา	39
4	จำนวนของลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลายและ ประเภทของสถาบันที่จบการศึกษาก่อนระดับอุดมศึกษา ของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้า ศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	40
5	อายุขณะเริ่มเข้าศึกษาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	41
6	ภูมิลำเนา ระดับการศึกษาของบิดา ระดับการศึกษาของมารดา และรายได้ของ ครอบครัว ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	42
7	จำนวนนิสิตที่ได้คะแนนในวิชาพื้นฐานของนิสิตปริญญาตรีภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	43
8	จำนวนนิสิตที่ได้คะแนนในวิชาหลักเฉพาะของนิสิตปริญญาตรีภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	44

สารบัญญัตราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	จำนวนนิสิตแต่ละเพศกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	45
10	จำนวนนิสิตแต่ละเพศที่จบการศึกษาในระยะเวลาต่างๆ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	46
11	จำนวนนิสิตที่จบตามระยะเวลาที่กำหนดและจบล่าช้าตามรหัสปีที่เข้าศึกษา เทียบกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	47
12	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสม	49
13	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของระยะเวลาการจบการศึกษา	54
14	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างเพศกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	57
15	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างอายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	58
16	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างภูมิลำเนา กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	59
17	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างสถานะภาพของบิดามารดา กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	60
18	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างระดับการศึกษาของบิดากับระยะเวลาในการจบการศึกษา	61
19	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างระดับการศึกษาของมารดา กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	62
20	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างรายได้ของบิดามารดาต่อเดือนกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
21	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างจำนวนพี่น้องในครอบครัว จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา ลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	64
22	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาภาษาอังกฤษกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	68
23	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	69
24	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	70
25	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	71
26	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	72
27	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	73
28	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	77
29	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	78
30	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลักษณะที่จบศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	79
31	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างสาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบการศึกษา	80
32	ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างประเภทของนิสิตปริญญาตรีกับระยะเวลาในการจบการศึกษา	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
33	ปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต	82
34	สรุปความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05	83
35	สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างผลการเรียนของวิชา พื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05	85
ตารางผนวกที่		
ค1	ภูมิฐานะของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	127
ค2	ระดับการศึกษาของบิดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	128
ค3	ระดับการศึกษาของมารดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	129
ค4	รายได้ของบิดาต่อเดือนของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	130
ค5	รายได้ของมารดาต่อเดือนของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	131
ค6	สถานภาพของบิดามารดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	132

สารบัญญัตราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค7	จำนวนพี่น้องในครอบครัวของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	133
ค8	จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	134
ค9	ลำดับที่ของการเป็นบุตรของครอบครัวของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	135
ค10	ผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	136
ค11	ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I ของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	137
ค12	ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมII ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	138
ค13	ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III ของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	139
ค14	ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมIV ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	140

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค15	ผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปีพ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	141
ค16	ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปีพ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	142
ค17	สาเหตุที่เลือกเรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	143
ง1	จำนวนอายุนิสิตที่จบการศึกษาในระยะเวลาต่างๆ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 254	145
ง2	จำนวนกumulative ของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	146
ง3	ระดับการศึกษาของบิดาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	147

สารบัญญัตราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ง4	ระดับการศึกษาของมารดาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	148
ง5	รายได้ของครอบครัวต่อเดือนของนิสิตที่กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	149
ง6	สถานภาพของบิดามารดาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	150
ง7	จำนวนพี่น้องในครอบครัวของนิสิตที่กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	151
ง8	จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	152
ง9	ลำดับที่ของการเป็นบุตรของครอบครัว กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	153

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า	
ง10	ผลการเรียนภาษาอังกฤษกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต บางเขนที่เข้า ศึกษาใน ปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	154
ง11	ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญา ตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่ เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2547	155
ง12	ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญา ตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต บางเขนที่ เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2547	156
ง13	ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิต ปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	157
ง14	ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิต ปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	158
ง15	ผลการเรียนความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร I กับคะแนน เฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	159

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ง16	ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรม กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	160
ง17	ลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลายและประเภทของสถาบันที่จบการศึกษา ก่อนระดับอุดมศึกษากับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	161
ง18	สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	162
ง19	จำนวนนิสิตภาคปกติและภาคพิเศษ กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547	163
จ1	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษกับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	165
จ2	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	166
จ3	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	167
จ4	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	168

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
จ5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	169
จ6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา ความน่าจะเป็นและสถิติ ประยุกต์สำหรับวิศวกรรม กับวิชาบังคับของ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	170

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและความสัมพันธ์ไม่ใช่เชิงเส้นตรง	16
2	กรอบแนวคิดตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม	31
3	กรอบแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ	31
4	ภาพกระจายค่า Standardized ของค่า \hat{y}_i กับ e_i ของคะแนนเฉลี่ยสะสม	52
5	Normal Probability Plot ของคะแนนเฉลี่ยสะสม	53
6	ภาพกระจายค่า Standardized ของค่า \hat{y}_i กับ e_i ของระยะเวลาจบการศึกษา	56
7	Normal Probability Plot ของระยะเวลาจบการศึกษา	56
ภาพผนวกที่		
ค1	จำนวนนิสิตรหัส 41 ถึง 44 ที่จบการศึกษาตามระยะเวลากำหนดและล่าช้า	125
ค2	ผลลัพธ์จากตัวแปรอายุ	126

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน**

**Factors Affecting Educational Quality of Undergraduate Student of Industrial
Engineering Department, Faculty of Engineering at Kasetsart University,
Bang Khen Campus**

คำนำ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ก่อตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2525 เพื่อผลิตวิศวกรอุตสาหกรรมเข้าทำงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองต่อความเจริญเติบโตในด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทย และแผนพัฒนาการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยตลอดระยะเวลา นับตั้งแต่การก่อตั้งภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จนถึงปี พ.ศ. 2548 ได้มีหลักสูตรการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี ดังนี้ ปีการศึกษา 2525 เปิดรับนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมเป็นรุ่นแรก โดยผ่านการคัดเลือกจากทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งถือว่าเป็นหลักสูตรภาคปกติของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม รับนิสิตแต่ละรุ่นประมาณ 80 คน ปีการศึกษา 2532 ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้ทำการเปิดสอนระดับปริญญาตรี (ภาคพิเศษ) ใช้หลักสูตรเดียวกับภาคปกติ โดยมีคณะกรรมการบริหาร และคณะกรรมการดำเนินงาน มีหน้าที่ในการบริหารจัดการ โครงการภาคพิเศษ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร รับนิสิตแต่ละรุ่นปีการศึกษาละประมาณ 80 คน ปีการศึกษา 2546 ได้เปิดสอนหลักสูตรนานาชาติ โดยใช้หลักสูตรเดียวกับภาคปกติและภาคพิเศษ แต่ดำเนินการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษ รับนิสิตแต่ละรุ่นปีการศึกษาละประมาณ 50 คน (ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, 2548)

เนื่องจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เป็นสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งของรัฐที่ทำหน้าที่ผลิตนิสิตให้มีคุณภาพ เพื่อไปเป็นบุคลากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ในแต่ละปีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จะทำการคัดเลือกนิสิตเข้ารับการศึกษทั้งภาคปกติและภาคพิเศษประมาณปีละ 160 คน แต่ในจำนวนนิสิตที่ทำการคัดเลือกเข้ามานี้ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมก็ยังประสบปัญหาที่นิสิตต้องออกกลางคัน ตก

ซ้ำซ้อน และไม่จบตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งเป็นความสูญเปล่าทั้งตัวนิสิต มหาวิทยาลัย และภาครัฐบาล เช่นจากจำนวนนิสิตที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 มีจำนวนนิสิตกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน(เก็บข้อมูลจากจำนวนนิสิตที่เข้าทำการศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึง ปี พ.ศ. 2544 และได้จบ การศึกษาหรือรับพระราชทานปริญญาบัตรในปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2547 โดยไม่รวมข้อมูลของ นิสิตที่ออกกลางคัน) พบว่ามีจำนวนนิสิตที่จบการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งจบใน ปี พ.ศ. 2544 มี 64 คน และอีก 26 คน จบในปีอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2542 มีจำนวนนิสิตกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 99 คน พบว่ามีจำนวนนิสิตจบการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งจบในปี พ.ศ. 2545 มี 71 คน และอีก 28 คน จบในปีอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2543 มีจำนวนนิสิตกลุ่มตัวอย่างจำนวน 84 คน พบว่ามีจำนวนนิสิตจบการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งจบในปี พ.ศ. 2546 มี 57 คน และอีก 27 คน จบในปีอื่นๆ และในปี พ.ศ. 2544 มีจำนวนนิสิตกลุ่มตัวอย่างจำนวน 75 คน พบว่ามีจำนวนนิสิตจบการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งจบในปี พ.ศ. 2547 มี 75 คน (จากภาคผนวก ค1) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการหาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษา โดย พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาที่นิสิตใช้ในการจบการศึกษา

จากปัญหาคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนและระยะเวลาในการจบการศึกษาล่าช้าของ นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ทำให้เกิดความต้องการที่จะทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพทาง การศึกษา เพื่อนำผลที่ได้นำมาปรับปรุงคุณภาพของการจัดการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น โดยนำปัจจัยที่ได้ จากผลการทำงานวิจัยมาทำการประยุกต์ใช้ในการ พัฒนาผลการเรียน และการจบการศึกษาของ นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน อีกทั้งยังใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลและ ปรับปรุงคุณภาพการศึกษา โดยกำหนดขอบเขตของนิสิตที่จะทำการศึกษาคือ นิสิตที่เข้าทำ การศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึง ปี พ.ศ. 2544 และได้จบการศึกษาหรือรับพระราชทานปริญญาบัตรในปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2547 ทั้งภาคปกติและภาคพิเศษ ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการข้อมูล โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลด้านครอบครัว และข้อมูลด้านการเรียน เพื่อ ทำการศึกษาว่า ปัจจัยใดที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนและระยะเวลาในการจบ การศึกษาล่าช้าของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งได้กำหนดคำถามในงานวิจัยไว้ดังนี้

1. ปัจจัยทางด้านข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลด้านครอบครัว และข้อมูลด้านการเรียนจะส่งผลต่อ คะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนหรือไม่

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของนิติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนหรือไม่

วัตถุประสงค์

จากปัญหาคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนและระยะเวลาในการจบการศึกษาล่าช้าของนิสิตที่เรียนภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ทำให้เกิดความต้องการที่จะทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพทางการศึกษา เพื่อนำผลที่ได้นำมาปรับปรุงคุณภาพของการจัดการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น โดยนำปัจจัยที่ได้จากผลการทำงานวิจัยมาทำการประยุกต์ใช้ พัฒนาผลการเรียน และการจบการศึกษานิติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยกำหนดการศึกษาดังนี้

1. หาปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
2. หาปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ ของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลคุณภาพการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาเขตบางเขน ซึ่งจะใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นตัวแปรระบุคุณภาพ และทำการหาปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อ ตัวแปรคุณภาพทั้ง 2 โดยแบ่งปัจจัยที่ทำการวิจัยได้แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ปัจจัยด้านข้อมูลประวัติส่วนตัว ประกอบด้วย เพศ อายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภูมิลำเนาจะแบ่งเป็นภาคกลาง และภาคอื่นๆประกอบด้วย จาก 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคอีสาน ภาคตะวันออก และภาคใต้

ด้านที่ 2 ปัจจัยด้านครอบครัว ประกอบด้วย สถานภาพของบิดามารดา คือ บิดามารดาอยู่ด้วยกัน และอื่นๆ ประกอบด้วย บิดาถึงแก่กรรม มารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาแยกกันอยู่ และบิดามารดาหย่าขาดจากกัน ระดับการศึกษาของบิดาและมารดา รายได้ของบิดาและมารดาต่อเดือน จำนวนพี่น้องในครอบครัว จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา และลำดับการเป็นบุตรของครอบครัว

ด้านที่ 3 ปัจจัยด้านการเรียน ประกอบด้วย ผลการเรียนในบางรายวิชาขณะศึกษาคือวิชาพื้นฐาน ประกอบด้วย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์ สำหรับวิศวกร I ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ลักษณะสถาบันที่เลขศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นของรัฐบาลหรือเอกชน ลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายคือ จบมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสอบเทียบ สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ ของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จะใช้วิชาพื้นฐานที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ในรายวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จะเลือกใช้วิชาที่ได้ระบุไว้ในพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 ว่าด้วย ระเบียบสภาวิศวกร สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ซึ่งได้จัดวิชาหลักเฉพาะออกเป็น 8 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มวิชาการศึกษางานทางอุตสาหกรรม กลุ่มที่ 2 กลุ่มวิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I กลุ่มที่ 3 กลุ่มวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต กลุ่มที่ 4 กลุ่มวิชาการควบคุมคุณภาพ กลุ่มที่ 5 กลุ่มวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มที่ 6 กลุ่มวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม กลุ่มที่ 7 กลุ่มวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง และกลุ่มที่ 8 กลุ่มวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (จากภาคผนวก ข)

แต่เนื่องจากในกลุ่มที่ 7 กลุ่มวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุงทางภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้เปิดให้นิสิตลงทะเบียนเรียนอยู่ในหมวดของวิชาเฉพาะเลือก (หน่วยทะเบียนและประเมินผล

การศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543) จึงไม่นำวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุงมาใช้ในงานวิจัย และได้นำวิชากระบวนการผลิต I และการจัดการอุตสาหกรรมมาใช้ในกลุ่มของวิชาหลักเฉพาะเนื่องจากเป็นวิชาที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2542 เกี่ยวกับวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามภาคผนวก ข

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 จำนวน 348 คน

นียมศัพท์

1. วิชาพื้นฐาน หมายถึง วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่วิศวกรต้องเรียน ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร
2. วิชาวิศวกรรมหลักเฉพาะ หมายถึง วิชาที่เป็นวิชาชีพเฉพาะสาขาที่วิศวกร ในแต่ละสาขาต้องเรียน เพื่อนำไปใช้ในการทำงาน ได้แก่ วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม วิชาการวิจัย การดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต วิชาการควบคุมคุณภาพ กลุ่มวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม วิชากระบวนการผลิต I และวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
3. หลักสูตร หมายถึง หลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ในสาขาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่ หรือสาขาอื่นใดที่กำหนดในกฎกระทรวง
4. คุณภาพการศึกษา หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านคะแนนเฉลี่ยสะสม และระยะเวลาที่ใช้ในการจบการศึกษา

5. ปัจจัย คือ ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสม และระยะเวลาที่ใช้ในการจบการศึกษา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ข้อมูลประวัติส่วนตัว ข้อมูลด้านครอบครัว และข้อมูลด้านการเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบว่าปัจจัยที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียน และระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิต เพื่อเป็นแนวทางให้แก่สถาบันในการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนานิสิตให้มีความสามารถตามศักยภาพของตนเองให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. หน่วยงาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะผู้บริหารภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาจะได้ตระหนักถึงปัญหาและสาเหตุที่ทำให้การเรียนของนิสิตไม่สัมฤทธิ์ผลและไม่สามารถจบการศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนด และร่วมมือกันแก้ไขปัญหา ปรับปรุง และพัฒนาการจัดการด้านการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น เพื่อมิให้สูญเปล่าทางการศึกษาในอนาคต
3. หน่วยงาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีองค์ความรู้ที่จะใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
4. หน่วยงาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถนำวิชาพื้นฐานที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนและระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิต มาใช้เป็นเกณฑ์ในการรับนิสิตเข้าศึกษา

การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารสำหรับการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ทฤษฎีและปัญหาทางการศึกษา ทฤษฎีการศึกษาวิธีการทดลอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ทฤษฎีและปัญหาทางการศึกษา

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา

การศึกษา เป็นเครื่องมืออันสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทักษะ คติ ค่านิยม และคุณธรรมของบุคคล เพื่อให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพ การพัฒนาประเทศก็ย่อมทำได้สะดวกราบรื่น ได้ผลที่แน่นอนและรวดเร็ว พระบรมราชาบาทซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานเกี่ยวกับการศึกษาไว้ จะเห็นว่าการศึกษามีความหมายใน 2 มิติ คือ มิติแรก เป็นการพัฒนาองค์ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ และมิติที่สอง เป็นการพัฒนาบุคคลผู้ศึกษาเองให้มีความคิด ความประพฤติ ทักษะ คติ ค่านิยม และคุณธรรม ซึ่งทั้งสองมิติแห่งความหมายนี้แยกกันไม่ได้ จะต้องควบคู่กันไป เพราะเมื่อบุคคลหนึ่งมีความรู้ แต่มีความประพฤติ ทักษะ คติ ค่านิยม และคุณธรรมที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมย่อมจะนำไปสู่การใช้ความรู้ในทางที่ไม่ก่อประโยชน์ต่อทั้งตนเองและส่วนรวมได้ การศึกษาจึงเป็นทั้งกระบวนการและเนื้อหาในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นการถ่ายทอดวัฒนธรรม และเป็นการสร้างภูมิปัญญาให้แก่สังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ดังนั้นเนื่องจากมนุษย์แต่ละคนมีภูมิปัญญาที่แตกต่างกันจึงทำให้มีการจัดระดับการศึกษาออกเป็นระดับ ตามจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกันออกไป โดย สุทธศรี (2544) ได้กล่าวว่า การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคล และสังคม จุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาแต่ละระดับมีความแตกต่างกัน โดยแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 ได้กำหนดว่าการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความถนัดและความสนใจ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา หรือเพื่อให้เพียงพอแก่การประกอบงานและอาชีพที่ตนถนัด ทั้งอาชีพอิสระและรับจ้าง รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และทักษะทางสังคมที่จำเป็นสำหรับการประกอบงานและอาชีพ และการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข การศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นการศึกษาระดับต่อจากการศึกษาขั้นพื้นฐาน แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับต่ำกว่าปริญญา มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะวิชาชีพ

ในระดับกลาง รวมทั้งมีความสามารถในการริเริ่มประกอบการ และการศึกษาระดับปริญญา ซึ่งประกอบด้วยระดับปริญญาตรีและสูงกว่านั้น การศึกษาระดับปริญญาตรีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถในสาขาวิชาต่างๆ ในระดับสูง โดยเฉพาะการประยุกต์ทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ การริเริ่มการพัฒนาทั้งทางวิชาการและวิชาชีพ ดังนั้น อุดมศึกษาในปัจจุบันและอนาคตจึงมีภารกิจที่สำคัญคือการสร้างองค์ความรู้ และสร้างสังคมให้มีพื้นฐานแข็งแกร่ง ทั้งนี้อุดมศึกษาจึงต้องมีบทบาททั้งในเชิงการตอบสนองและนำการพัฒนาในด้านต่างๆ

ปริญญา (2545) มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาที่เป็นแหล่งใหญ่ของความรู้ที่ปฏิบัติหน้าที่หลักสำคัญ 4 ประการคือ การสอนวิชาการและวิชาชีพเพื่อสนองความต้องการกำลังคนของสังคม การวิจัยค้นคว้าเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ บริการทางวิชาการแก่สังคม ถ่ายทอดวัฒนธรรมและปลูกฝังความเป็นพลเมืองดี

สำหรับประเทศไทยได้กำหนดกรอบภารกิจหลักที่สถาบันอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติ 4 ประการ คือ (นงลักษณ์, 2541)

1. การถ่ายทอดความรู้ ซึ่งเป็นการดำเนินการผ่านระบบการเรียนการสอน ตลอดระยะเวลาของหลักสูตรที่กำหนดไว้
2. การแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ด้วยการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย เพื่อนำความรู้ใหม่มาใช้ในการเรียนการสอนและการพัฒนาวิชาการ หรือเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาประเทศต่อไป
3. การบริการวิชาการแก่สังคม อันเป็นการนำความรู้ในมหาวิทยาลัยไปสู่สังคมโดยตรง และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับสังคมให้มีความใกล้ชิด ผูกพัน และเกื้อหนุนซึ่งกันและกันยิ่งขึ้น
4. การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ซึ่งถือเป็นภาระหน้าที่ในการสืบสาน ถ่ายทอด อนุรักษ์ และพัฒนาด้านศิลปวัฒนธรรมเพื่อรักษาความเป็นชาติไว้ กรอบภารกิจดังกล่าวมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศทั้งระยะสั้นและระยะยาว

2. ปัญหาที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา

จากภารกิจหลักดังกล่าวข้างต้นมีความสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุนทร (2522) ที่ว่า สถาบันอุดมศึกษาจัดเป็นสถาบันหลักอีกอย่างหนึ่งที่รองรับพื้นฐานของสังคม สถาบันอุดมศึกษาจะทำหน้าที่สร้างคนให้ปรับเข้ากับสภาวะแวดล้อมในสังคมได้อย่างปกติสุข สังคมใดก็ตามหากสามารถจัดกระบวนการทางการศึกษาให้เป็นระบบที่จะอำนวยความสะดวกโดยตรงต่อความต้องการของสังคมได้แล้ว ก็ย่อมเป็นที่เชื่อได้ว่าสังคมนั้นจะเห็นสังคมที่สามารถจะพัฒนาไปสู่ความเจริญรุ่งเรืองได้ในที่สุด ปัจจุบันสถาบันอุดมศึกษาประสบกับปัญหาต่างๆ มากพอควร ดังเช่น

ปัญหาทางด้านจิตวิทยา เป็นพื้นฐานทางจิตวิทยาการศึกษา คือการนำเอาความรู้ของวิชาจิตวิทยามาเป็นรากฐาน หรือแนวทางปฏิบัติในการจัดการศึกษาเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของการเรียนการสอนจริงๆ ในโรงเรียนหรือในห้องเรียน พื้นฐานทางจิตวิทยานี้ได้ถูกนำมาใช้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาเป็นอันมาก ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษาและการจัดการศึกษาที่สำคัญๆ มีดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theories)
2. พัฒนาการของเด็กแต่ละวัย (Child Development)
3. ความต้องการ (Need)
4. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference)
5. เจตคติ (Attitude)
6. ความสนใจ (Interest)
7. การจูงใจ (Motivation)

นอกจากนี้แล้วจิตวิทยายังมีบทบาทในเรื่องการจัดหลักสูตร ซึ่งจะต้องคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยในการจัดวิชาต่างๆ ต้องจัดให้มากพอที่ผู้เรียนจะเลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจและสติปัญญาของตน คำนึงพัฒนาการแห่งวัยของผู้เรียน จะต้องปลูกฝังบุคลิกภาพ เจตคติ และอุดมคติอย่างไรจึงจะเหมาะสมแก่วัยของผู้เรียน

ปัญหาสถาบันครอบครัว สุนทร (2522) เนื่องจากสถาบันครอบครัว เป็นสถาบันแรกที่มีมนุษย์ทุกคนจะต้องเกี่ยวข้องและพบเห็นสถาบันครอบครัวจะมีส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาบุคคลที่อยู่อาศัยในครอบครัวนั้น ดังนั้นครอบครัวจึงมีอิทธิพลต่อชีวิตคนอย่างมากทั้งในด้านการอบรมบ่มนิสัยให้เป็นคนดีมีศีลธรรมมีจรรยาบรรณมีจิตใจที่จะเสียสละและทำประโยชน์ต่อสังคม ในอดีตที่ผ่านมาสถาบันครอบครัวไทยเราจัดว่าเป็นสถาบันที่มีส่วนสร้างเสริมความมั่นคงแก่ประเทศชาติได้อย่างดีที่สุด ชีวิตภายในครอบครัวไทยเป็นชีวิตที่อบอุ่นมีความสงบร่มเย็นเป็นที่ยกย่อง แต่ปัจจุบันสภาพเหล่านั้นเริ่มจะหายไป เพราะปัจจัยหลายๆ อย่างเช่น สถานะการครองชีพที่บีบรัดและการตื่นตัวบางประการเกี่ยวกับสิทธิสตรีไทย ทำให้ผู้หญิงต้องทิ้งบ้านเรือนและภาระในการดูแลบุตรธิดาไว้กับบุคคลอื่นที่บางครั้งไม่มีความเกี่ยวข้องกันทางสายเลือดเลยแม้แต่น้อย

ปัญหาคุณภาพ เนื่องจากคุณภาพนั้นเป็นคำที่ไม่สามารถระบุได้ชัดเจน ดังนั้นจึงมีการให้คำนิยามของคำว่าคุณภาพแตกต่างกันออกไป ดังนี้

นงลักษณ์ (2541) ได้กล่าวว่า คุณภาพ เป็นคำที่มีความหมายได้หลายหลากตามบริบทที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจาก คุณภาพ เป็นภาพความคิดที่เกี่ยวข้องกับคุณค่า หรือความพึงพอใจในด้านหนึ่งคุณภาพ หมายถึง สิ่งที่สอดคล้องกับรสนิยมหรือความต้องการของบุคคลหรือกลุ่มบุคคล คุณภาพอาจมีความหมายว่าเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เมื่อวัตถุประสงค์นั้นเป็นความต้องการของลูกค้า ในอีกด้านหนึ่งคุณภาพมีความหมายว่ามีระดับของความเป็นเลิศตามที่ต้องการ

สำหรับในทางวิศวกรรมนั้น Douglas (2001) ได้กล่าวว่า คุณภาพคือส่วนกลับของการเปลี่ยนแปลง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแสดงว่าคุณภาพแย่ลง โดยแบ่งเป็นมุมมอง 2 ด้าน คือ มองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ (Quality of Conformance) และมองว่าตรงตามต้องการหรือการออกแบบหรือไม่ (Quality of design)

สำหรับในทางการศึกษานั้น Cryer (1993) ได้กล่าวว่า คุณภาพ คือผลรวมของคุณลักษณะ และคุณสมบัติของผลิตผล (บัณฑิต ผลงาน บริการ วิชาการ) ที่สนองต่อความต้องการที่กำหนด เช่นเดียวกัน ได้ให้ความหมาย การประกันคุณภาพ ว่าเป็นแผนงานและปฏิบัติการทั้งหลายที่เป็นระบบเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า การให้การศึกษาระดับอุดมศึกษาจะสนองต่อคุณภาพที่กำหนด

แต่อย่างไรก็ตาม Higher Education Quality Council ประเทศสหราชอาณาจักร ก็ได้ให้คำนิยามของคุณภาพซึ่งมีความหลากหลายในนิยามขึ้นอยู่กับบริบทของผู้ถูกประเมินและผู้ประเมิน คือ

คุณภาพ อาจหมายถึง ความเป็นเลิศที่จัดด้วยเกณฑ์บางอย่างที่ตายตัว

คุณภาพ อาจหมายถึง การทำงานที่สอดคล้องกับหน้าที่หรือภารกิจเฉพาะของสถาบันหรือที่
ได้รับมอบหมายจากสังคม

คุณภาพ อาจหมายถึง การใช้จ่ายอย่างคุ้มค่า

คุณภาพ อาจหมายถึง การที่องค์กรมีการสำรวจและปรับปรุงตนเองอย่างต่อเนื่อง

คุณภาพการอุดมศึกษาจะตกต่ำมากขึ้น เมื่อความต้องการการศึกษาระดับอุดมศึกษามีปริมาณมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรมีจำกัดทั้งปริมาณงบประมาณและคุณภาพของผู้สอน และเทคโนโลยีการเรียนการสอน ผนวกกับคุณค่าของปริญญาบัตร ซึ่งตีคุณค่าของปริญญาบัตรในสาขาวิชาเดียวกันอย่างทัดเทียมกัน โดยมีได้คำนึงถึงคุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จจากสถาบันอุดมศึกษาซึ่งมีมาตรฐานการศึกษาแตกต่างกัน เป็นเหตุให้ผู้เรียนมุ่งศึกษาเพื่อปริญญาบัตรมากกว่าการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ตนเองในช่วงชีวิตที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา คุณภาพการอุดมศึกษากำลังอยู่ในภาวะวิกฤต หากไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยรวม เนื่องจากการศึกษาระดับอุดมศึกษา เป็นการสร้างปัญญาชน สร้างผู้นำและบุคคลากร สาขาวิชาชีพต่างๆ อันเป็นฐานกำลังที่สำคัญในการสร้างชาติ นำพาประเทศให้ยืนหยัดและต่อสู้กับประเทศต่างๆ ในโลกของการแข่งขัน ได้อย่างมีศักดิ์ศรี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

ในบริบทของสถาบันอุดมศึกษา คุณภาพของการอุดมศึกษาควรต้องอิงหลักปรัชญาหรืออุดมการณ์ของการอุดมศึกษา ซึ่งกำหนดกิจกรรมและกระบวนการทั้งหลายให้เป็นไปเพื่อบรรลุถึงการสร้างมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งด้านปัญญา ความเชี่ยวชาญ วิชาการและวิชาชีพ การมีคุณธรรม และมีวุฒิภาวะทั้งทางกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ซึ่ง วันชัย (2539) ได้อธิบายความหมายของคุณภาพใน

ระดับอุดมศึกษาว่า หมายถึง บัณฑิตที่ผลิตออกมามีคุณสมบัติตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ กระบวนการผลิตบัณฑิตเป็นระบบ มีแบบแผน ได้รับการตรวจสอบควบคุมดูแล จนเชื่อมั่นว่าจะได้ มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งกระบวนการนี้เปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม เช่น ระบบ ISO 9000 ซึ่งคำนึงถึงระบบการผลิตที่ดี มีปัจจัยการผลิตที่ดี มีระบบการควบคุมที่ดี และมีการตรวจสอบที่ดี เป็นข้อตกลงว่าถ้าทำได้ครบตามนี้ คุณภาพของผลิตภัณฑ์จะดี

ปัญหาที่อุดมศึกษาไทยเผชิญอยู่อีกส่วนหนึ่งเป็นปัญหาอันเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่เปลี่ยนแปลงไป และมีผลกระทบต่อการทำงานของอุดมศึกษา โดยเฉพาะปัญหาแนวโน้มจำนวนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะเพิ่มขึ้นอย่างมากในอนาคต จากนโยบายการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศ ซึ่งจะเป็นแรงผลักดันให้เกิดการขยายตัวของสถาบันอุดมศึกษาจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมการ เพื่อรองรับจำนวนผู้ที่ต้องการจะเข้าศึกษาในอนาคตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ โดยการศึกษาหารูปแบบการจัดอุดมศึกษาที่จะสามารถสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย เป็นรูปแบบที่เอื้อต่อการพัฒนาอุดมศึกษา ให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเสมอภาค สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความต้องการกำลังคนและความต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศและการแข่งขันนานาชาติ (สุนทร, 2522)

อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่า คุณภาพของการศึกษา หมายถึง ความเป็นเลิศตามต้องการ และตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยงานวิจัยนี้ได้ศึกษาในบางส่วนของ Quality of Conformance ซึ่งได้ทำการแบ่งตัวชี้วัดคุณภาพของนิสิตออกเป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านคะแนนเฉลี่ยสะสม และด้านระยะเวลาที่นิสิตใช้ในการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในงานวิจัยนี้ต้องการที่จะวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิต ปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึง การวิเคราะห์ความถดถอย การทดสอบความเป็นอิสระกัน ระหว่างลักษณะ 2 ลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร

ทฤษฎีการศึกษาวิธีการถดถอย

การศึกษาวิธีการวิเคราะห์การถดถอยได้เกิดขึ้น เมื่อมีนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ เซอร์ ฟรานซิส เกลตัน (Sir Francis Galton) ค.ศ. 1822-1911 ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนสูงของพ่อแม่และลูก พบว่าโดยทั่วไป พ่อแม่ที่สูงมักมีลูกที่สูงด้วย แต่โดยเฉลี่ยแล้วจะเตี้ยกว่าพ่อแม่ เช่นเดียวกัน พ่อแม่ที่เตี้ยก็มักมีลูกเตี้ย แต่โดยเฉลี่ยจะสูงกว่าพ่อแม่ โดยความสูงเฉลี่ยของลูกมีแนวโน้มที่จะถดถอย (Revert or Regress) เข้าสู่ความสูงเฉลี่ยของประชากร จากผลงานดังกล่าว นับเป็นจุดเริ่มต้น ทำให้มีการพัฒนาวิธีการวิธีวิเคราะห์การถดถอย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และอาศัยข้อมูลตัวอย่างจากอดีตเป็นหลักใช้ในการพยากรณ์ค่าตัวแปรหนึ่งที่สนใจเมื่อทราบค่าของตัวแปรอื่นๆ (ทรงศิริ, 2541)

ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร นิยมใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ซึ่งหมายถึงสมการทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อาจมีระดับความถูกต้องไม่เท่ากัน บางตัวแบบอาจมีการคลาดเคลื่อนน้อย แต่บางตัวแบบอาจมีความคลาดเคลื่อนมาก แต่อย่างไรก็ตามตัวแบบทุกตัวเป็นสมการที่ใช้ประมาณความจริงของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

1. ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ตัวแบบที่แน่นอน (Deterministic Model) ตัวแบบที่แน่นอน หมายถึง ตัวแบบที่แสดงความสัมพันธ์ที่แน่นอนระหว่างตัวแปร ใช้สำหรับพยากรณ์ค่าของตัวแปรที่สนใจได้แน่นอนค่าเดียว เช่น $Y = \beta_0 + \beta X$ เป็นตัวแปรที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y โดยที่เมื่อกำหนดค่าของ X ได้ ตัวแบบนี้จะสามารถพยากรณ์ค่า Y ได้ค่าเดียวแน่นอน ตัวแบบนี้จะไม่มีในการศึกษาทางสถิติอนุมาน

1.2 ตัวแบบความน่าจะเป็น (Probability Model) ตัวแบบความน่าจะเป็น หมายถึง ตัวแปรที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยมีส่วนประกอบสุ่มส่วนหนึ่งหรือมากกว่า ซึ่งใช้สำหรับอธิบายความแปรผันของตัวแปรสุ่ม Y เมื่อได้กำหนดค่าของตัวแปร X ตัวหนึ่งหรือมากกว่ามา

ให้ เช่น ตัวแบบในรูป $Y = \beta_0 + \beta X + \varepsilon$ โดยที่ ε เป็นตัวแปรสุ่มแทนความแปรผัน หรือ ความคลาดเคลื่อน (Error) หรือส่วนที่เหลือ (Residual) ของ Y รอบค่า $\beta_0 + \beta X$ ซึ่งเมื่อ กำหนดค่าของ X มาให้ อาจจะหาค่าของ Y ได้ค่าหนึ่ง แต่ค่าของ Y ที่ได้ยังอาจมีความแปรผันหรือ ความคลาดเคลื่อนได้ เราถือว่าความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรสุ่ม ตัวแบบความน่าจะเป็นนี้จะมีตัวแปรสุ่ม ε ที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นอยู่ด้วย และเมื่อมี ε_i หลายตัว ก็ถือว่า ε_i ต่าง ๆ นั้น เป็นอิสระต่อกันในเชิงสถิติ

โดยทั่วไป ตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ในการทดลองหรือวัดค่าได้ ตัวแปรนี้เรียกว่า ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ซึ่งไม่ใช่ตัวแปรสุ่มและไม่มีสมบัติทางการแจกแจงแต่เป็นตัวแปรทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Variable) มักเขียนแทนด้วย X ถ้ามีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว หรือเขียนแทนด้วย $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ถ้ามีตัวแปรอิสระหลายตัว ส่วนตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงหรือขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ในการทดลอง เรียกว่าตัวแปรตาม (Dependent Variable) มักแทนด้วย Y เพียงตัวเดียว ซึ่งถือว่าเป็นตัวแปรสุ่มและมีการแจกแจงความน่าจะเป็น เช่น อุณหภูมิเป็นตัวแปรอิสระ (X) และความแข็งของโลหะเป็นตัวแปรตาม (Y) เป็นต้น

ตัวแบบการถดถอย (Regression Model) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ที่แสดงออกมาในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวคือ X เรียกว่า การถดถอยของ Y บน X หรือเรียกว่า การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) และในกรณีที่มีตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เรียกว่า การถดถอยของ Y บน $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ หรือเราเรียกว่าการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

2. การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการหาฟังก์ชันหรือรูปแบบความสัมพันธ์หรือสมการ เพื่อใช้ในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยความรู้หรือมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับค่าของตัวแปรอิสระตัวเดียวหรือหลายตัว ซึ่งสมการที่ต้องการนั้น ควรจะมีสมการที่ค่อนข้างง่าย และในขณะเดียวกันก็สามารถประมาณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านั้นให้ได้ใกล้เคียงมากที่สุดด้วย พร้อมทั้งวัดค่าของความคลาดเคลื่อนที่มีความเกี่ยวข้องใน

กระบวนการของประมาณด้วย ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ X เพียงตัวเดียว ตัวแปร Y กับ X มีความสัมพันธ์กันในรูป

$$Y = \mu_{Y/X} + \varepsilon = f(x) + \varepsilon \quad (1)$$

เมื่อ	Y	คือ ตัวแปรตาม
	X	คือ ตัวแปรอิสระ
	$f(x)$	คือ สมการเส้นตรง
	ε	คือ ความคลาดเคลื่อน
	$\mu_{Y/X}$	คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามเมื่อกำหนดค่าของตัวแปร X

ซึ่งเรียกว่าตัวแบบการถดถอย หรือการถดถอยของ Y บน X มีความหมายว่า เมื่อกำหนดค่าของตัวแปร X แล้ว แต่ละค่าของตัวแปร Y จะมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของตัวแปร Y ($\mu_{Y/X}$ หรือ $E(Y/X)$) บวกกับค่าที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย ซึ่งเรียกว่า ความคลาดเคลื่อน (ε) โดย ε เป็นตัวแปรสุ่ม จึงมีการแจกแจงความน่าจะเป็น ทั้งนี้การคำนวณค่าของ $\mu_{Y/X}$ ได้จากฟังก์ชัน $f(x)$ ซึ่งอาจมีสมการอยู่ในรูปของเส้นตรงหรือไม่ใช่เส้นตรงก็ได้ ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะกรณีที่ $f(x)$ มีสมการอยู่ในรูปของเส้นตรงเท่านั้น โดยที่

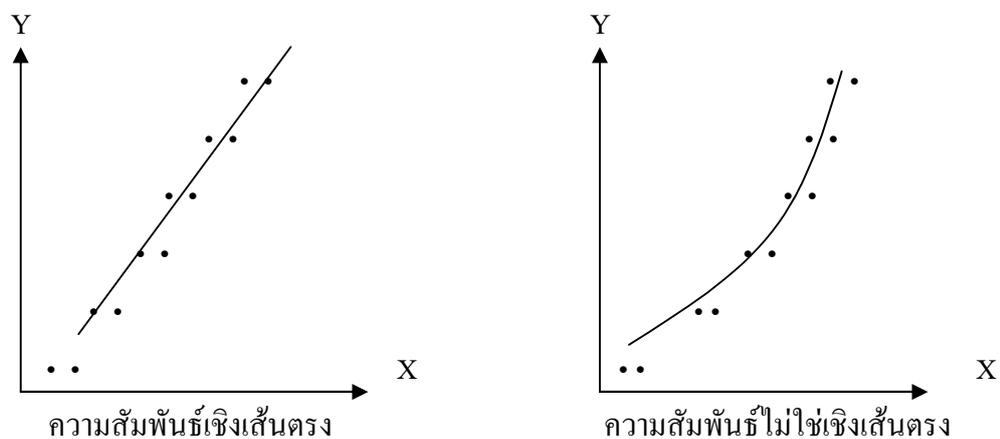
$$\mu_{Y/X} = f(x) = \beta_0 + \beta X \quad (2)$$

ซึ่งจะได้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Model) คือ

$$Y = \beta_0 + \beta X + \varepsilon \quad (3)$$

เมื่อ	β_0	คือ จุดตัดแกน Y (Y-intercept)
	β	คือ ความชันของเส้นการถดถอย หรือค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของ Y เมื่อ X เพิ่มขึ้น 1 หน่วย
	ε	คือ ความคลาดเคลื่อน

ในการหาสมการที่ใช้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y นั้น ขั้นแรกให้รวบรวมข้อมูลที่ต้องการจะพิจารณา เช่น $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ แทนตัวแปรอิสระและ $(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_k)$ แทนตัวแปรตาม แล้วขั้นต่อไปนำคู่อันดับ $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3), \dots, (X_k, Y_k)$ ไปเขียนกราฟ จะได้จุดซึ่งกระจายกระจายต่างๆ ไปบนกราฟ เรียกว่า แผนภาพกระจาย (Scatter Diagram) จากแผนภาพกระจาย จะมองเห็นแนวโน้ม (Trend) ซึ่งอาจจะเป็นความสัมพันธ์ในลักษณะเส้นตรงหรือเราเรียกว่าความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear Relationship) หรือไม่เป็นเส้นตรง หรือเรียกว่าความสัมพันธ์ไม่ใช่เชิงเส้น (Non-Linear Relationship) ดังรูปภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและความสัมพันธ์ไม่ใช่เชิงเส้นตรง

ในการหาสมการเพื่อประมาณเส้นโค้งที่จะให้เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนดให้โดยทั่วไป เรียกว่า การปรับเส้นโค้ง (Curve Fitting)

2.1 การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) ในการพยากรณ์จำนวนหรือตัวเลขในอนาคต โดยอ่านค่าจากแนวโน้มที่ต่อออกไป จากแนวโน้มที่ได้ข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าแนวโน้มมีประโยชน์อย่างมาก ต่อ นักวิทยาศาสตร์ นักเศรษฐศาสตร์ และ นักสังคมศาสตร์ เป็นต้น ในการพยากรณ์จะให้ทราบค่าล่วงหน้า ถึงแม้ค่าที่ได้จากการพยากรณ์มีส่วนผิดพลาดไป จากค่าที่ควรเป็นจริง ซึ่งในการพยากรณ์เราให้ Y/X เป็นตัวแปรสุ่ม Y เมื่อกำหนดค่า X ซึ่งมีค่าคงตัว ที่มี $\mu_{Y/X} = E(Y/X)$ เป็นค่าเฉลี่ยของตัวแปรสุ่ม Y และ $\sigma_{Y/X}^2$ เป็นความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม Y เมื่อกำหนดค่า X ซึ่งมีค่าคงตัว ดังนั้นถ้า $X = X_1$ สัญลักษณ์ Y/X_1 หมายถึง ตัวแปร

Y_i ที่มีค่าเฉลี่ย μ_{Y/X_i} และความแปรปรวน σ_{Y/X_i}^2 การถดถอยเชิงเส้น หมายถึง $\mu_{Y/X}$ ที่มี ความสัมพันธ์เชิงเส้นกับ X

2.2 สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) จากที่กล่าวมาแล้วในเรื่องการถดถอยเชิงเส้น จะเป็นการสร้างสมการที่มีตัวแปรอิสระเพียงหนึ่งตัว และตัวแปรตามหนึ่งตัว บางครั้งในสถานการณ์ความเป็นจริงตัวแปรตามตัวหนึ่งอาจขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัว ซึ่งเราเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า การถดถอยพหุคูณ และในทางปฏิบัติสิ่งที่เราสนใจศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการทดลองหรือในงานวิจัย จะพบว่าตัวแปรที่เข้ามามีบทบาทมากกว่าหนึ่งตัวเสมอ ดังนั้นในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายนั้น มักจะไม่ค่อยได้พบบ่อย ส่วนใหญ่แล้วการถดถอยพหุคูณจะเข้ามามีบทบาทมากกว่า โดยในที่นี้จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรตามเพียงหนึ่งตัว แต่ตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัว ในลักษณะเชิงเส้นตรง ซึ่งเป็นการสร้างสมการที่เรียกว่า สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรตามจะอยู่ในรูปฟังก์ชันของตัวแปรอิสระดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_k) \quad (4)$$

โดยที่ Y เป็นตัวแปรตาม และ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ เป็นตัวแปรอิสระ

จากการศึกษาการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย จะพบว่าตัวแบบความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูปของสมการที่ 1 คือ

$$Y = \beta_0 + \beta X + \varepsilon$$

แต่สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณนั้น เราสนใจตัวแบบความสัมพันธ์ในรูปของ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i \quad (5)$$

เมื่อ β_0 คือ จุดตัดแกน Y (Y-intercept)

- β_i คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยของ Y ที่มีต่อ X_i เมื่อกำหนด X อื่นๆ คงตัว หรือ สัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient)
- ε_i คือ ความคลาดเคลื่อน
- k คือ ตัวแปรอิสระที่สนใจศึกษา ($i = 1, 2, 3, \dots, k$)

สมการของค่าเฉลี่ย Y บนเส้นถดถอยที่เกิดจากอิทธิพลของ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ได้สร้างบนพื้นฐานข้อสมมติ ดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อน (ε_i) เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความคลาดเคลื่อนจะเป็นอิสระกัน และมีความแปรปรวนคงที่ σ^2 ทุกค่า $i = 1, 2, 3, \dots, k$
2. ความคลาดเคลื่อนจะเป็นอิสระกัน กล่าวคือ ความแปรปรวนร่วมระหว่าง ε_i และ ε_j จะมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อ $i \neq j$
3. ตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน จะเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

2.3 การวิเคราะห์ความถดถอยเมื่อมีตัวแปรเชิงคุณภาพ ในการวิเคราะห์การถดถอยที่กล่าวมาข้างต้น ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ (Qualitative Variables) เช่น อายุ ความสูง น้ำหนัก ระยะเวลา ยอดขายสินค้า เป็นต้น แต่อาจจะมีตัวแปรอิสระหลายตัวในทางธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ เป็นต้น จะมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น เพศ (ชายและหญิง) เครื่องจักร (A B และ C) เป็นต้น ถ้าหากต้องการนำตัวแปรเชิงคุณภาพเหล่านี้มาเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์การถดถอย ก็สามารถทำได้ แต่ต้องเปลี่ยนตัวแปรคุณภาพเหล่านี้ให้เป็นตัวแปรคัมมี (Dummy Variables) หรือตัวแปรชี้วัด (Indicator Variables) เสียก่อน ตัวแปรคัมมีหรือตัวแปรชี้วัดนี้จะเป็นตัวแปรที่มีค่าเพียง 2 ค่า คือ 0 กับ 1 (Binary Variables) เช่น เพศ เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ ชายและหญิง ดังนั้นถ้าต้องการให้เพศเป็นตัวแปรอิสระจะต้องเปลี่ยนให้เป็นตัวแปรคัมมีหรือตัวแปรชี้วัด ซึ่งจะใช้ตัวแปรคัมมีหรือตัวแปรชี้วัดเพียง 1 ตัว คือ D โดยอาจจะกำหนดให้ $D = 0$ หมายถึงเพศชาย และ $D = 1$ หมายถึงเพศหญิง (สุรินทร์, 2548)

สมการถดถอยเมื่อมีตัวแปรเชิงคุณภาพ จะมีลักษณะดังนี้ คือ

$$Y_i = \alpha + \gamma_i D_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

เมื่อ	α	คือ จุดตัดแกน Y (Y-intercept)
	γ_i	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่เกี่ยวกับตัวแปรเชิงคุณภาพ (ดัมมี่)
	D_i	คือ ตัวแปรดัมมี่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$
	ε_i	คือ ความคลาดเคลื่อน

2.4 การวิเคราะห์ความถดถอยเมื่อมีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ แต่ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพ ในบางครั้งตัวแปรตามจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรหลายๆ ตัว ซึ่งตัวแปรอิสระบางตัวอาจจะเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ แต่ตัวแปรอิสระบางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น รายได้ Y จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ (X_1) ซึ่งมีหน่วยเป็นปี และระดับการศึกษา ซึ่งมี 3 ระดับ โดยที่ประสบการณ์ X_1 เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ แต่ระดับการศึกษาเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพซึ่งมี 3 ระดับคือ สูงกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และต่ำกว่าปริญญาตรี จึงต้องกำหนดตัวแปรแสดงระดับของการศึกษา 2 ตัว คือ D_2 เมื่อกำหนดให้ 1 แทนถ้าจบสูงกว่าปริญญาตรี และ 0 แทนถ้าจบระดับอื่นๆ และ D_3 เมื่อกำหนดให้ 1 แทนถ้าจบปริญญาตรี และ 0 แทนถ้าจบระดับอื่นๆ จะได้สมการความถดถอยซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y กับ X_1, D_2, D_3 คือ (กัลยา, 2546)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \varepsilon_i \quad (7)$$

หรือสามารถเขียนในรูปของสมการดัมมี่ได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \gamma_i D_i + \varepsilon_i \quad (8)$$

เมื่อ	X_i	คือ ตัวแปรอิสระ	$i = 1, 2, 3, \dots, n$
	D_i	คือ ตัวแปรดัมมี่	$i = 1, 2, 3, \dots, n$
	β_0	คือ จุดตัดแกน Y (Y-intercept)	
	β_i	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่เกี่ยวกับ X_i	
	γ_i	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่เกี่ยวกับ D_i	
	ε_i	คือ ความคลาดเคลื่อน	

3. การเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด

ในการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดต้องคัดเลือกตัวแปรอิสระก่อน โดยตัวแปรอิสระที่เลือกเข้ามาวิเคราะห์นั้นจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง วิธีการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดนี้มีด้วยกันหลายวิธี แต่ในที่นี้จะใช้วิธีการคัดเลือกเข้า (Enter) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยเพื่อให้ได้สมการที่ดีที่สุด วิธีการคัดเลือกเข้านี้จะเป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการด้วยการวิเคราะห์เพียงขั้นตอนเดียว ซึ่งเป็นการคัดเลือกโดยใช้วิจารณ์ของนักวิจัยเองว่า จะเลือกตัวแปรอิสระตัวใดบ้างเข้าสมการ เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกตัวแปรอิสระมาศึกษา เมื่อคัดเลือกและเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้วควรวิเคราะห์สถิติพื้นฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ก่อน และใช้ค่าสถิติพื้นฐาน โดยเฉพาะค่าความแปรปรวน หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระและระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระด้วยกัน ในการเลือกควรเลือกตัวแปรที่มีความแปรปรวนมากๆ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีค่าสูง ๆ และมีนัยสำคัญ แต่กับระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระด้วยกันมีค่าน้อย ๆ และไม่มีนัยสำคัญ เมื่อคัดเลือกได้แล้ว จะใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวที่เลือก วิเคราะห์พร้อมกัน ทุกตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้งหมด ดังนั้นวิธีนี้จะใช้ได้เพียงสมการเดียว (ทรงศิริ, 2541)

4. สมมติฐานของการวิเคราะห์ความถดถอย

การที่จะพยากรณ์ค่า Y โดยใช้สมการถดถอย ซึ่งกำหนดค่า X ได้นั้น ค่าคลาดเคลื่อนจะต้องมีคุณสมบัติตามสมมติฐานที่กล่าวไว้แล้ว แต่ถ้าไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กล่าวไว้ ก็ไม่สามารถนำสมการความถดถอยไปพยากรณ์ค่า Y ได้ ดังนั้นก่อนที่จะประมาณหรือพยากรณ์ค่า Y ควรจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติทั้ง 4 ข้อ ดังนี้

4.1 ค่า X ต้องเป็นค่าที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ในกรณีนี้สามารถทำได้โดยการเลือกตัวแปรอิสระ X ที่ทราบค่าหรือกำหนดค่าได้

4.2 ค่าคลาดเคลื่อน เป็นตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ $E(e) = 0$ เนื่องจากเราใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดในการประมาณ β_0 ด้วย a และ β_1 ด้วย b_1 ซึ่งจะทำให้ $\sum e_i = 0$ ดังนั้น $E(e) = 0$ และ การตรวจสอบว่า $V(e) = V(Y) = \sigma^2 =$ ค่าคงที่ จะทำได้โดยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

e กับ \hat{Y} ถ้า $V(e)$ ไม่เท่ากับค่าคงที่จะเรียกว่าเกิดปัญหา Heteroscedastic แต่ถ้า $V(e)$ เท่ากับค่าคงที่ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จะเรียกว่า Homoscedastic

4.3 การตรวจสอบ ε_i และ ε_j เป็นอิสระกัน โดยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ t ถ้า ε_i และ ε_j มีความสัมพันธ์กันจะเรียกว่าเกิด Autocorrelation

4.4 การทดสอบ ε_i มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ถ้าไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะทำให้การเปลี่ยนรูปแบบของตัวแปร Y

5. ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร

ในการวิจัยบางครั้งอาจมีความต้องการศึกษาว่า ตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ขนาดของห้องเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายได้และรายจ่าย เพศและความคิด ความสูงของพ่อและลูก เป็นต้น การวัดค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวจะแตกต่างกันออกไปตามระดับการวัดของตัวแปรต่างๆ ตัวแปรที่วัดค่ามาในระดับการวัดแบบนามบัญญัติ แบบเรียงอันดับ แบบอันตรภาค หรือแบบอัตราส่วน จะใช้ค่าวัดความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันออกไป

สุรินทร์ (2548) ค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของสองตัวแปร อาจจะมีเพียงตัวเลขเพียงอย่างเดียว ค่าที่เป็นตัวเลขจะบอกถึงขนาดของความสัมพันธ์ได้เพียงอย่างเดียวว่า ตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กัน มาก ปานกลาง หรือน้อย ซึ่งจะเรียกว่าเป็น ค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ประเภทที่หนึ่ง ซึ่งค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ประเภทนี้จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 แต่จะมีค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์อีกประเภทหนึ่งที่จะมีทั้งตัวเลข และ เครื่องหมายบวกและลบ ค่าที่เป็นตัวเลขจะบอกถึงขนาดของความสัมพันธ์ว่ามีมากหรือน้อยเพียงใด ส่วนเครื่องหมายจะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ของสองตัวแปรว่าเป็นไปในทิศทางใด ค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ประเภทนี้จะเรียกว่า ค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ประเภทที่สอง ซึ่งค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ประเภทที่สองนี้จะมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรที่มีระดับการวัดแบบอันตรภาคหรือแบบอัตราส่วน ซึ่งมาตรวัดทั้งสองนี้เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ เช่น อายุ (ปี) จำนวนบุตร (คน) รายได้ (บาท) เป็นต้น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรชนิดนี้จะเริ่มจากการสร้าง แผนภาพการกระจาย

ระหว่างข้อมูลตัวแปรทั้งสอง เพื่อหาความสัมพันธ์อย่างคร่าว ๆ ก่อนว่ามีลักษณะเป็นแบบใด กล่าวคือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองอาจจะเป็นเส้นตรง (linear relationship) หรือไม่เป็นเส้นตรง (non-linear relationship) ก็ได้

ถ้าหาก Y และ X เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาสร้างแผนภาพการกระจาย ถ้าหากพบว่าตัวแปรเชิงปริมาณทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง การคำนวณค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันจะมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 ซึ่งจะเป็นค่าที่วัดความสัมพันธ์ประเภทที่สอง คือมีทั้งขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์

5.1 การคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน หรืออาจจะเรียกสั้น ๆ ว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เมื่อกำหนดให้มีจำนวนคู่ของข้อมูลตัวอย่าง n คู่ และ (X_i, Y_i) คือค่าของข้อมูลตัวอย่างคู่ที่ i เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, n$ จะได้สมการสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ว่า

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n\bar{Y}^2 \right]}}$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}} \quad (9)$$

เมื่อ r คือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง X และ Y ของตัวอย่างและจะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1

5.2 การแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) อัจฉริยะ (2544) ที่คำนวณได้ เนื่องจากค่าที่คำนวณได้จะมีค่าตัวเลขและเครื่องหมาย ค่าตัวเลขจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 และเครื่องหมายจะเป็น บวก หรือ ลบ ก็ได้ สำหรับตัวเลขจะแสดงถึงขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ถ้าหากตัวเลขมีค่ามากแสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองจะมีมาก แต่ถ้าหากตัวเลขมีค่าน้อยแสดงว่าค่าของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองจะมีน้อย ส่วนเครื่องหมายจะแสดงถึงทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ถ้าได้เครื่องหมายบวก จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองจะเป็นไปในทางเดียวกัน ถ้าได้เครื่องหมายลบ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองจะเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม

$r = +1$ แสดงถึง X และ Y มีความสัมพันธ์อย่างสมบูรณ์และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

$r = -1$ แสดงถึง X และ Y มีความสัมพันธ์อย่างสมบูรณ์แต่เป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม

$r = 0$ แสดงถึง X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กัน

5.3 การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ในการทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ จะมีสมมติฐานในการทดสอบดังนี้ คือ

5.3.1 การทดสอบสองข้าง

H_0 : ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน ($\rho = 0$)

H_1 : ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน ($\rho \neq 0$)

5.3.2 การทดสอบข้างเดียวด้านซ้าย

H_0 : ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน ($\rho = 0$)

H_1 : ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม ($\rho < 0$)

5.3.3 การทดสอบข้างเดียวด้านขวา

H_0 : ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน ($\rho = 0$)

H_1 : ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน ($\rho > 0$)

เมื่อ ρ คือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง X และ Y ของประชากร

ถ้าหากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบคือ

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (10)$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติ t ที่มีการแจกแจงแบบ t ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก เป็น $n - m$
 n คือ จำนวนคู่
 r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตัวสถิติที่ได้จะมีการแจกแจงแบบที่ ที่มีองศาความเป็นอิสระ (d.f.) เท่ากับ $n-2$

6. P-value

P-value คือค่าความน่าจะเป็นที่น้อยที่สุดที่สามารถจะปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ค่า P-value นี้เป็นค่าที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันในการสรุปผลข้อมูลเพื่อการอ้างอิงต่าง ๆ ในทางสถิติ (Statistical Inferences) เพื่อเพิ่มระดับความเชื่อมั่นให้กับผู้ประมวลผลเนื่องจากปัญหาที่พบมากในปัจจุบันในการทำการทดสอบสมมติฐาน คือ การสรุปผลจากค่าสถิติที่คำนวณได้จากตัวอย่างซึ่งมาจากข้อมูลชุดเดียวกันประมวลผลออกมาต่างกัน มักจะพบมากในกรณีที่ค่าสถิติที่คำนวณได้จากตัวอย่าง นั้นมีค่าใกล้กับค่าวิกฤต (Critical Values) มาก ๆ ตัวอย่างเช่น

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบแบบสองทาง (Two-Side Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในการทดสอบโดยทั่วไป บริเวณวิกฤต (Critical Region) คือ บริเวณที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักถ้าค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากตัวอย่างมีค่าอยู่ในบริเวณนั้นค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยในกรณีที่รู้ค่าความแปรปรวนของประชากร คือ ค่าสถิติ Z ดังนั้นค่าสถิติที่คำนวณได้จากตัวอย่างมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต 1.96 หรือน้อยกว่าค่าวิกฤต -1.96 ก็จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

จะเห็นว่าถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ห่างจากค่าวิกฤตพอประมาณ (ไม่อยู่ในช่วงของการปิดเศษทศนิยม) ผลสรุปทั้งสองจะสอดคล้องกัน พิจารณาจากกรณีที่ 1 ถ้าค่าที่คำนวณได้ต่ำกว่าค่าวิกฤต การปิดเศษทศนิยมยังคงให้สอดคล้องกัน แต่เมื่อเป็นกรณีที่ 2 ค่าสถิติที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่า

วิกฤตแต่ใกล้ค่าวิกฤตมาก หากใช้การปิดเศษทศนิยมต่างกันจะมีผลสรุปที่ขัดแย้งกันได้ ปัญหาดังกล่าวจะทำให้ขาดความเชื่อมั่นในการสรุปผล ดังนั้นนักสถิติจึงได้นำค่าความน่าจะเป็นที่น้อยที่สุดที่สามารถจะปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ (P-value) มาใช้ในการเสนอแนะสรุปผลข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจซึ่งในบางครั้งถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ในการทดสอบสมมติฐานนั้น ๆ มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณวิกฤตมาก ๆ อาจจะสรุปผลโดยพิจารณาผลทางสถิติร่วมกับประสบการณ์ของตนเองและข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ โดยที่ผลสรุปอาจจะแตกต่างจากผลสรุปทางสถิติก็ได้ เนื่องจากค่าสถิติเป็นค่าที่คำนวณได้จากตัวอย่างซึ่งถือได้ว่าเป็นการประมาณแบบหนึ่งที่อาจจะมีความผิดพลาด (Measurement Error) รวมอยู่ด้วย

7. การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างลักษณะสองลักษณะ (Testing for Independence of Two Categorical Variable)

การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างลักษณะสองลักษณะที่สนใจศึกษา เช่น เพศและผลการเรียนเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ คุณภาพของรองเท้าเป็นอิสระกับยี่ห้อหรือไม่ ยี่ห้อของรถยนต์ที่ใช้ขึ้นอยู่กับอาชีพหรือไม่ การทดสอบจะใช้ความถี่ของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละระดับของลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 โดยผู้ทดสอบจะแบ่งแต่ละลักษณะออกเป็นระดับหรือกลุ่มย่อยหลายระดับ เช่น การทดสอบความเป็นอิสระกันของยี่ห้อรถยนต์และขนาดของรถยนต์ โดยเก็บข้อมูลจำนวนผู้ใช้รถยนต์ยี่ห้อต่างๆ และขนาดต่างๆ นั่นคือ ลักษณะที่ 1 ยี่ห้อรถยนต์ ประกอบด้วย 5 ยี่ห้อคือ A B C D และ E ลักษณะที่ 2 ขนาดรถยนต์ ประกอบด้วย 3 ขนาดคือ ขนาด 1,300 ซีซี ขนาดมากกว่า 1,300 ซีซี ถึง 1,800 ซีซี ขนาดมากกว่า 1,800 ซีซี (กัลยา, 2546)

7.1 สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ลักษณะที่ 1 เป็นอิสระหรือไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะที่ 2

H_1 : ลักษณะที่ 1 ไม่เป็นอิสระหรือมีความสัมพันธ์กับลักษณะที่ 2

7.2 สถิติทดสอบ ใช้ไคส์แควร์ในการทดสอบ

$$\text{จะใช้} \quad \chi^2 = \frac{\sum \sum (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (11)$$

เมื่อ	E_{ij}	คือ จำนวนตัวอย่างหรือข้อมูลที่คาดว่าจะอยู่ในระดับที่ i ของลักษณะที่ 1 และอยู่ในระดับที่ j ของลักษณะที่ 2
	O_{ij}	คือ จำนวนตัวอย่างหรือข้อมูลที่รวบรวมได้จริงๆ ระดับที่ i ของลักษณะที่ 1 และอยู่ในระดับที่ j ของลักษณะที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Worthington and Grant (1971) ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคะแนนเฉลี่ยสะสมในภาคเรียนแรกของนักศึกษามหาวิทยาลัยยูทาห์ โดยใช้ตัวอย่างนักศึกษาปีที่ 1 ชายและหญิง จำนวน 1,270 คนและ 990 คนตามลำดับ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและสามทางพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาคือ คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนการทดสอบวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ นโยบายสถาบันการศึกษา เพศ รายได้ครอบครัว จำนวนเด็กในครอบครัว ความเอาใจใส่การเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เบญจพร (2530) ได้ศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับการสำเร็จการศึกษากำหนดเวลาและหลังกำหนดเวลาของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นระหว่างปีการศึกษา 2521-2524 จำนวน 661 คน โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบक्रमเมอร์วี และวิเคราะห์จำแนกประเภทแบบมีขั้นตอน พบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษาที่สำเร็จมัธยมศึกษาตอนปลาย ภูมิภาคหนา หน่วยกิตที่ประเมินผลผ่านหมวดวิชาบังคับเรียนทางวิชาวิศวกรรมศาสตร์ปีที่ 3 คะแนนเฉลี่ยสะสมปีที่ 4 หน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนหมวดวิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ปีที่ 3 ลักษณะคบเพื่อนที่ดี ความพึงพอใจลักษณะอาจารย์ และความพึงพอใจห้องสมุด เป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับการสำเร็จการศึกษากำหนดเวลาและหลังกำหนดเวลาในการศึกษา

พรนภา (2539) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของกลุ่มนิสิตนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ในสถาบันผลิตครู สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นิสิตนักศึกษาคณะครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ที่มีผลการเรียนเฉลี่ยในภาคปลายปีการศึกษา 2537 สูงกว่า 3.50 และต่ำกว่า 2.00 ของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ถึง 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคปลายปีการศึกษา 2538 พบว่าตัวแปรที่สามารถจำแนกกลุ่มนิสิตนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มนิสิตนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมี 7 ตัวแปร ได้แก่

คะแนนเฉลี่ยสะสมชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปัญหาด้านอนาคตเกี่ยวกับการศึกษาและอาชีพ สภาพแวดล้อมด้านการเรียนการสอน อันดับการเลือก ภูมิฐานะา วิธีการเรียน และสภาพแวดล้อม ด้านอาคารสถานที่ และตัวแปรที่สำคัญที่ให้ นำหนักในการจำแนกความแตกต่างของกลุ่มนิสิต นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มนิสิต นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ คะแนนเฉลี่ยสะสมชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปัญหาด้านอนาคตเกี่ยวกับการศึกษาและอาชีพ และ สภาพแวดล้อมด้านการเรียนการสอน

คึกฤทธิ์ (2542) ได้ศึกษาปัจจัยทางครอบครัวที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน โรงเรียนเตรียมทหาร โดยศึกษาปัญหาที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารและแนวทางแก้ไข โดยนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 200 นาย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ แบบสอบถาม จากการศึกษพบว่า ปัจจัยทางครอบครัวมี ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่อเดือนที่นักเรียนเตรียมทหารได้รับ ส่วน ปัญหาภายในครอบครัวที่สำคัญในเรื่องฐานะการเงิน คือ รายได้ไม่พอใช้จ่ายสนับสนุนการศึกษา บุตร หนี้สินของครอบครัว ฐานะการเงินคือ รายได้ไม่พอใช้จ่ายสิ่งจำเป็นสำหรับครอบครัว

ทิพวรรณ (2543) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร ภาษาไทย ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 394 คน โดยใช้ แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า นิสัยในการเรียนของ นักศึกษา ด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลาหรือการจัดการเกี่ยวกับเวลา และด้านวิธีการทำงาน มี ความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญกานต์ (2543) ได้ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการจำแนกกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2542 จำนวน 398 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถาม 2 ฉบับ และแบบวัดความถนัดทางการเรียน 4 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ คาโนนิคัล และวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม จากการศึกษพบว่า ตัวแปรที่จำแนกความแตกต่างของกลุ่ม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และถูก

คัดเลือกเข้าในสมการจำแนกคือ ความถนัดด้านเหตุผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ความถนัดด้านภาษา อาชีพผู้ปกครองรับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ความถนัดด้านจำนวน และเพศของนักเรียน

เสาวภาคย์ (2546) ได้ศึกษาสาเหตุส่วนใหญ่ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพบว่ามาจากปัจจัยจากตัวนักศึกษาเองเช่น เพศ คณะหรือโปรแกรมที่เรียน ภูมิฐานะ ระยะเวลาในการเดินทางมาเรียน เวลาที่นักศึกษาใช้ในการทบทวนบทเรียน เป็นต้น ปัจจัยทางครอบครัว ได้แก่ อาชีพบิดาหรือมารดาหรือผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของบิดามารดา สถานที่พักระหว่างศึกษา จำนวนพี่น้อง เป็นต้น สภาพปัญหาด้านการเรียน เนื่องจากการเรียนในระดับสูงนั้นนักศึกษาจะต้องพึ่งตนเองมากที่สุด นักศึกษาในฐานะผู้เข้ารับการศึกษจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการศึกษาของตนเอง จะต้องปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและวิธีการศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งเปลี่ยนแปลง และแตกต่างจากโรงเรียนมัธยม ถ้านักศึกษาคนใดปรับตัวไม่ได้ก็จะเกิดปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่ความไม่สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตลอดระยะเวลาเรียนตามที่หลักสูตรของสถาบันการศึกษานั้นกำหนด

งานวิจัยดังกล่าวข้างต้นได้มีข้อสรุปตัวแปรอิสระต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปรายชื่อผู้วิจัยและตัวแปรอิสระจากงานวิจัยต่างๆ

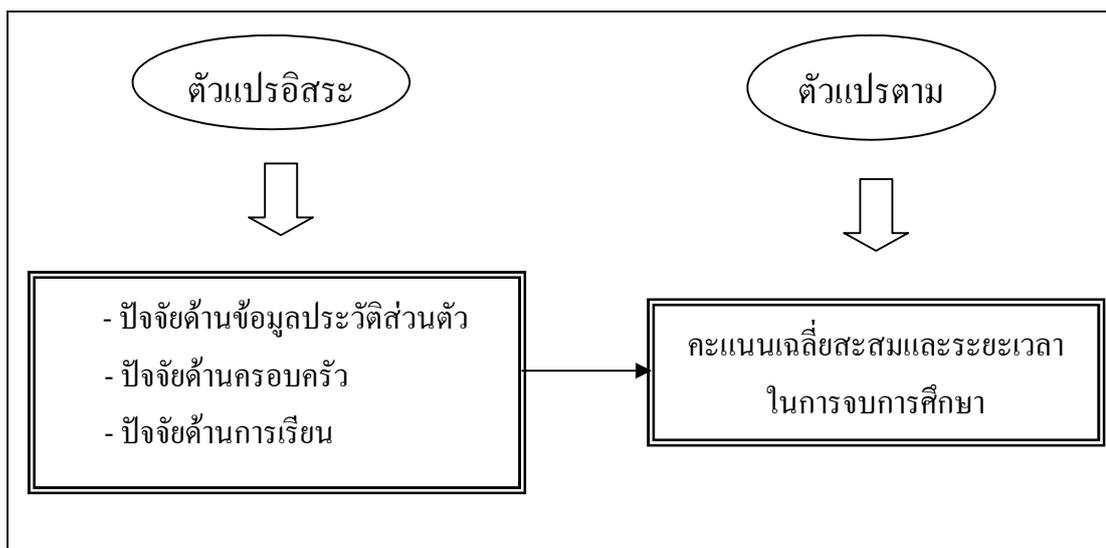
ตัวแปรอิสระ	Worthington and Grant	เบญจพร	พรนภา	ศีกฤทธิ	ทิพวรรณ	เพ็ญกานต์	เสาวภาคย์
เพศ	√					√	√
ภูมิลำเนา		√					√
เขตการศึกษา		√					
คะแนนเฉลี่ยสะสม	√	√	√			√	
รายได้ครอบครัว	√			√			√
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนที่ได้รับ				√			
หนี้สินครอบครัว				√			
อาชีพผู้ปกครอง						√	√
ระดับการศึกษาผู้ปกครอง							√
อนาคตการศึกษาและอาชีพ			√				
จำนวนบุตร	√						√
สภาพแวดล้อมด้านการเรียน		√	√				
ลักษณะการคบเพื่อน		√					
ความเอาใจใส่ในการเรียน	√						

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ	Worthington and Grant	เบญจพร	พรนภา	ศีกฤทธิ ^๑	ทิพวรรณ	เพ็ญกานต์	เสาวภาคย์
ความถนัดด้านเหตุผล						√	
ความพึงพอใจลักษณะอาจารย์		√					
ความพึงพอใจห้องสมุด		√					
วิธีการทำงาน					√		
การจัดการเกี่ยวกับเวลา					√		√
โปรแกรมที่เรียน							√
ระยะเวลาในการเดินทาง							√
สถานที่พักระหว่างเรียน							√
คะแนนภาษาอังกฤษ	√	√				√	
คะแนนคณิตศาสตร์	√	√					
คะแนนสังคมศาสตร์	√	√					
คะแนนวิทยาศาสตร์	√	√					

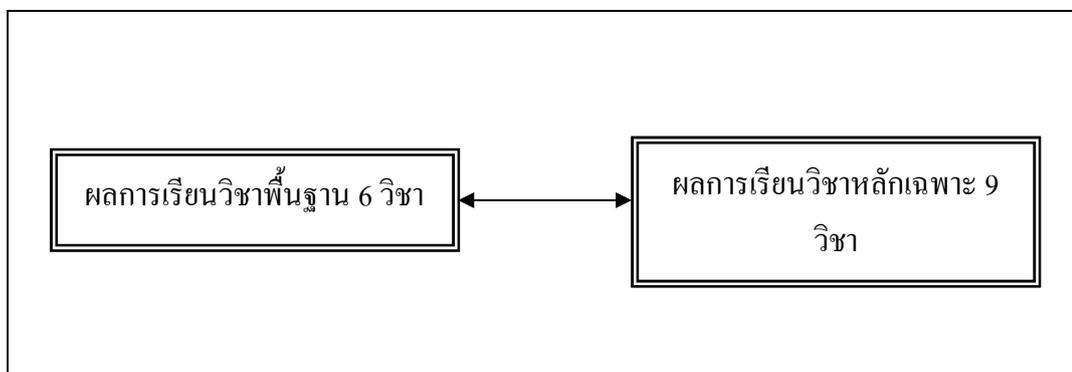
หมายเหตุ √ แทน ตัวแปรอิสระต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากงานวิจัยต่างๆ ได้ทำการสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา เพื่อใช้ในงานวิจัยเล่มนี้ ซึ่งได้แบ่งตัวแปรอิสระออกเป็น 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านข้อมูลประวัติส่วนตัว ปัจจัยด้านครอบครัว และปัจจัยด้านการเรียน และได้แบ่งตัวแปรตามเป็นคะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาที่นิสิตใช้ในการจบการศึกษา ดังรูปภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

และในงานวิจัยเล่มนี้ยังได้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ ของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และได้ทำการสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังรูปภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้อมูลประวัตินิติคดีใหม่
2. ผลการเรียนรายวิชาของวิชาพื้นฐาน
3. ผลการเรียนรายวิชาของวิชาหลักเฉพาะ
4. โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีการ

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ประชากร

ประชากรที่ศึกษา คือ นิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 จำนวน 348 คน ในการรวมทั้งภาคปกติภาคพิเศษ

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

ตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรที่จะทำให้เกิดสิ่งอื่นตามมา เป็นตัวแปรที่เป็นเหตุ อาจจะทำให้การแบ่งข้อมูลออกตามลักษณะเป็น 2 ชนิด คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) โดยข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้แน่นอน เช่น เพศ อาชีพ ศาสนาที่นับถือ ระดับการศึกษา ความคิดเห็น เป็นต้น และข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่วัดออกมาเป็นตัวเลขได้แน่นอน เช่น อุณหภูมิ ส่วนสูง น้ำหนัก ปริมาตร รายได้ จำนวนอุบัติเหตุ เป็นต้น ดังนั้น ข้อมูลในระดับเรียงลำดับและอันดับภาคจึงจัดเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ส่วนข้อมูลระดับอันดับภาคและอัตราส่วนจึงจัดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งตัวแปรอิสระออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

2.1.1 ปัจจัยด้านข้อมูลประวัติส่วนตัว ประกอบด้วย

	ก. เพศ (X_1) ได้ทำการศึกษาทั้งเพศชายและเพศหญิง
กำหนดให้	1 แทน เพศชาย
	0 แทน เพศหญิง
	ข. อายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ (X_2)
	ค. ภูมิภาค (X_3) จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ภาคกลาง และภาคอื่นๆ
กำหนดให้	1 แทน ภาคกลาง
	0 แทน ภาคเหนือ ภาคอีสาน ภาคตะวันออก และภาคใต้

2.1.2 ปัจจัยด้านครอบครัว ประกอบด้วย

ก. สถานภาพของบิดามารดา (X_4) เช่น บิดามารดาอยู่ด้วยกัน บิดาถึงแก่กรรม มารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาแยกกันอยู่ และบิดามารดาหย่าขาดจากกัน

กำหนดให้	1	แทน	บิดามารดาอยู่ด้วยกัน
	0	แทน	บิดาถึงแก่กรรม มารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาแยกกันอยู่และบิดามารดาหย่าขาดจากกัน
	ข. ระดับการศึกษาของบิดา (X_5)		
กำหนดให้	1	แทน	ปริญญาตรีขึ้นไป
	0	แทน	ต่ำกว่าปริญญาตรี
	ค. ระดับการศึกษาของมารดา (X_6)		
กำหนดให้	1	แทน	ปริญญาตรีขึ้นไป
	0	แทน	ต่ำกว่าปริญญาตรี
	ง. รายได้ของบิดามารดาต่อเดือน (X_7)		
กำหนดให้	1	แทน	ต่ำกว่า 25,000 บาท
	0	แทน	ตั้งแต่ 25,000 บาทขึ้นไป
	จ. จำนวนพี่น้องในครอบครัว (X_8)		
	ฉ. จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา (X_9)		
	ช. ลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัว (X_{10})		

2.1.3 ปัจจัยด้านการเรียน ประกอบด้วย

	ก. ผลการเรียนในบางรายวิชาขณะศึกษาคือวิชาพื้นฐาน ประกอบด้วย		
	1) วิชาภาษาอังกฤษ (X_{11})		
	2) วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I (X_{12})		
	3) วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II (X_{13})		
	4) วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III (X_{14})		
	5) วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (X_{15})		
	6) วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (X_{16})		
	ข. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย (X_{17})		
	ค. ลักษณะของสถาบันที่เคยมักศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{18})		
กำหนดให้	1	แทน	รัฐบาล
	0	แทน	เอกชน

- ง. ลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{19})
- | | | | |
|----------|---|-----|---------------------|
| กำหนดให้ | 1 | แทน | จบมัธยมศึกษาตอนปลาย |
| | 0 | แทน | สอบเทียบ |
- จ. สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ (X_{20})
- | | | | |
|----------|---|-----|---|
| กำหนดให้ | 1 | แทน | อยากเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ เลือกตามลำดับคะแนน |
|----------|---|-----|---|
- จากปีก่อนๆ และชอบที่นี้เป็นพิเศษ
- | | | | |
|--|---|-----|---|
| | 0 | แทน | เลือกตามเพื่อน เลือกตามผู้ปกครอง หรืออาจารย์แนะ |
|--|---|-----|---|
- แนว และเลือกเพื่อนกันพลาด
- ข. ประเภทของนิสิตปริญญาตรี (X_{21})
- | | | | |
|----------|---|-----|----------|
| กำหนดให้ | 1 | แทน | ภาคปกติ |
| | 0 | แทน | ภาคพิเศษ |

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่จะเปลี่ยนค่าเนื่องจากตัวแปรอิสระเปลี่ยนค่า หรือ อาจจะกล่าวว่า ค่าของตัวแปรอิสระจะผันแปรตามค่าของตัวแปรอิสระ การวิจัยนี้ได้แบ่งตัวแปรตามทางการศึกษาของนิสิต โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

2.2.1 คะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนของนักศึกษาตลอดจนจบการศึกษาของนิสิตกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2 ระยะเวลาที่นิสิตใช้ในการจบการศึกษา

2.2.3 ผลการเรียนวิชาเฉพาะบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 9 วิชา คือ

- ก. วิชากระบวนการผลิต
- ข. วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I
- ค. วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม
- ง. วิชาการควบคุมคุณภาพ

- จ. วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
- ฉ. วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต
- ช. วิชาการจัดการอุตสาหกรรม
- ซ. วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม
- ณ. วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้ข้อมูลประวัตินิสิตใหม่ (ภาคผนวก ก) และใบรายงานคะแนนของนิสิต เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากหน่วยทะเบียนและประเมินผลการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบสัมภาษณ์นิสิต จำนวน 348 ชุด ที่ได้รับมาจากหน่วยทะเบียนและประเมินผลคณะวิศวกรรมศาสตร์ มาทำการบันทึกรหัส หลังจากนั้นทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ และนำใบรายงานคะแนนของนิสิต มาทำการบันทึกข้อมูลผลการเรียนรายวิชามาบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

จากนั้นผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีการทางสถิติ โดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างลักษณะ 2 ลักษณะ และสหสัมพันธ์ ในการหาปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 จำนวน 348 คน และใช้วิธีสหสัมพันธ์เพียร์สันในการหาความสัมพันธ์ระหว่างวิชาพื้นฐานและวิชาหลักเฉพาะ

5. สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยทางด้านข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลทางด้านครอบครัว และข้อมูลทางการเรียนของ นิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จะส่งผลต่อ คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต

ปัจจัยทางด้านข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลทางด้านครอบครัว และข้อมูลทางการเรียนของ นิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จะส่งผลต่อ ระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต

ผลการเรียนในวิชาพื้นฐานบางรายวิชามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะวิชาหลักเฉพาะของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

6. สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน ระยะเวลาทำการวิจัยตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 เป็น ระยะเวลา 10 เดือนโดยใช้สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หน่วยทะเบียนและประเมินผล การศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลและวิจารณ์

ผล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนิสิต

จากข้อมูลนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่า มีจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2 จำนวนนิสิตแบ่งตามประเภทของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ประเภทของนิสิต	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
นิสิตภาคปกติ	131	67.2	64	32.8	195	56.0
นิสิตภาคพิเศษ	114	74.5	39	25.5	153	44.0
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าจำนวนนิสิตแบ่งตามประเภทของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ได้ 2 ประเภท คือ นิสิตภาคปกติจำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 56 แบ่งเป็นนักเรียนชาย 131 คน และเป็นนักเรียนหญิง 64 คน และเป็นนิสิตภาคพิเศษจำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 44 เป็นนักเรียนชาย 114 คน และนักเรียนหญิง 39 คน

ตารางที่ 3 เพศของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2547 แบ่งตามปีที่เข้าศึกษา

ปีที่เข้าศึกษา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2541	65	72.2	25	27.8	90	25.9
2542	70	70.7	29	29.3	99	28.4
2543	62	73.8	22	26.2	84	24.1
2544	48	64.0	27	36.0	75	21.6
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่านิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และ จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชายจำนวน 245 คน คิดเป็น ร้อยละ 70.4 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน และในแต่ละปีนิสิตที่เข้าศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นนิสิต ชาย

จากจำนวนนิสิตที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ. 2544 มีจำนวนนิสิตที่จบการศึกษา น้อยลงเนื่องมาจาก มีจำนวนนิสิตบางส่วนที่จบการศึกษาล่าช้า ซึ่งอยู่นอกเหนือจากกลุ่มตัวอย่างที่ สนใจคือ จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2548 และข้อมูลนี้จะไม่รวมนิสิตที่ออกกลางคัน

ตารางที่ 4 จำนวนของลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลายและลักษณะที่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ตัวแปรลักษณะ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ลักษณะของสถาบัน- ที่เคยศึกษาในมัธยม- ศึกษาตอนปลาย						
โรงเรียนรัฐบาล	218	69.0	98	31.0	316	90.8
โรงเรียนเอกชน	27	84.4	5	15.6	32	9.2
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0
ลักษณะที่จบการศึกษา- ระดับมัธยมศึกษาตอน- ปลาย						
มัธยมศึกษาตอนปลาย	209	71.1	85	28.9	294	84.5
สอบเทียบ	36	66.7	18	33.3	54	15.5
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลายของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนรัฐบาล จำนวน 316 คน คิดเป็นร้อยละ 90.8 และลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี

พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 294 คน คิดเป็นร้อยละ 84.5 จากจำนวน นิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางที่ 5 อายุขณะเริ่มเข้าศึกษาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และ จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

อายุ (ปี)	จำนวน	ร้อยละ
16	2	0.6
17	31	8.9
18	154	44.3
19	91	26.1
20	36	10.3
21	16	4.6
22	10	2.9
23	2	0.6
24	1	0.3
25 ขึ้นไป	5	1.4
รวม	348	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าอายุขณะเริ่มเข้าศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และ จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่าส่วนใหญ่อายุ 18 ปีคิดเป็นร้อยละ 44.3 และ จากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีค่าเฉลี่ย 18.8 ปี มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.57 (จากภาพผนวกที่ ค2)

ตารางที่ 6 ภูมิฐานะ ระดับการศึกษาของบิดา ระดับการศึกษาของมารดา และรายได้ของครอบครัว ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ตัวแปรลักษณะ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ภูมิฐานะ						
ภาคกลาง	197	70.9	81	29.1	278	79.9
ภาคอื่นๆ	48	68.6	22	31.4	70	20.1
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0
ระดับการศึกษาของ-						
บิดา						
ต่ำกว่าปริญญาตรี	141	73.1	52	26.9	193	55.5
ปริญญาตรีขึ้นไป	104	67.1	51	32.9	155	44.5
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0
ระดับการศึกษาของ-						
มารดา						
ต่ำกว่าปริญญาตรี	163	74.1	57	25.9	220	63.2
ปริญญาตรีขึ้นไป	82	64.1	46	35.9	128	36.8
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0
รายได้ของครอบครัว						
ต่ำกว่า 25,000 บาท	101	73.2	37	26.8	138	39.7
25,000 บาท ขึ้นไป	144	68.6	66	31.4	210	60.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่านิสิตส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ภาคกลาง 279 คน คิดเป็นร้อยละ 79.9 ระดับการศึกษาของบิดาและมารดาส่วนใหญ่จะต่ำกว่าปริญญาตรีจำนวน 193 และ 220 คน คิดเป็นร้อยละ 55.5 และ 63.2 ตามลำดับ และรายได้ของครอบครัวส่วนใหญ่ จะสูงกว่า 25,000 บาท จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 60.3 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางที่ 7 จำนวนนิสิตที่ได้ผลการเรียนในวิชาพื้นฐานของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

วิชาพื้นฐาน	จำนวนนิสิตที่ได้คะแนน							คะแนนเฉลี่ย
	D	D ⁺	C	C ⁺	B	B ⁺	A	
วิชาภาษาอังกฤษ	33	47	76	78	48	40	26	2.41
วิชาคณิตศาสตร์ I	37	67	107	81	32	15	9	2.12
วิชาคณิตศาสตร์ II	55	54	94	83	35	14	13	2.11
วิชาคณิตศาสตร์ III	45	78	88	67	38	17	15	2.12
วิชาคณิตศาสตร์ IV	36	53	113	79	37	15	15	2.19
วิชาความน่าจะเป็นฯ	26	53	66	68	49	44	42	2.52

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่านิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาพื้นฐานวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร สูงที่สุดคือ 2.52 รองลงมาคือวิชาภาษาอังกฤษได้คะแนนเฉลี่ยสะสม 2.41 และในรายวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV พบว่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละรายวิชาใกล้เคียงกัน คือ ได้คะแนนเฉลี่ย 2.12 2.11 2.12 และ 2.19 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.896 0.845 0.701 0.764 0.782 0.734 ตามลำดับ จากภาคผนวก ก

ตารางที่ 8 จำนวนนิสิตที่ได้ผลการเรียนในวิชาหลักเฉพาะของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรร คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี
พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

วิชาเฉพาะบังคับ	จำนวนนิสิตที่ได้คะแนน							คะแนนเฉลี่ย
	D	D ⁺	C	C ⁺	B	B ⁺	A	
กระบวนการผลิต I	40	70	73	65	49	24	27	2.28
การวิจัยการดำเนินงาน- สำหรับวิศวกร I	20	46	68	69	54	48	43	2.58
การศึกษาการทำงานทาง- อุตสาหกรร	17	52	71	84	60	49	15	2.47
การควบคุมคุณภาพ	26	42	72	73	62	43	30	2.51
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	45	51	71	72	43	43	23	2.34
การวางแผนและการ- ควบคุมการผลิต	28	15	86	84	56	35	44	2.58
การจัดการอุตสาหกรร	4	15	43	65	86	72	63	2.98
การออกแบบโรงงาน- อุตสาหกรร	44	40	69	74	42	40	39	2.44
ความปลอดภัยใน- อุตสาหกรร	11	13	46	61	75	69	73	2.97

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่านิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรร คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบ
การศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาหลักเฉพาะวิชาการจัดการ
อุตสาหกรรสูงที่สุดคือ 2.98 รองลงมาคือวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรได้คะแนนเฉลี่ย
สะสม 2.97 และในรายวิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงานทาง
อุตสาหกรร วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการวางแผนและการ
ควบคุมการผลิต วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรร พบว่าผลการเรียนของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละ

ละรายวิชาใกล้เคียงกันคือ ได้คะแนนเฉลี่ย 2.58 2.47 2.51 2.34 2.58 และ 2.44 ตามลำดับ ส่วนในรายวิชากระบวนการผลิต I นิสิตได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 2.28 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.740 0.804 0.872 0.769 0.839 0.877 0.840 และ 0.919 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 จำนวนนิสิตแต่ละเพศกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คะแนนเฉลี่ยสะสม	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2.00 – 2.50	149	80.1	37	19.9	186	53.4
2.51 – 3.00	71	58.2	51	41.8	122	35.1
3.01 – 3.50	24	61.5	15	38.6	39	11.2
3.51 – 4.00	1	100.0	0	0.0	1	0.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน และไม่มีการแยกภาคปกติและภาคพิเศษ

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่านิสิตของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่จะมีคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.00 – 2.50 ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 186 คน คิดเป็นร้อยละ 53.4 แบ่งเป็นนักเรียนชาย 149 คน และนักเรียนหญิง 37 คน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 348 คน คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการอยู่ที่ 2.51 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.373

ตารางที่ 10 จำนวนนิสิตแต่ละเพศที่จบการศึกษาในระยะเวลาต่างๆ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ระยะเวลาในการศึกษา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	182	66.4	92	33.6	274	78.7
5	45	90.0	5	10.0	50	14.4
6	16	76.2	5	23.8	21	6.0
7	2	66.7	1	33.3	3	0.9
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน และไม่มีการแยกภาคปกติและภาคพิเศษ

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่าจำนวนนิสิตที่ใช้ระยะเวลาในการจบการศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลา 4 ปี ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 274 คน คิดเป็นร้อยละ 78.7 แบ่งเป็นนักเรียนชาย 182 คน และนักเรียนหญิง 92 คน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 348 คน และจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาพบว่าไม่มีนิสิตคนใดใช้ระยะเวลาในการศึกษาเกินกว่า 7 ปี มีระยะเวลาในการจบการศึกษาของทั้งภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการเฉลี่ยอยู่ที่ 4.29 ปี และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.616

ตารางที่ 11 จำนวนนิสิตที่จบตามระยะเวลาที่กำหนดและจบล่าช้าตามรหัสปี que เข้าศึกษาเทียบกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิศวกรรม
อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ปีที่เข้าศึกษา	คะแนนเฉลี่ยสะสม									
	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
นิสิตที่จบตามระยะ- เวลาที่กำหนด										
2541	25	39.1	26	40.6	12	18.8	1	1.6	64	24.0
2542	38	53.5	30	42.3	3	4.2	0	0.0	71	26.6
2543	24	42.1	29	50.9	4	7.0	0	0.0	57	21.3
2544	27	36.0	29	38.7	19	25.3	0	0.0	75	28.1
รวม	114	42.7	114	42.7	38	14.2	1	0.4	267	100.0
นิสิตที่จบล่าช้า										
2541	22	84.6	3	11.5	1	3.8	0	0.0	26	32.1

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ปีที่เข้าศึกษา	คะแนนเฉลี่ยสะสม									
	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2542	26	92.9	2	7.1	0	0.0	0	0.0	28	34.6
2543	24	88.9	3	11.1	0	0.0	0	0.0	27	33.3
รวม	72	88.9	8	9.9	1	1.2	0	0.0	81	100.0

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงนิสิตที่ออกกลางคัน และไม่มีการแยกภาคปกติและภาคพิเศษ

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่าจำนวนนิสิตที่จบตามระยะเวลาที่กำหนดของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่นิสิตได้คะแนนเฉลี่ยสะสมในช่วง 2.00 – 3.00 แต่นิสิตที่จบการศึกษาล่าช้าจะได้คะแนนส่วนใหญ่ในช่วง 2.00 – 2.50

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ส่งผลต่อคะแนนสะสมของนิสิต

จากสมมติฐาน ปัจจัยทางด้านข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลทางด้านครอบครัว และข้อมูลทางการเรียนของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จะส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต จึงได้ทำการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว โดยพิจารณาผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยวิธี Enter หลังจากทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระพบว่าพบคะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับ คะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV มีความสัมพันธ์ตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ มากจึงตัดทิ้ง และทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสม ของตัวแปรอิสระที่เหลือว่ามีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีนัยสำคัญทางสถิติกัน พบว่าตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมคือ อายุ คะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์ สำหรับวิศวกร คะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมปลายซึ่งเป็นตัวแปรดัมมี่ มาเป็นตัวแปรพยากรณ์ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสม

ปัจจัย	B	P-value
ค่าคงที่	1.983	0.000
อายุ	-0.025	0.007
การศึกษาระดับมัธยมปลาย	-0.162	0.001
คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย	0.096	0.002
ภาษาอังกฤษ	0.080	0.000

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ปัจจัย	B	P-value
ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร	0.170	0.000
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II	0.080	0.000
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III	0.093	0.000

จากตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่ามีปัจจัย อายุ คะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมปลาย ที่สามารถพยากรณ์คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนได้ โดยมีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ 61.8% ที่ระดับนัยสำคัญ .05

สามารถเขียนเป็นสมการพยากรณ์ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนสามารถเขียนได้ดังนี้

$$Y_{ii} = 1.983 - 0.025X_2 + 0.080X_{11} + 0.080X_{13} + 0.093X_{14} + 0.170X_{16} + 0.096X_{17} - 0.162X_{19} \quad (12)$$

เมื่อ	Y_{ii}	คือ สมการถดถอยของคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต $i = 0, 1$
	X_2	คือ อายุขณะที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์
	X_{11}	คือ คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ
	X_{13}	คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II
	X_{14}	คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III

- X_{16} คือ คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร
 X_{17} คือ คะแนนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์
 X_{19} คือ ลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากสมการที่ 12 เมื่อนิสิตจบการศึกษาระดับมัธยมปลายแบบสอบเทียบ ($X_{19} = 0$) สามารถเขียนสมการถดถอยได้ว่า

$$Y_{10} = 1.983 - 0.025X_2 + 0.080X_{11} + 0.080X_{13} + 0.093X_{14} + 0.170X_{16} + 0.096X_{17}$$

จากสมการถดถอยแสดงว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่จบการศึกษาระดับมัธยมปลายแบบสอบเทียบ จะเพิ่มขึ้นเมื่อ คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร และผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับชั้นมัธยมปลายเพิ่มขึ้น โดยถ้าหากมีคะแนนผลการเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 คะแนนก็จะทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตเพิ่มขึ้นดังนี้ ถ้าคะแนนผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมเพิ่มขึ้น 0.080 และถ้าคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร และคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมเพิ่มขึ้น 0.080 0.093 0.170 และ 0.096 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตจะลดลงเมื่ออายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์เพิ่มขึ้น

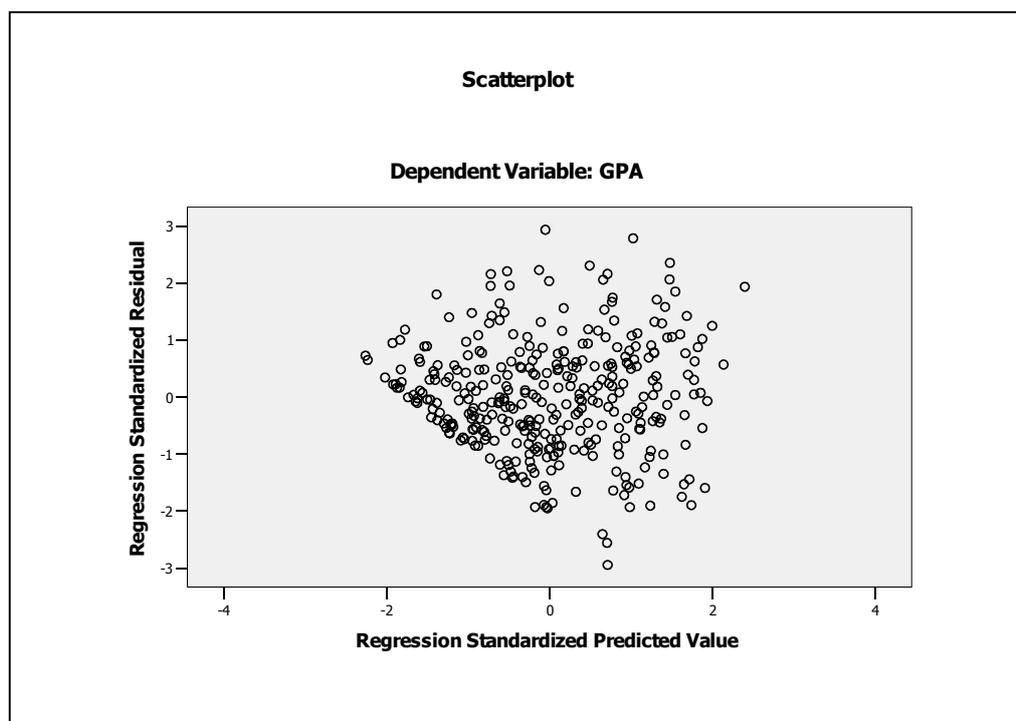
จากสมการที่ 12 เมื่อนิสิตจบการศึกษาระดับมัธยมปลายในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ($X_{19} = 1$) สามารถเขียนสมการถดถอยได้ว่า

$$Y_{11} = 1.821 - 0.025X_2 + 0.080X_{11} + 0.080X_{13} + 0.093X_{14} + 0.170X_{16} + 0.096X_{17}$$

จากสมการถดถอยแสดงว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะเพิ่มขึ้นเมื่อ คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร และผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับชั้นมัธยมปลายเพิ่มขึ้น โดยถ้าหากมีคะแนนผลการเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 คะแนนก็จะทำให้คะแนน

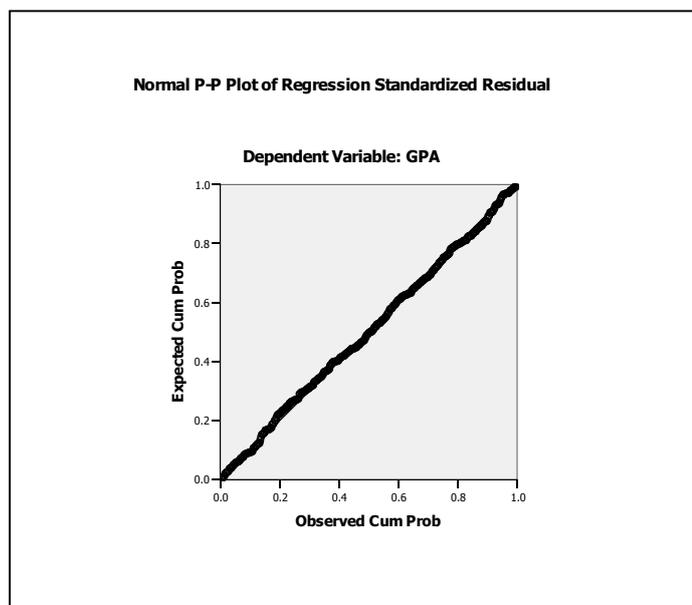
เฉลี่ยสะสมของนิสิตเพิ่มขึ้นดังนี้ ถ้าคะแนนผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมเพิ่มขึ้น 0.080 และถ้าคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร และคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลายเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนเฉลี่ยสะสมเพิ่มขึ้น 0.080 0.093 0.170 และ 0.096 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตจะลดลงเมื่ออายุขณะที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์เพิ่มขึ้น

การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน การมีความเป็นอิสระต่อกัน และการมีความแปรปรวนคงที่ของสมการที่ได้นั้น สามารถทำได้โดยการนำตัวแปรอิสระที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสมการไปแทนค่าหา \hat{y}_i และ $e_i = y_i - \hat{y}_i$ และวิเคราะห์ความผิดปกติของค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่เป็นอิสระได้จากการเขียนกราฟ Standardized ของคู่ลำดับ (\hat{y}_i, e_i) พบว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่ในแนวเส้นนอนรอบๆ ค่าศูนย์แสดงว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน และในทำนองเดียวกันสามารถตรวจสอบความแปรปรวนคงที่ได้ ดังภาพที่ภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพกระจายค่า Standardized ของค่า \hat{y}_i กับ e_i ของคะแนนเฉลี่ยสะสม

การตรวจสอบว่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติหรือไม่ สามารถทำได้โดยการเขียนกราฟ Normal Probability ซึ่งจากภาพที่ 5 พบว่า ได้กราฟเป็นเส้นตรงในแนวทแยงมุม แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ



ภาพที่ 5 Normal Probability Plot ของคะแนนเฉลี่ยสะสม

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการจบการศึกษา

จากสมมติฐาน ปัจจัยทางด้านข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลทางด้านครอบครัว และข้อมูลทางการเรียนของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต จึงได้ทำการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว โดยพิจารณาผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยวิธี Enter หลังจากทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระพบว่าพบคะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับ คะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV มีความสัมพันธ์ตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ มากจึงตัดทิ้ง และทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของคะแนนเฉลี่ยสะสม ของตัวแปรอิสระที่เหลือว่ามีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีนัยสำคัญทางสถิติกัน พบว่าตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมคือ จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร และวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของระยะเวลาการจบการศึกษา

ปัจจัย	B	P-value
ค่าคงที่	4.259	0.000
จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่	0.124	0.017
ประเภทของนิสิตปริญญาตรี	-0.198	0.018
ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร	-0.121	0.002
คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	-0.124	0.005

จากตารางที่ 13 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของระยะเวลาการจบการศึกษา ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่ามีปัจจัยจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร และคะแนนคณิตศาสตร์วิศวกรรม II ที่สามารถพยากรณ์ระยะเวลาในการจบการศึกษา ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนได้ โดยมีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ 21.1% ที่ระดับนัยสำคัญ .05

สามารถเขียนสมการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนสามารถเขียนได้ดังนี้

$$Y_2 = 4.259 + 0.124X_9 - 0.124X_{13} - 0.121X_{16} - 0.198X_{21} \quad (13)$$

เมื่อ	Y_2	คือ สมการถดถอยของระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต
	X_9	คือ จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่
	X_{13}	คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II
	X_{16}	คือ คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร
	X_{21}	คือ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี

จากสมการที่ 13 ถ้านิสิตเป็นนิสิตภาคปกติ ($X_{21} = 1$) สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$Y_2 = 4.061 + 0.124X_9 - 0.124X_{13} - 0.121X_{16}$$

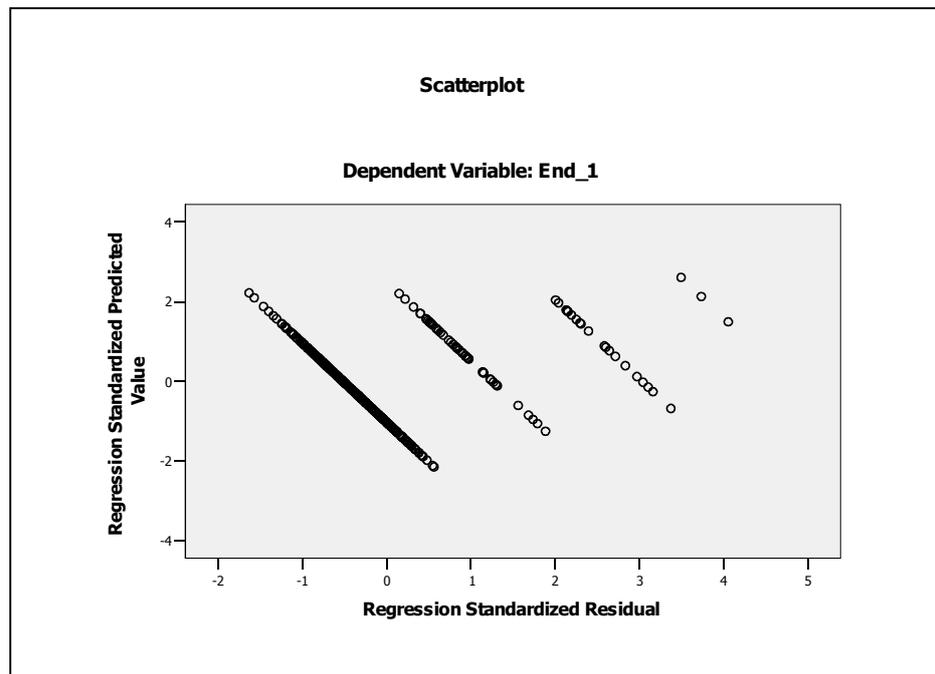
จากสมการถดถอยแสดงว่า ระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตจะลดลงเมื่อผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II และผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร เพิ่มขึ้น โดยถ้าคะแนนเพิ่มขึ้น 1 คะแนน ก็จะทำให้ระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตลดลง 0.124 และ 0.121 ปี ตามลำดับ แต่ถ้านิสิตมีจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่จำนวนมากก็จะทำให้ ระยะเวลาในการจบการศึกษามากขึ้นด้วย

จากสมการที่ 13 ถ้านิสิตเป็นนิสิตภาคพิเศษ ($X_{21} = 0$) สามารถเขียนสมการถดถอยได้ดังนี้

$$Y_2 = 4.259 + 0.124X_9 - 0.124X_{13} - 0.121X_{16}$$

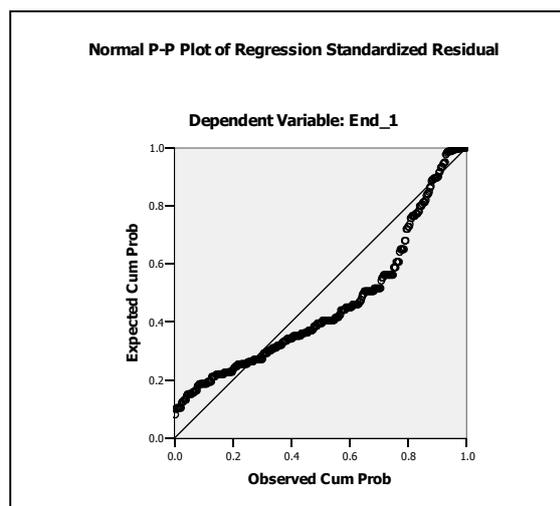
จากสมการถดถอยแสดงว่า ระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตจะลดลงเมื่อผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II และผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร เพิ่มขึ้น โดยถ้าคะแนนเพิ่มขึ้น 1 คะแนน ก็จะทำให้ระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตลดลง 0.124 และ 0.121 ปี ตามลำดับ แต่ถ้านิสิตมีจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่จำนวนมากก็จะทำให้ ระยะเวลาในการจบการศึกษามากขึ้นด้วย

การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน การมีความเป็นอิสระต่อกัน และการมีความแปรปรวนคงที่ของสมการที่ได้ จากการเขียนกราฟ Standardized ของคู่ลำดับ (\hat{y}_i, e_i) พบว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่ในแนวเส้นนอนรอบๆ ค่าศูนย์แสดงว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน และในทำนองเดียวกันสามารถตรวจสอบความแปรปรวนคงที่ได้ ดังภาพที่ภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ภาพกระจายค่า Standardized ของค่า \hat{y}_i กับ e_i ของระยะเวลาจบการศึกษา

การตรวจสอบว่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติหรือไม่ สามารถทำได้โดยการเขียนกราฟ Normal Probability ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 Normal Probability Plot ของระยะเวลาจบการศึกษา

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของระยะเวลาในการจบการศึกษา พบว่า Normal Probability Plot มีการกระจายไม่ปกติ และสมการการพยากรณ์มีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ 21.1% ซึ่งต่ำมาก จึงทำการหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษาโดยใช้ การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างลักษณะสองลักษณะ สถิติที่ใช้ทดสอบคือ ไควสแควร์กับปัจจัยทั้ง 3 ด้าน และกำหนดสมมติฐานการทดสอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้

3.1 ปัจจัยด้านข้อมูลประวัติส่วนตัว ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุที่เริ่มเข้าศึกษาใน คณะวิศวกรรมศาสตร์ และภูมิลำเนา เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 14 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างเพศกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	182	66.4	92	33.6	274	78.7
5	45	90.0	5	10.0	50	14.4
6	16	76.2	5	23.8	21	6.0
7	2	66.7	1	33.3	3	0.9
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : เพศกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : เพศกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 11.655$
 p-value = 0.009

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างเพศกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงไม่เป็นอิสระต่อกันแสดงว่า เพศเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างอายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	16 – 18 ปี		19 – 21 ปี		21 ปีขึ้นไป		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	152	55.5	110	40.1	12	4.4	274	78.7
5	22	44.0	25	50.0	3	6.0	50	14.4
6	13	61.9	5	23.8	3	14.3	21	6.0
7	0	0.0	3	100.0	0	0.0	3	0.9
รวม	187	53.7	143	41.1	18	5.2	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : อายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : อายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 11.920$
 p-value = 0.064

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างอายุที่เริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า อายุที่เริ่มเข้าศึกษาใน

คณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 16 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างภูมิลำเนากับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ภาคกลาง		ภาคอื่นๆ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	221	80.7	53	19.3	274	78.7
5	36	72.0	14	28.0	50	14.4
6	18	85.7	3	14.3	21	6.0
7	3	100.0	0	0.0	3	0.9
รวม	278	79.9	70	20.1	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ภูมิลำเนากับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : ภูมิลำเนากับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 3.236$
 p-value = 0.357

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างภูมิลำเนากับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ภูมิลำเนาเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ปัจจัยด้านครอบครัว ซึ่งประกอบด้วย สถานะภาพของบิดามารดา ระดับการศึกษาของบิดา ระดับการศึกษาของมารดา รายได้ของบิดามารดาต่อเดือน จำนวนพี่น้องในครอบครัว จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา และลำดับการเป็นบุตรของครอบครัว เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างสถานะภาพของบิดามารดา กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	บิดามารดาอยู่ด้วยกัน		อื่นๆ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	231	84.3	43	15.7	274	78.7
5	45	90.0	5	10.0	50	14.4
6	20	95.2	1	4.8	21	6.0
7	3	100.0	0	0.0	3	0.9
รวม	299	85.9	49	14.1	348	100.0

หมายเหตุ อื่นๆ ประกอบด้วย บิดาถึงแก่กรรม มารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาถึงแก่กรรม บิดาและมารดาแยกกันอยู่ และบิดามารดาหย่าขาดจากกัน

กำหนดให้ H_0 : สถานะภาพของบิดามารดา กับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : สถานะภาพของบิดามารดา กับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 3.276$
 p-value = 0.351

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นการผลทดสอบความเป็นอิสระระหว่างสถานะภาพของบิดามารดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า สถานะภาพของบิดามารดาเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 18 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างระดับการศึกษาของบิดากับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ปริญญาตรีขึ้นไป		ต่ำกว่าปริญญาตรี		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	118	43.1	156	56.9	274	78.7
5	25	50.0	25	50.0	50	14.4
6	10	47.6	11	52.4	21	6.0
7	2	66.7	1	33.3	3	0.9
รวม	155	44.5	193	55.5	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ระดับการศึกษาของบิดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : ระดับการศึกษาของบิดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 1.520$
 p-value = 0.678

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างระดับการศึกษาของบิดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ระดับการศึกษาของบิดาเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 19 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างระดับการศึกษาของมารดากับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ปริญญาตรีขึ้นไป		ต่ำกว่าปริญญาตรี		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	97	35.4	177	64.6	274	78.7
5	21	42.0	29	58.0	50	14.4
6	8	38.1	13	61.9	21	6.0
7	2	66.7	1	33.3	3	0.9
รวม	128	36.8	220	63.2	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ระดับการศึกษาของมารดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : ระดับการศึกษาของมารดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 1.978$
 p-value = 0.577

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างระดับการศึกษาของมารดากับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ระดับการศึกษาของมารดาเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 20 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างรายได้ของบิดามารดาต่อเดือนกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ต่ำกว่า 20,000 บาท		20,000 บาทขึ้นไป		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	116	42.3	158	57.7	274	78.7
5	14	28.0	36	72.0	50	14.4
6	8	38.1	13	61.9	21	6.0
7	0	0.0	3	100.0	3	0.9
รวม	138	39.7	210	60.3	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : รายได้ของบิดามารดาต่อเดือนกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : รายได้ของบิดามารดาต่อเดือนกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 5.654$
 p-value = 0.130

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างรายได้ของบิดามารดาต่อเดือนกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า รายได้ของบิดามารดาต่อเดือนเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 21 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างจำนวนพี่น้องในครอบครัว จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา ลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ตัวแปร	4		5		6		7		รวม		
	จำนวน	ร้อยละ									
จำนวนพี่น้องใน-											
ครอบครัว											
1	34	89.5	3	7.9	1	2.6	0	0.0	38	10.9	
2	98	75.4	22	16.9	9	6.9	1	0.7	130	37.3	
3	92	79.3	15	12.9	7	6.0	2	1.7	116	33.3	
3 คนขึ้นไป	50	78.1	10	15.6	4	6.2	0	0.0	64	18.4	
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0	
จำนวนพี่น้องที่-											
กำลังศึกษา											
1	62	87.3	7	9.9	2	2.8	0	0.0	71	20.4	
2	113	76.4	25	16.9	9	6.1	1	0.7	148	42.5	

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ตัวแปร	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
3	75	80.6	9	9.7	7	7.5	2	2.2	93	26.7
3 คนขึ้นไป	24	66.6	9	25.0	3	8.3	0	0.0	36	10.4
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0
ลำดับที่ของการ										
เป็นบุตรในครอบครัว										
1	130	82.3	19	12.0	9	5.7	0	0.0	158	45.4
2	85	78.0	14	12.8	8	7.3	2	1.8	109	31.3
3	31	63.3	14	28.6	3	6.1	1	2.0	49	14.1
3 คนขึ้นไป	28	87.5	3	9.4	1	3.1	0	0.0	32	9.2
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

จากตารางที่ 21 การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างจำนวนพี่น้องในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : จำนวนพี่น้องในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : จำนวนพี่น้องในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 5.482$
 p-value = 0.790

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างจำนวนพี่น้องในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า จำนวนพี่น้องในครอบครัวเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 21 การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษากับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษากับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษากับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 12.048$
 p-value = 0.211

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษากับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 21 การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : ลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน

H_1 : ลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 14.688$
p-value = 0.100

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ลำดับที่ของการเป็นบุตรในครอบครัวเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ปัจจัยด้านการเรียน ซึ่งประกอบด้วย ผลการเรียนในบางรายวิชาขณะศึกษาอยู่คือวิชาพื้นฐานประกอบด้วย คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลาย ลักษณะที่จบการศึกษารับมัธยมศึกษาตอนปลาย สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ และประเภทของนิสิตปริญญาตรี เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 22 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาภาษาอังกฤษกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ภาษาอังกฤษ	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
1.0	24	72.7	6	18.2	3	9.1	0	0.0	33	9.5
1.5	35	74.5	5	10.6	6	12.8	1	2.1	47	13.5
2.0	53	69.7	16	21.1	6	7.9	1	1.3	76	21.8
2.5	65	83.3	12	15.4	1	1.3	0	0.0	78	22.4
3.0	41	85.4	4	8.3	2	4.2	1	2.1	48	13.8
3.5	34	85.0	4	10.0	2	5.0	0	0.0	40	11.5
4.0	22	84.6	3	11.5	1	3.8	0	0.0	26	7.5
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

หมายเหตุ ภาษาอังกฤษคือ คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 23 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

คณิตศาสตร์ I	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
1.0	26	70.3	8	21.6	3	8.1	0	0.0	37	10.6
1.5	47	70.1	18	26.9	1	1.5	1	1.5	67	19.3
2.0	86	80.4	11	10.3	9	8.4	1	0.9	107	30.7
2.5	69	85.2	8	9.9	4	4.9	0	0.0	81	23.3
3.0	26	81.3	4	12.5	2	6.3	0	0.0	32	9.2
3.5	12	80.0	1	6.7	2	13.3	0	0.0	15	4.3
4.0	8	88.9	0	0.0	0	0.0	1	11.1	9	2.6
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ I คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I

ตารางที่ 24 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

คณิตศาสตร์ II	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
1.0	41	74.5	6	10.9	7	12.7	1	1.8	55	15.8
1.5	32	59.3	16	29.6	5	9.3	1	1.9	54	15.5
2.0	73	77.7	16	17.0	4	4.3	1	1.1	94	27.0
2.5	72	86.7	9	10.8	2	2.4	0	0.0	83	23.9
3.0	31	88.6	1	2.9	3	8.6	0	0.0	35	10.1
3.5	12	85.7	2	14.3	0	0.0	0	0.0	14	4.0
4.0	13	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	13	3.7
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ II คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II

ตารางที่ 25 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

คณิตศาสตร์ III	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
1.0	24	53.3	14	31.1	7	15.6	0	0.0	45	12.9
1.5	57	73.1	13	16.7	7	9.0	1	1.3	78	22.4
2.0	72	81.8	14	15.9	2	2.3	0	0.0	88	25.3
2.5	57	85.1	5	7.5	3	4.5	2	3.0	67	19.3
3.0	34	89.5	2	5.3	2	5.3	0	0.0	38	10.9
3.5	17	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	17	4.9
4.0	13	86.7	2	13.3	0	0.0	0	0.0	15	4.3
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ III คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III

ตารางที่ 26 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

คณิตศาสตร์ IV	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
1.0	19	52.8	13	36.1	3	8.3	1	2.8	36	10.3
1.5	43	81.1	7	13.2	3	5.7	0	0.0	53	15.2
2.0	90	79.6	18	15.9	4	3.5	1	0.9	113	32.5
2.5	62	78.5	9	11.4	8	10.1	0	0.0	79	22.7
3.0	33	89.2	2	5.4	1	2.7	1	2.7	37	10.6
3.5	13	86.7	1	6.7	1	6.7	0	0.0	15	4.3
4.0	14	93.3	0	0.0	1	6.7	0	0.0	15	4.3
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ IV คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV

ตารางที่ 27 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ความน่าจะเป็นฯ	4		5		6		7		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ								
1.0	11	42.3	6	23.1	6	23.1	3	11.5	26	7.5
1.5	35	66.0	12	22.6	6	11.3	0	0.0	53	15.2
2.0	53	80.3	10	15.2	3	4.5	0	0.0	66	19.0
2.5	54	79.4	10	14.7	4	5.9	0	0.0	68	19.5
3.0	42	85.7	7	14.3	0	0.0	0	0.0	49	12.6
3.5	38	86.4	5	11.4	1	2.3	0	0.0	44	12.6
4.0	41	97.6	0	0.0	1	2.4	0	0.0	42	12.1
รวม	274	78.7	50	14.4	21	6.0	3	0.9	348	100.0

หมายเหตุ ความน่าจะเป็นฯ คือ วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร

จากตารางที่ 22 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาภาษาอังกฤษกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : คะแนนวิชาภาษาอังกฤษกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : คะแนนวิชาภาษาอังกฤษกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 18.299$
 p-value = 0.436

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาภาษาอังกฤษกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า คะแนนวิชาภาษาอังกฤษเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 23 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 32.876$
 p-value = 0.017

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงไม่เป็นอิสระต่อกันแสดงว่า คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 24 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 31.971$
 p-value = 0.022

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงไม่เป็นอิสระต่อกันแสดงว่า คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 25 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 39.779$
 p-value = 0.002

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงไม่เป็นอิสระต่อกันแสดงว่า คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 26 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 30.358$
 p-value = 0.034

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงไม่เป็นอิสระต่อกันแสดงว่า คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 27 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

กำหนดให้ H_0 : คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 75.550$
 p-value = 0.000

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า $p\text{-value} < .05$

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างคะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงไม่เป็นอิสระต่อกันแสดงว่า คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 28 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	1.00 – 2.00		2.01 – 3.00		3.01 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	56	20.4	126	46.0	92	33.6	274	78.7
5	9	18.0	30	60.0	11	22.0	50	14.4
6	9	42.9	9	42.9	3	14.3	21	6.0
7	1	33.3	2	66.7	0	0.0	3	0.9
รวม	75	21.6	167	48.0	106	30.5	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน

H_1 : ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 11.898$
 $p\text{-value} = 0.064$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า $p\text{-value} < .05$

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 29 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลักษณะของสถาบันที่เคศศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	รัฐบาล		เอกชน		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	245	89.4	29	10.6	274	78.7
5	48	96.0	2	4.0	50	14.4
6	20	95.2	1	4.8	21	6.0
7	3	100.0	0	0.0	3	0.9
รวม	316	90.8	32	9.2	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ลักษณะของสถาบันที่เคศศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : ลักษณะของสถาบันที่เคศศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 3.047$
 p-value = 0.384

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลักษณะของสถาบันที่เคศศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ลักษณะของ

สถาบันที่เคยศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 30 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลักษณะที่จบศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ม. 6		สอบเทียบ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	229	83.6	45	16.4	274	78.7
5	44	88.0	6	12.0	50	14.4
6	18	85.7	3	14.3	21	6.0
7	3	100.0	0	0.0	3	0.9
รวม	294	84.5	54	15.5	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ลักษณะที่จบศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : ลักษณะที่จบศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 1.219$
 p-value = 0.749

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างลักษณะที่จบศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า ลักษณะที่จบศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 31 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างสาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ชอบ		อื่นๆ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	244	89.4	29	10.6	274	78.7
5	42	84.0	8	16.0	50	14.4
6	20	95.2	1	4.8	21	6.0
7	3	100.0	0	0.0	3	0.9
รวม	309	89.0	38	11.0	348	100.0

หมายเหตุ ชอบ หมายถึง สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์เพราะอยากเรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์ เลือกตามลำดับคะแนนจากปีก่อนๆ และ ชอบที่นี้เป็นพิเศษ
อื่นๆ หมายถึง สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์เพราะเลือกตามเพื่อน เลือกตาม
ผู้ปกครอง หรืออาจารย์แนะแนว และเลือกเพื่อกันพลาด

กำหนดให้ H_0 : สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบ
การศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับระยะเวลาในการจบ
การศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 2.531$
p-value = 0.470

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างสาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับ
ระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นอิสระต่อกันแสดงว่า สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์
เป็นปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 32 ทดสอบความเป็นอิสระระหว่างประเภทของนิสิตปริญญาตรีกับระยะเวลาในการจบการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา	ภาคปกติ		ภาคพิเศษ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	171	62.4	103	37.6	274	78.7
5	18	36.0	32	64.0	50	14.4
6	6	28.6	15	71.4	21	6.0
7	0	0.0	3	100.0	3	0.9
รวม	195	56.0	153	44.0	348	100.0

กำหนดให้ H_0 : ประเภทของนิสิตปริญญาตรีกับระยะเวลาในการจบการศึกษาเป็นอิสระต่อกัน
 H_1 : ประเภทของนิสิตปริญญาตรีกับระยะเวลาในการจบการศึกษาไม่เป็นอิสระต่อกัน

สถิติทดสอบ $\chi^2 = 22.918$
 p-value = 0.000

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า p-value < .05

ดังนั้นผลการทดสอบความเป็นอิสระระหว่างประเภทของนิสิตปริญญาตรีกับระยะเวลาในการจบการศึกษาจึงเป็นไม่อิสระต่อกันแสดงว่า ประเภทของนิสิตปริญญาตรีเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างลักษณะ 2 ลักษณะสามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิต ได้แก่ เพศ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต

ปัจจัย	Chi-Square	P-value
เพศ	11.655	0.009
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ I	32.876	0.017
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ II	31.971	0.022
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ III	39.779	0.002
คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ IV	75.55	0
ประเภทของนิสิตปริญญาตรี	22.918	0

4. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

จากสมมติฐาน ผลการเรียนในวิชาพื้นฐานบางรายวิชาที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะวิชาหลักเฉพาะของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จึงได้ทำการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว โดยพิจารณาความสัมพันธ์ของรายวิชาต่างๆ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังนี้

วิชาพื้นฐาน ประกอบด้วย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร

วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประกอบด้วย วิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต วิชาการจัดการอุตสาหกรรม วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม

ตารางที่ 34 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์ I	คณิตศาสตร์ II	คณิตศาสตร์ III	คณิตศาสตร์ IV	ความน่าจะเป็นฯ
รายวิชาหลักเฉพาะ						
กระบวนการผลิต I	√			√	√	√
การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	√	√	√	√	√	√
การศึกษการทำงานทางอุตสาหกรรม	√	√	√	√	√	√
การควบคุมคุณภาพ	√	√	√	√	√	√
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	√		√	√	√	√
การวางแผนและการควบคุมการผลิต	√		√	√	√	√
การจัดการอุตสาหกรรม						√
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	√			√	√	√
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม				√	√	√

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ I คณิตศาสตร์ II คณิตศาสตร์ III คณิตศาสตร์ IV ความน่าจะเป็นฯ หมายถึง วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV และวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ตามลำดับ และ √ แทนความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 34 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการดังนี้ วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการยกเว้นวิชาการจัดการอุตสาหการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชาภาษาอังกฤษ มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการยกเว้นวิชาการจัดการอุตสาหการและวิชาความปลอดภัยในอุตสาหการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการยกเว้นวิชาการจัดการอุตสาหการ วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหการ และวิชาความปลอดภัยในอุตสาหการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการน้อยที่สุดคือ มีความสัมพันธ์กับวิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหการ และวิชาการควบคุมคุณภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซึ่งสามารถบอกเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ได้ดังตารางที่ 34 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ภาคผนวก จ)

ตารางที่ 35 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์ I	คณิตศาสตร์ II	คณิตศาสตร์ III	คณิตศาสตร์ IV	ความน่าจะเป็นฯ
รายวิชาหลักเฉพาะ						
กระบวนการผลิต I	0.370			0.233	0.343	0.460
การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.281	0.153	0.171	0.208	0.208	0.312
การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.307	0.129	0.151	0.210	0.293	0.438
การควบคุมคุณภาพ	0.245	0.138	0.134	0.240	0.411	0.445
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.343		0.187	0.229	0.359	0.487
การวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.343		0.186	0.286	0.196	0.399
การจัดการอุตสาหกรรม						0.169
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.280			0.189	0.303	0.303
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม				0.218	0.199	0.227

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ I คณิตศาสตร์ II คณิตศาสตร์ III คณิตศาสตร์ IV ความน่าจะเป็นฯ หมายถึง วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV และวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ตามลำดับ

วิจารณ์

การศึกษาปัจจัยต่างๆ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปัจจัยทางด้านข้อมูลประวัติส่วนตัว ทางด้านครอบครัว และทางด้านการเรียน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ ความเป็นอิสระ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 จำนวน 348 คน พิจารณาได้ดังนี้

1. จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต

ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ อายุ คะแนนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนวิชาความน่าจะเป็น และสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และการศึกษาระดับมัธยมปลาย ที่สามารถพยากรณ์คะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนได้ โดยมีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ 61.8% ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Worthington and Grant (1971) ที่กล่าวว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนการทดสอบวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการศึกษา

2. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ส่งผลต่อระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต

ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ เพศ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV ที่สามารถพยากรณ์ระยะเวลาการจบการศึกษา ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตบางเขนได้ โดยใช้การทดสอบแบบความเป็นอิสระ สถิติที่ใช้ทดสอบคือ ไคส์แควร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบญจพร (2530) ซึ่งกล่าวว่า คณะนักจิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการสำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา และค่ากล่าวของ เสาวภาคย์ (2546) ที่กล่าวว่า เพศ และ โปรแกรมที่เรียน เป็นสาเหตุที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งจะนำไปสู่ผลทางการเรียนตลอดระยะเวลาเรียนตามหลักสูตรที่สถาบันศึกษาได้กำหนดไว้

3. จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ผลการศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน พบว่า ความสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนวิชาพื้นฐานคือวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร มีความสัมพันธ์กับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทั้ง 9 วิชาคือ วิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต วิชาการจัดการอุตสาหกรรม วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม โดยให้ค่าให้ประสิทธิ์สัมพันธ์เพียร์สัน 0.399 0.460 0.445 0.487 0.69 0.312 0.383 0.227 และ 0.438 ตามลำดับ ส่วนวิชาพื้นฐานอื่นๆ ก็มีความสัมพันธ์กันกับวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการบางวิชาเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่กำหนดให้ วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร เป็นวิชาพื้นฐานที่นิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนก่อนที่จะลงทะเบียนเรียนในรายวิชาหลักเฉพาะหรือรายวิชาอื่นๆ ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ และวิชาพื้นฐานคือ ภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมIV ก็เป็นไปตามหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่กำหนดให้ต้องลงทะเบียนเรียนเป็นวิชาพื้นฐานตั้งแต่เข้าศึกษาในปีที่ 1 และ 2

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสม และระยะเวลาในการจบการศึกษา ของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ ของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ การวิเคราะห์ไควสแควร์ และการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นประวัติการณ์ใหม่และใบรายงานคะแนนจากหน่วยทะเบียนและประเมินผลทางการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นิสิตภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 จำนวน 348 คน

สรุป

จากกลุ่มตัวอย่างนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการมีจำนวนนิสิตภาคปกติและภาคพิเศษใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่เป็นสิสิตเพศชายมากกว่าเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 70.4 นิสิตส่วนใหญ่จบการศึกษาจากโรงเรียนรัฐบาลร้อยละ 90.8 ส่วนใหญ่นิสิตที่มาจากโรงเรียนรัฐบาลและเอกชนจะใช้ระยะเวลาในการศึกษา 4 ปี ร้อยละ 78.7 และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ในช่วง 2.00 – 2.50 คะแนน ร้อยละ 53.4 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.00 – 2.50 คะแนน ร้อยละ 55.4 แต่ นิสิตที่สอบเทียบส่วนใหญ่จะมีคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51 – 3.00 ร้อยละ 44.4 และส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 4 ปี นิสิตที่เข้าศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการมีอายุเฉลี่ย 18.8 ปี ส่วนใหญ่เป็นนิสิตที่มีภูมิลำเนาอยู่ภาคกลางร้อยละ 79.9 ระดับการศึกษาของบิดาระหว่างกลุ่มที่ต่ำกว่าปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรีใกล้เคียงกัน แต่ระดับการศึกษาของมารดาส่วนใหญ่จะต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 63.2 รายได้ของครอบครัวส่วนใหญ่จะมีรายได้ตั้งแต่ 20,000 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 60.3 คะแนนเฉลี่ยในวิชาพื้นฐานวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 2.52 คะแนน รองลงมาคือ วิชาวิชาภาษาอังกฤษได้คะแนนเฉลี่ยสะสม 2.41 คะแนน และในรายวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I คณิตศาสตร์วิศวกรรม II คณิตศาสตร์วิศวกรรม III และคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV พบว่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละรายวิชาใกล้เคียงกัน คือ มีคะแนนเฉลี่ย 2.12 2.11 2.12 และ 2.19 คะแนนตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยในวิชาหลักเฉพาะวิชาการจัดการ

อุตสาหกรรมสูงที่สุดคือ 2.98 คะแนน รองลงมาคือวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมมีคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.97 คะแนน และในรายวิชา การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพ เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การวางแผนและการควบคุมการผลิต การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละรายวิชาใกล้เคียงกันคือ มีคะแนนเฉลี่ย 2.58 2.47 2.51 2.34 2.58 และ 2.44 คะแนนตามลำดับ ส่วนในรายวิชา กระบวนการผลิต I นิสิตได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 2.28 คะแนน

การวิเคราะห์พหุคูณ เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทางการเรียนของนิสิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน พบว่า อายุขณะเริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III ผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมและเป็นอุปสรรคต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Y_1 = 1.983 - 0.025X_2 + 0.080X_{11} + 0.080X_{13} + 0.093X_{14} + 0.170X_{16} + 0.096X_{17} - 0.162X_{19}$$

เมื่อ	Y_1	คือ สมการถดถอยของคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต
	X_2	คือ อายุขณะเริ่มเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์
	X_{11}	คือ ผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ
	X_{13}	คือ ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II
	X_{14}	คือ ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III
	X_{16}	คือ ผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร
	X_{17}	คือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์
	X_{19}	คือ ลักษณะที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิเคราะห์การทดสอบความเป็นอิสระกันระหว่างตัวแปรลักษณะ 2 ลักษณะ ซึ่งตัวสถิติทดสอบที่ใช้คือ ไคว์สแควร์ เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิตภาควิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน พบว่า เพศ ประเภทของนิสิตปริญญาตรี คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III และคะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการจบ การศึกษาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะ ของนิสิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการหาค่าประสิทธิสหสัมพันธ์เพียร์สัน ได้ผลดังนี้

คะแนนวิชาภาษาอังกฤษมีความสัมพันธ์กับคะแนนวิชากระบวนการผลิต I โดยมีค่า ประสิทธิภาพสัมพันธ์เพียร์สัน 0.370 และมีความสัมพันธ์กันกับคะแนนวิชาการวิจัยการดำเนินงาน สำหรับวิศวกร I คะแนนวิชาการศึกษการทำงานทางอุตสาหกรรม คะแนนวิชาการควบคุม คุณภาพ คะแนนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คะแนนวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิตและ คะแนนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และมีค่าประสิทธิสหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.281 0.307 0.245 0.343 0.208 และ 0.280 ตามลำดับ

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I มีความสัมพันธ์กันกับคะแนนวิชาการวิจัยการ ดำเนินงานสำหรับวิศวกร I โดยมีค่าประสิทธิสหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.153 และมีความสัมพันธ์กับ คะแนนวิชาการศึกษการทำงานทางอุตสาหกรรมและคะแนนวิชาการควบคุมคุณภาพ และมีค่า ประสิทธิภาพสัมพันธ์เพียร์สัน 0.129 และ 0.138 ตามลำดับ

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II มีความสัมพันธ์กันกับคะแนนวิชาการวิจัยการ ดำเนินงานสำหรับวิศวกร I โดยมีค่าประสิทธิสหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.171 และมีความสัมพันธ์กับ คะแนนวิชาการศึกษการทำงานทางอุตสาหกรรม คะแนนวิชาการควบคุมคุณภาพ คะแนนวิชา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และคะแนนวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต โดยมีค่าประสิทธิ สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.151 0.134 0.187 และ 0.186 ตามลำดับ

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III มีความสัมพันธ์กันกับคะแนนวิชากระบวนการผลิต I โดยมีค่าประสิทธิสหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.233 และมีความสัมพันธ์กับคะแนนวิชาการวิจัยการ

ดำเนินงานสำหรับวิศวกร I คะแนนวิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม คะแนนวิชาการควบคุมคุณภาพ คะแนนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คะแนนวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต คะแนนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และคะแนนวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม โดยมีค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.208 0.210 0.240 0.229 0.286 0.189 และ 0.218 ตามลำดับ

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV มีความสัมพันธ์กับคะแนนวิชากระบวนการผลิต I โดยมีค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.343 และมีความสัมพันธ์กับคะแนนวิชาการวิจัยดำเนินงานสำหรับวิศวกร I คะแนนวิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม คะแนนวิชาการควบคุมคุณภาพ คะแนนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คะแนนวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต คะแนนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และคะแนนวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม โดยมีค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.208 0.293 0.411 0.359 0.196 0.303 และ 0.199 ตามลำดับ

คะแนนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมมีความสัมพันธ์กับคะแนนวิชากระบวนการผลิต I โดยมีค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.460 และมีความสัมพันธ์กับคะแนนวิชาการวิจัยดำเนินงานสำหรับวิศวกร I คะแนนวิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม คะแนนวิชาการควบคุมคุณภาพ คะแนนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คะแนนวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต คะแนนวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คะแนนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมและคะแนนวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม โดยมีค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน 0.312 0.438 0.445 0.487 0.399 0.169 0.303 และ 0.227 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1.1 ควรปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาพื้นฐาน ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ให้นิสิตมีระดับคะแนนที่ดีขึ้น เนื่องจากผลของงานวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่าคะแนนวิชาพื้นฐานส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาการจบการศึกษาของนิสิต

1.2 ควรปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนิสิตเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมให้มีประสิทธิผลมากขึ้น เนื่องจากผลการเรียนของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการในวิชานี้มีระดับคะแนนเฉลี่ยของทั้งภาควิชาค่อนข้างต่ำ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญกับนิสิต และยังมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาหลักเฉพาะด้วย

1.3 ในรายวิชาภาษาอังกฤษ และความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ถึงแม้คะแนนเฉลี่ยรายวิชาจะอยู่ประมาณ 2.5 แต่ก็ควรจะปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิผลดียิ่งขึ้นเพราะ 2 วิชานี้ส่งผลกับคะแนนเฉลี่ยสะสมและระยะเวลาในการจบการศึกษาของนิสิต อีกทั้งยังมีความสัมพันธ์กับรายวิชาหลักเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

1.4 ในวิชาเฉพาะบังคับที่มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาที่ยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ ควรมีการศึกษาอุปสรรคที่ทำให้ผลการเรียนของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมาย เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน

1.5 ในกรณีที่มีโอกาสหรือสามารถจะกระทำได้ การคัดเลือกนิสิตเข้าศึกษาต่อนอกจากดูคะแนนสอบเข้าศึกษาต่อแล้วควรพิจารณาคะแนนสอบรายวิชาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประกอบด้วย เช่น วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ หรือให้นำน้ำหนักกับผลการเรียนในวิชาเหล่านี้ของนักเรียนที่แสดงความจำนงที่จะเข้าเรียนทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

1.6 ในการรับนิสิตใหม่เข้าศึกษาต่อควรต้องนำเรื่องอายุมาพิจารณาด้วยในลักษณะที่ไม่เป็นการเลือกปฏิบัติที่ไม่เป็นธรรม หรือให้อาจารย์ที่ปรึกษาดูแลให้คำปรึกษาและช่วยเหลือมากขึ้น เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าอายุนิสิตส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสม

1.7 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการควรจะให้ความสนใจกับนิสิต โครงการภาคพิเศษให้มากขึ้น เพราะนิสิตโครงการภาคพิเศษจะใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าภาคปกติ

1.8 ควรใช้คะแนนเฉลี่ย และระยะเวลาในการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งดัชนีชี้วัดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนและบริหารการศึกษา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งต่อไป

2.1 จากการศึกษาปัจจัยต่างๆ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปัจจัยทางด้านข้อมูลประวัติส่วนตัว ปัจจัยทางด้านครอบครัว และปัจจัยทางการเรียน แต่ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกมากที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของนิสิต เช่น ทักษะคิดและพฤติกรรมในการศึกษาเล่าเรียน การใช้เวลาและรูปแบบชีวิต กลุ่มเพื่อน สัมพันธภาพกับอาจารย์ และปัจจัยอื่นๆ การศึกษาวิจัยในเรื่องเหล่านี้จะทำให้เกิดองค์ความรู้ที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนิสิตที่ออกกลางคัน หรือนำข้อมูลของนิสิตที่ออกกลางคันมาเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาวิจัยด้วย และสถาบันการศึกษาควรจะได้รวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิจัย

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยว่าหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สอดคล้องกับความต้องการของสังคมไทย และบัณฑิตหรือวิศวกร ที่จบการศึกษาจากสถาบันมีความสามารถในการทำหน้าที่และมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการของตลาดงานมากน้อยเพียงใด

2.4 ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมหรืออาจจะทดลองใช้สถิติตัวอื่นในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพของการพยากรณ์ ที่มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2.5 ควรมีการสร้างแบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยขึ้นให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์งานวิจัยที่ทำ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2542. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2542/2543. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ.

ศีกฤทธิ พัทธ์จ้านงค์. 2542. ปัจจัยทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน: ศึกษาเฉพาะกรณี โรงเรียนเตรียมทหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ทิพวรรณ กมลพัฒนานนท์. 2543. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นงลักษณ์ พหลเวชช์. 2541. ระบบการประกันคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ: การอุดมศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

เบญจพร ศิลพรกรกุล. 2530. ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการสำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา และหลังกำหนดเวลาของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริญญา คล้ายเจริญ. 2545. การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรนภา บรรจงกาลกุล. 2539. การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่เกี่ยวกับการเรียนของกลุ่มนิสิตนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ในสถาบันผลิตครู สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพ็ญกานต์ แก้วกล้า. 2543. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถจำแนก
กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในสังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ กรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
2548. รายงานการศึกษาตนเอง.

วันชัย สิริชนะ. 2539. การประกันคุณภาพการศึกษาในระดับอุดมศึกษา. ทบวงมหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ.

สภาวิศวกร. 2542. พระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 ข้อบังคับสภาวิศวกร ระเบียบสภาวิศวกร.
ห้างหุ้นส่วนจำกัดรุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

สุทธศรี วงษ์สมาน. 2544. แนวทางการปฏิรูปการศึกษาระดับอุดมศึกษาตามพระราชบัญญัติ
การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544. ครั้งที่ พิมพ์ 1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
กรุงเทพฯ.

สุนทร ศรีรักษา. 2522. พื้นฐานการศึกษาศึกษา 111. ครั้งที่พิมพ์ 2. หัตถ์โกศลการพิมพ์. ลพบุรี.

สุรินทร์ นิยมางกูร. 2548. สถิติวิจัย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. ระบบการประเมินคุณภาพและมาตรฐาน
การศึกษาแห่งชาติ, เอกสารประกอบการประชุมคณะรัฐมนตรี. กรุงเทพฯ.

เสาวภาคย์ วัฒนวิเชียร. 2546. การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ ปีการศึกษา 2544 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันราชภัฏ
สวนดุสิต.

อัจฉรีย์ จันทลักขณา. 2544. สถิติอย่างง่ายไว้กังวล. สำนักพิมพ์หสประชาพาณิชย์. กรุงเทพฯ

Cryer, P. 1993. **Preparing for Quality Assessment and Audit Establishing a Quality Assurance System in Higher Education.** CVCP Publication.

Douglas C. Montgomery. 2001. **Introduction to Statistical Quality Control.** John Wiley and Sons, Inc., New York.

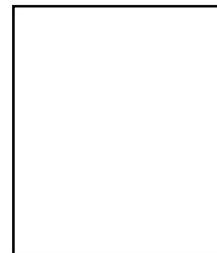
Worthington, L.H. and C.W. Grant. 1971. **Factors of academic success: A multivariate analysis.** The J. of Educ. Res. 65: 7-10.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลแบบสัมภาษณ์ชนิดใหม่

แบบสอบถามนิสิตใหม่ ปีการศึกษา 25XX

การสอบถามครั้งนี้คณะฯ ต้องการข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในงานบริหาร
ของคณะฯ ดิฉันรูปถ่าย 1 หรือในอนาคต ซึ่งจะไม่มีผลต่อการสอบสัมภาษณ์หรือ
การเลือกเข้าสังกัดสาขาวิชาใดๆ ทั้งสิ้น 2 นิ้ว จำนวน 1 รูป



ชื่อ-สกุล ภาษาไทย (นาย/นางสาว)..... นามสกุล

ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ (Mr./Ms.).....

ประเภท สอบคัดเลือกผ่าน สกอ. รหัส

เลขที่สมัคร.....

โควตาพิเศษ ประเภท

โครงการฯ ภาคพิเศษ

อื่น ๆ ระบุ.....

โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย X ข้อที่ท่านเลือก

1. ที่อยู่ปัจจุบัน: บ้านเลขที่ หมู่ที่ ซอย

ถนน ตำบล อำเภอ

จังหวัด รหัสไปรษณีย์ โทรศัพท์

2. ปัจจุบันอาศัยอยู่กับ

(1) บิดามารดา (2) บิดา (3) มารดา

(4) ญาติ/ผู้ปกครอง (5) อยู่ตามลำพัง (6) อื่นๆ (ระบุ)

3. สถานภาพการสมรสของบิดา-มารดา

(1) อยู่ด้วยกัน (2) บิดาถึงแก่กรรม

(3) มารดาถึงแก่กรรม (4) บิดาและมารดาถึงแก่กรรม

(5) แยกกันอยู่ (6) หย่าขาดจากกัน

4. ท่านมีพี่น้องทั้งหมด คน (รวมทั้งตัวเอง) ท่านเป็นคนี่

จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา คน (รวมทั้งตัวเอง)

5. ข้อมูลของบิดา: (หากบิดาถึงแก่กรรมให้ข้ามไปตอบข้อ 6)

ชื่อบิดา นามสกุล

อายุ ปี บ้านเลขที่ หมู่ที่ ซอย

ถนน ตำบล อำเภอ

จังหวัด รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์

การศึกษาสูงสุดของบิดา:

- | | | |
|------------------|----------------|--------------------|
| (1) ประถมศึกษา | (2) มัธยมศึกษา | (3) ระดับอนุปริญญา |
| (4) ปริญญาตรี-โท | (5) ปริญญาเอก | (6) อื่นๆ (ระบุ) |

อาชีพหลักของบิดา:

- | | | |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------|
| (1) รับราชการ | (2) พนักงานรัฐวิสาหกิจ | (3) รับจ้างทั่วไป |
| (4) พนักงาน/ลูกจ้างเอกชน | (5) ประกอบธุรกิจส่วนตัว-ค้าขาย | (6) เกษตรกรรม |
| (7) ไม่ประกอบอาชีพ | (8) อื่นๆ (ระบุ) | |

สถานที่ทำงานของบิดา

ตำแหน่ง

รายได้เฉลี่ยปัจจุบันของบิดา: (บาท/เดือน)

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| (1) ไม่มีรายได้ | (2) ต่ำกว่า 5,000 บาท | (3) 5,001-10,000 บาท |
| (4) 10,001-15,000 บาท | (5) 15,001-20,000 บาท | (6) มากกว่า 20,000 บาท |

6. ข้อมูลของมารดา: (หากมารดาถึงแก่กรรมให้ข้ามไปตอบข้อ 7)

ชื่อมารดา นามสกุล

อายุ ปี บ้านเลขที่ หมู่ที่ ซอย

ถนน ตำบล อำเภอ

จังหวัด รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์

การศึกษาสูงสุดของมารดา:

- | | | |
|------------------|----------------|-----------------------|
| (1) ประถมศึกษา | (2) มัธยมศึกษา | (3) ระดับอนุปริญญา |
| (4) ปริญญาตรี-โท | (5) ปริญญาเอก | (6) อื่นๆ (ระบุ)..... |

อาชีพหลักของมารดา:

- (1) รับราชการ (2) พนักงานรัฐวิสาหกิจ (3) รับจ้างทั่วไป
 (4) พนักงาน/ลูกจ้างเอกชน (5) ประกอบธุรกิจส่วนตัว-ค้าขาย (6) เกษตรกรรม
 (7) ไม่ประกอบอาชีพ (8) อื่นๆ (ระบุ)

สถานที่ทำงานของมารดา.....

ตำแหน่ง

รายได้เฉลี่ยปัจจุบันของมารดา: (บาท/เดือน)

- (1) ไม่มีรายได้ (2) ต่ำกว่า 5,000 บาท (3) 5,001-10,000 บาท
 (4) 10,001-15,000 บาท (5) 15,001-20,000 บาท (6) มากกว่า 20,000 บาท

7. ข้อมูลของผู้ปกครอง: (เฉพาะกรณีที่ผู้ปกครองมิใช่บิดามารดา)

ชื่อผู้ปกครอง นามสกุล

อายุ ปี บ้านเลขที่ หมู่ที่ ซอย.....

ถนน ตำบล อำเภอ

จังหวัด รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์

การศึกษาสูงสุดของผู้ปกครอง:

- (1) ประถมศึกษา (2) มัธยมศึกษา (3) ระดับอนุปริญญา
 (4) ปริญญาตรี-โท (5) ปริญญาเอก (6) อื่นๆ (ระบุ).....

อาชีพหลักของผู้ปกครอง

- (1) รับราชการ (2) พนักงานรัฐวิสาหกิจ (3) รับจ้างทั่วไป
 (4) พนักงาน/ลูกจ้างเอกชน (5) ประกอบธุรกิจส่วนตัว-ค้าขาย (6) เกษตรกรรม
 (7) ไม่ประกอบอาชีพ (8) อื่นๆ (ระบุ)

สถานที่ทำงานของผู้ปกครอง

ตำแหน่ง

รายได้เฉลี่ยปัจจุบันของผู้ปกครอง: (บาท/เดือน)

- (1) ไม่มีรายได้ (2) ต่ำกว่า 5,000 บาท (3) 5,001-10,000 บาท
 (4) 10,001-15,000 บาท (5) 15,001-20,000 บาท (6) มากกว่า 20,000 บาท

โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย X ข้อที่ท่านเลือก

8. ท่านเกิดวันที่ เดือน พ.ศ.
 เพศ ความสูง ซม. น้ำหนัก กิโลกรัม
9. ท่านสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก
 (1) โรงเรียน จังหวัด
 (2) สอบเทียบโรงเรียน จังหวัด
 ด้วยคะแนนเฉลี่ยสะสม ปี พ.ศ.
10. ท่านสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก
 จบ ม.6 จากโรงเรียน จังหวัด
 เมื่อปี พ.ศ. ด้วยคะแนนเฉลี่ยสะสม
- สอบเทียบในขณะที่อยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โรงเรียน
 จังหวัด โดยสอบเทียบจากโรงเรียน
 จังหวัด ด้วยคะแนนเฉลี่ย เมื่อปี พ.ศ.
11. ท่านได้รับอุปการะการเงินส่วนใหญ่จากใคร
 (1) บิดา และ/หรือมารดา (2) ผู้ปกครอง หรือบุคคลอื่นที่มีไม่ใช่บิดา-มารดา
 (3) ทำงานเอง (4) ทุนการศึกษา (5) อื่นๆ (ระบุ)
12. ปัจจุบันท่านได้รับค่าใช้จ่ายส่วนตัวเฉลี่ยต่อเดือนเป็นเงินเท่าใด
 (1) ต่ำกว่า 1,000 บาท (2) 1,001-2,000 บาท (3) 2,001-3,000 บาท
 (4) 3,001-4,000 บาท (5) 4,001-5,000 บาท (6) มากกว่า 5,000 บาท

โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย X ข้อที่ท่านเลือกเกี่ยวกับการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาฯ

13. ในการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยท่านเลือกคณะ หรือสาขาวิชาต่างๆ ตามลำดับดังนี้
 อันดับที่ 1 คณะ สถาบัน
 อันดับที่ 2 คณะ สถาบัน
 อันดับที่ 3 คณะ สถาบัน
 อันดับที่ 4 คณะ สถาบัน

14. ท่านเลือกเข้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งนี้ เพราะเหตุใด+

- (1) อยากเรียนวิศวะฯ เลือกตามลำดับคะแนนจากปีก่อนๆ
- (2) ชอบที่นี่เป็นพิเศษ เพราะ.....
- (3) เลือกตามเพื่อน
- (4) เลือกตามผู้ปกครอง หรืออาจารย์แนะนำ
- (5) เลือกเพื่อนกันพลาด
- (6) เหตุผลอื่นๆ โปรดระบุ

เกี่ยวกับการเลือกเข้าสังกัดภาควิชา

15. ถ้าหากท่านมีโอกาสเลือกเรียนในภาควิชาได้ตามใจชอบภายในรหัสวิชาที่ท่านสอบเข้ามาได้

ท่านจะเลือกภาควิชา

เพราะเหตุใด

16. ถ้าท่านไม่ได้รับคัดเลือกเข้าเรียนในภาควิชาที่ท่านต้องการ ท่านจะ

- (1) ตั้งใจเรียน เมื่อจบแล้วจึงค่อยเรียนอีกสาขาที่ชอบ ซึ่งคณะฯ ได้มีระเบียบให้บัณฑิตเรียนเพิ่มเติมได้โดยได้รับสองปริญญา
- (2) ตั้งใจเรียน เพราะภาควิชาที่ได้จะมีลักษณะใกล้เคียง มีโอกาสการทำงานเท่าเทียมกัน
- (3) ไม่เรียน แล้วเตรียมตัวสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยใหม่ในปีต่อไป
- (4) เรียนไปก่อน เพราะวิศวกรรมศาสตร์สาขาไหนก็คล้ายกัน
- (5) ไม่ตั้งใจเรียน เพราะไม่ชอบ
- (6) อื่นๆ (โปรดระบุ)

ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนและเกี่ยวกับคณะฯ

17. ท่านตั้งเป้าหมายการเรียนในมหาวิทยาลัยไว้อย่างไร

- (1) เรียนให้จบภายใน 4 ปี
- (2) ต้องเรียนดีให้ได้เกียรตินิยม
- (3) เรียนดี ทำกิจกรรมบ้าง
- (4) เรียนเอาไว้ที่หลัง กิจกรรมสำคัญกว่า
- (5) เรียนไปเรื่อยๆ 5 ปีจบก็ยังไม่ไหว
- (6) เรียนให้จบเร็วที่สุดจะได้ออกไปทำงานหาเงิน

เกี่ยวกับกิจกรรม

18. ท่านอยากให้มีการรับน้องใหม่อย่างไร

- (1) รับแบบเพื่อนใหม่อย่างอบอุ่นเพียงให้รู้จักกันก็พอแล้ว
- (2) รับแบบประชุมเชียร์และมีกิจกรรมรับน้องอย่างเข้มข้น เพราะตื่นเต้นและทำให้เข้มแข็งสมเป็นวิศวกรดี
- (3) อย่างไรก็ได้แล้วแต่ประเพณีและรุ่นพี่ที่เคยปฏิบัติกันมา
- (4) ไม่อยากให้มีการรับน้อง
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

19. ท่านมีความพิเศษในด้านใด เช่น ด้านกีฬา การเล่นดนตรี ร้องเพลง พิมพ์ดีด ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

	ดีมากเคยแข่งขัน	ดีพอควร	เพิ่งเริ่มเล่น	อยากหัด
.....
.....



ภาคผนวก ข

ระเบียบสภาวิศวกร กฎกระทรวง และคำอธิบายเนื้อหาวิชาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

(ร่าง)
ระเบียบสภาวิศวกร
ว่าด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรอง
ปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรเทียบเท่าปริญญาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 8 (6) (ฎ) และมาตรา 12 (3) แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 ประกอบกับข้อ 3 และข้อ 4 ของข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรเทียบเท่าปริญญาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2543 คณะกรรมการสภาวิศวกรจึงกำหนดรายละเอียดและเนื้อหาของวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ ให้ประกอบด้วย กลุ่มวิชาพื้นฐาน ดังต่อไปนี้

ก) รายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

(1) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับสาขาวิศวกรรมโยธา

1. Engineering Drawing
2. Engineering Mechanics
3. Engineering Materials
4. Computer Programming
5. Engineering Management
6. Strength of Materials
7. Fluid Mechanics /Hydraulics
8. Surveying

(2) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับสาขาวิศวกรรมเครื่องกล

1. Engineering Drawing
2. Engineering Mechanics
3. Engineering Materials
4. Computer Programming
5. Thermodynamics
6. Fluid Mechanics

7. Mechanics of Materials
8. Manufacturing Processes

(3) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

1. Engineering Drawing
2. Engineering Mechanics
3. Engineering Materials
4. Computer Programming
5. Electric Circuits
6. Engineering Electronic
7. Electromagnetic Fields
8. Control System

(4) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1. Engineering Drawing
2. Engineering Mechanics
3. Engineering Materials
4. Computer Programming
5. Engineering Statistics / Probability and Statistics
6. Manufacturing Processes
7. Thermodynamics
8. Fundamental of Electrical Engineering / Chemical Process Instrumentation

(5) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1. Engineering Drawing
2. Engineering Mechanics
3. Engineering Materials
4. Computer Programming
5. Thermodynamics
6. Strength of Materials

- 7. Fluid Mechanics /Hydraulics
- 8. General Geology /Physical Metallurgy

ข) เนื้อหาของรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

1. Engineering Drawing ประกอบด้วย

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing, pictorial drawing, dimensioning, section, freehand sketches.

2. Engineering Mechanics ประกอบด้วย

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work; stability.

หรือ Dynamics : Kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy; impulse and motion.

3. Engineering Materials ประกอบด้วย

Metals, plastics, asphalt, wood and concrete as engineering materials; phase equilibrium diagrams and their interpretation; testing and meaning of properties; study of macro and microstructures in relationship with properties of engineering materials; production processes for products using engineering materials.

4. Computer Programming ประกอบด้วย

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; EDP concepts; program design and development methodology; high-level language programming.

5. Engineering Management ประกอบด้วย

Principle of management; methods of increasing productivity; human relation; safety; commercial laws; basis of engineering economy, finance, marketing, project management.

6. Strength of Materials / Mechanics of Materials ประกอบด้วย

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion.

7. Fluid Mechanics ประกอบด้วย

Properties of fluid, fluid static; momentum and energy equations; equation of continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow.

8. Hydraulics ประกอบด้วย

Properties of fluids; static, dynamics and kinematics of fluid flow; energy equation in a steady flow; momentum and dynamic forces in fluid flow; similitude and dimensional analysis; flow of incompressible fluid in pipes; open-channel flow; fluid flow measurements; unsteady flow problems.

9. Surveying ประกอบด้วย

Introduction to surveying work; basic field works, leveling; principles and applications of theodolites; distance and direction measurements; errors in surveying, acceptable error, data correction, triangulation; precise determination of azimuth; precise traverse plane coordinate system, precise leveling; topographic survey; map plotting.

10. Electric Circuits ประกอบด้วย

Circuit element, node and mesh analysis; Thevenin and Norton equivalent circuits; DC Transient and AC sinusoidal steady-state responses; phasor diagram; three-phase circuits.

11. Engineering Electronics ประกอบด้วย

Current-voltage characteristics of electronic devices; basic electronic circuits; amplifiers; operational amplifier and its applications in linear and nonlinear circuits; oscillator; power amplifiers; power supply; introduction to power electronics.

12. Electromagnetic Fields ประกอบด้วย

Electrostatic fields; conductors and dielectrics, capacitance; convection and conduction currents; magnetostatic fields; inductance; time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equation; plane wave.

13. Electrical Instruments and Measurements ประกอบด้วย

Units and standard instruments; shielding; safety; precision; voltage, current and power measurements, impedance measurement at low and high frequencies; transducers; magnetic measurements; digital techniques in measurement; noises; signal-to-noise ratio enhancement

techniques.

14. Control System ประกอบด้วย

Closed-loop and open-loop control system; transfer function; signal flow graphs; time-domain and frequency-domain analysis and design of control system; system stability; compensations.

15. Thermodynamics ประกอบด้วย

First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion.

16. Manufacturing Processes ประกอบด้วย

Theory and concept of manufacturing processes such as casting, forming, machining and welding; material and manufacturing processes relationships; fundamental of manufacturing cost.

17. Engineering Statistics / Probability and Statistics ประกอบด้วย

Probability theory; random variables; statistical inference; analysis of variance; regression and correlation; using statistical methods as the tool in problem solving.

18. Fundamental of Electrical Engineering ประกอบด้วย

Basic D.C. and A.C. circuit analysis; voltage; current and power; transformers; introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of three-phase system; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments.

19. Chemical Process Instrumentation ประกอบด้วย

Characteristics, types, and limits of measuring instruments used in chemical process industry; temperature, pressure, flow, level, pH, turbidity, and composition transducers; actuators used in process industries; interfacing components techniques.

ทั้งนี้ รายละเอียดของวิชาที่กำหนดนี้เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำ สถาบันการศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุ ในกรณีที่ชื่อวิชาไม่ตรงกับระเบียบฯ ให้เทียบเนื้อหาได้

ประกาศ ณ วันที่ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544

(นายอรุณ ชัยเสรี)

นายกสภาวิศวกร

(ร่าง)

ระเบียบสภาวิศวกร

ว่าด้วย รายวิชาและเนื้อหาวิชาวิศวกรรมหลักเฉพาะของสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรเทียบเท่าปริญญาในสาขา
วิศวกรรมศาสตร์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 8 (6) (ฎ) และมาตรา 12 (3) แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร
พ.ศ. 2542 ประกอบกับข้อ 3 และข้อ 4 ของข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยการรับรองปริญญา
ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรเทียบเท่าปริญญาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2543 คณะกรรมการ
สภาวิศวกรจึงกำหนดรายละเอียดและเนื้อหาของวิชาวิศวกรรมหลักเฉพาะสำหรับสาขาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม ไว้ดังต่อไปนี้

ก) รายวิชาวิศวกรรมหลักเฉพาะ

1. Industrial Work Study / Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design
2. Operations Research / Chemical Engineering Principles and Calculations
3. Production Planning and Control / Process Dynamics and Control
4. Quality Control / Unit Operations
5. Industrial Plant Design / Chemical Engineering Plant Design
6. Safety Engineering / Safety in Chemical Operations
7. Maintenance Engineering / Environmental Chemical Engineering
8. Engineering Economy

ทั้งนี้ ต้องมีการเรียนและผ่านไม่น้อยกว่า 4 กลุ่มวิชา วิชาในกลุ่มที่ 1 ถึง 8 จะนับให้เพียงกลุ่ม
ละ 1 วิชาเท่านั้น ซึ่งรวมแล้วต้องมีวิชาวิศวกรรมหลักเฉพาะไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และต้องไม่
น้อยกว่า 4 วิชา โดยวิชาที่จะนำมานับหน่วยกิตนั้น ต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า C

ข) เนื้อหาของรายวิชาวิศวกรรมหลักเฉพาะ

1. Industrial Work Study

Working knowledge of the time and motion study; practices and procedures including application of principles of motion economy; use of flow process charts and diagram, Man-Machine chares, Simo Chart, time formulas, work sampling, performance rating, standard data systems and use of equipment related to the work.

2. Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design

Application of Thermodynamic and kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors.

3. Operations Research

An introduction to the methodology of operations research in modern industrial engineering problem solving, emphasis is made on the use of mathematical models, linear programming transportation model, game theory, queuing theory, inventory model and simulation in decision making process.

4. Chemical Engineering Principles and Calculations

General introduction to chemical engineering : Stoichiometry and material balance calculation; recycling, bypassing and purging; use of chemical and phase equilibrium data; energy balances; use of thermodynamic data; study of typical processes.

5. Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; production scheduling; production control.

6. Process Dynamics and Control

Mathematical modeling of chemical engineering systems; solution techniques and dynamics of these systems; introduction to automatic control; feedback control concept; stability analysis; frequency response and control system design; introduction to measurement and control instrument characteristics.

7. Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

8. Unit Operations

Physical properties of fluid; static and application; transportation of fluids and flow measurement; physical models for mass transfer, heat transfer and simultaneous heat-mass transfer operations; application of these models in the design of separation processes, including sedimentation, extraction; heat exchange, evaporation, humidifying, dehumidifying, cooling and drying.

9. Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

10. Chemical Engineering Plant Design

Project management; environmental and safety considerations; energy used in plant design, process design project of a complex chemical plant.

11. Safety Engineering / Safety in Chemical Operations

Study of natures and preventive of remedial procedures to hazards in industrial production; principles of industrial environmental control; safety laws; principles of safety management; elementary industrial psychology.

12. Maintenance Engineering

Maintenance concepts, depreciation causes; machine and equipment inspection; planning and control of maintenance activities; measurement and evaluation of maintenance performance.

13. Environmental Chemical Engineering

Impacts of environmental pollution; environmental quality standards; sources and characteristics of industrial waste water and treatment methods; sources of air pollutants; control methods of particulate and gaseous emissions; hazardous wastes and disposal methods.

14. Engineering Economy

Methods of comparison; depreciation, evaluation of replacement, risk and uncertainty, estimating income tax consequences.

15. Chemical Engineering Economics and Cost Estimation

Interpreting the accounting data and financial statements in chemical industry, chemical process equipment cost estimation and economic evaluation in chemical engineering plant design, economic evaluation for selection of alternative chemical processes and investment in chemical industry.

ทั้งนี้ รายละเอียดของวิชาที่กำหนดนี้เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำ สถาบันการศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุ ในกรณีที่ชื่อวิชาไม่ตรงกับระเบียบฯ ให้เทียบเนื้อหาได้

ประกาศ ณ วันที่ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544

(นายอรุณ ชัยเสรี)

นายกสภาวิศวกร

(ร่าง)
กฎกระทรวง
ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2508)
ออกตามความในพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม
พ.ศ. 2505

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 แห่ง พระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2505 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ให้กำหนดวิชาชีพวิศวกรรมในสาขา แขนง และขนาด ดังต่อไปนี้ เป็นวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (เลือกมาเฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม)

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1. งานออกแบบและคำนวณ งานอุตสาหกรรมของโรงงานที่ใช้ลูกจ้าง ตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือของโรงงานขนาดที่ต้องลงทุนตั้งแต่ห้าล้านบาทขึ้นไป
2. งานควบคุมการสร้าง หมายถึง การอำนวยการควบคุมดูแลการสร้างในสาขาวิศวกรรม อุตสาหการให้เป็นไปโดยถูกต้องตามหลักวิชาการ แบบรูปและข้อกำหนด สำหรับงาน อุตสาหการของโรงงาน ที่ใช้ลูกจ้างตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือของ โรงงานขนาดที่ต้อง ลงทุนตั้งแต่ห้าล้านบาทขึ้นไป
3. งานพิจารณาตรวจสอบ หมายถึง การค้นคว้า การวิเคราะห์ การทดสอบ หรือการหาข้อมูล และสถิติต่างๆ เพื่อเป็นหลักเกณฑ์ประกอบการตรวจสอบวินิจฉัยงานในวิศวกรรม อุตสาหการ
4. งานวางโครงการ หมายถึง การวางแผนผัง หรือการวางแผนงานการสร้าง หรือการประกอบ สิ่งใดๆ ในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สำหรับ โครงการที่มีวงเงินตั้งแต่สิบล้านบาทขึ้นไป
5. งานควบคุมการผลิต วัสดุสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูป งานหลอมโลหะ งานหล่อโลหะ งาน รีดโลหะ งานเคลือบโลหะ หรืองานอบชุบ งานชุบ หรืองานแปรรูปโลหะ ไม้หรือวัสดุอื่นๆ สำหรับงานอุตสาหกรรมของโรงงานที่ใช้ลูกจ้างตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรืองาน โรงงาน ขนาดที่ต้องลงทุน ตั้งแต่ห้าล้านบาทขึ้นไป

6. งานควบคุมการถลุงแร่และงานทำโลหะให้บริสุทธิ์ ที่มีปริมาณการผลิตดังต่อไปนี้ ดีบุก ตั้งแต่วันละสองตันขึ้นไป ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง หรือพลวง ตั้งแต่วันละห้าตันขึ้นไป เหล็ก หรือเหล็กกล้า ตั้งแต่วันละสิบตันขึ้นไป
7. งานให้คำปรึกษา หมายถึง การให้คำแนะนำและหรือการตรวจสอบที่เกี่ยวกับงาน ในสาขา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ตาม 1 2 3 4 5 หรือ 6

ให้ไว้ ณ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2508

พลเอก ป. จารุเสถียร
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมศาสตร์

คำอธิบายเนื้อหาของรายวิชา

1. ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineer) พื้นฐาน : คณิตศาสตร์วิศวกรรม II

ความน่าจะเป็น ค่าคาดคะเน และการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ใช้ทั่วไป การแจกแจงจากการสุ่มตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติสำหรับปัญหาการสุ่มตัวอย่างหนึ่งและสองชุด การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประยุกต์สถิติกับระบบอุตสาหกรรม

2. กระบวนการผลิต I (Manufacturing Processes I) พื้นฐาน : วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร

พื้นฐานเทคนิคของกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมในงานโลหะ การหล่อขึ้นรูป การเชื่อม งานโลหะผง การขึ้นรูปโลหะด้วยวิธีร้อนและเย็น การตัด กลึง ใส เจาะ กัด การปรับขนาด และผิวสำเร็จของชิ้นงาน การวัดและตรวจสอบ รวมทั้งการขึ้นรูปงานพลาสติก

3. การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I (Operations Research for Engineers I)

พื้นฐาน : ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร

เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงกำหนด การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กำหนด การเชิงเส้น ปัญหาคู่ควบ ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการมอบหมายงาน การสร้างแบบจำลองโครงข่าย ปัญหาเส้นทางสั้นที่สุด ปัญหาการไหลมากที่สุด วิธีการหาเส้นทางวิกฤต ขั้นตอนวิธีการขยายและจำกัดเขต ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย

4. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) พื้นฐาน : ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร I

แนวความคิดทางคุณภาพ วิชาการของวิธีการควบคุมคุณภาพ การวางแผนและควบคุมคุณภาพในการบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพโดยหลักสถิติ แผนภูมิควบคุม สมรรถภาพของกระบวนการ การตรวจสอบทางคุณภาพ การชักตัวอย่าง และเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ

5. การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Study) พื้นฐาน : ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร I

หลักการของขั้นตอนการทำงาน การวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยแผนภูมิการผลิต แผนภูมิการไหล แผนภูมิคน – เครื่องจักร การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบจุดภาค หลักการปรับปรุงงานและออกแบบการทำงาน รวมทั้งการประยุกต์หลักการของการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน การสุ่มงาน หลักการศึกษาเวลา การศึกษาเวลาโดยตรง และฐานข้อมูล เวลาพื้นฐาน การหาค่าเพื่อการใช้เวลามาตรฐานในการสร้างระบบค่าแรงจูงใจ

6. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) พื้นฐาน : ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร I

การวิเคราะห์ผลเชิงเศรษฐศาสตร์ของการตัดสินใจทางวิศวกรรมภายใต้ความแน่นอนและความไม่แน่นอน วิธีการวัดค่าเทียบเท่าโดยการวิเคราะห์การลงทุนรวม และการวิเคราะห์การลงทุนเพิ่ม การประยุกต์การวิเคราะห์ทดแทน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน และการวิเคราะห์โครงการของภาครัฐบาล รวมทั้งผลของภาษีเงินได้และผลของเงินเฟ้อ

7. การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)

การจัดองค์การ และการจัดการในอุตสาหกรรม แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการ การวิเคราะห์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ทฤษฎีขององค์กร ภาระหน้าที่ของฝ่ายจัดการ การควบคุมดูแลและการประเมินผลการทำงาน การวิเคราะห์ปัจจัยจูงใจในการทำงาน ภาวะผู้นำ จริยธรรม และจรรยาบรรณของวิศวกร การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน

8. การวางแผนและการควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) พื้นฐาน : การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I

องค์ประกอบของการผลิตในกิจการทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพและปริมาณ รวมทั้งราคาและมาตรฐานที่ต้องการ การเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานและกระบวนการที่ใช้ในการผลิต การพยากรณ์การผลิต การหาวัตถุดิบ การควบคุมสินค้าคงคลัง การจัดลำดับการผลิต การวิเคราะห์เพื่อหาทางตัดสินใจ และการวิเคราะห์เฟิร์ท ซีพีเอ็ม

9. การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design) พื้นฐาน : การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม

เทคนิคการออกแบบและการวางผังโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจัยและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงผังการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอผังใหม่ๆ ครอบคลุมถึงคนงาน อุปกรณ์ เครื่องจักร อุปกรณ์สนับสนุนการผลิต การเคลื่อนย้ายวัสดุ การเก็บ ตลอดจนสภาพแวดล้อม

10. ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial safety) พื้นฐาน : กระบวนการผลิต I

กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรม เทคนิคการป้องกันอุบัติเหตุ ความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบเพื่อความปลอดภัย และประสิทธิภาพของการผลิต หลักการของการควบคุมสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรมจิตวิทยาอุตสาหกรรมและการปฐมพยาบาล

11. ภาษาอังกฤษ III (Foundation English III) พื้นฐาน : ภาษาอังกฤษ II หรือกำหนดจากผลสอบเข้ามหาวิทยาลัยเฉพาะคะแนนวิชาภาษาอังกฤษ

โครงสร้างที่สำคัญของภาษาฝึก ฟัง พูด อ่าน เขียน โดยให้ประสานสัมพันธ์กันทั้ง 4 ทักษะ เน้นความสามารถในการใช้ภาษา เพื่อการติดต่อสื่อความหมายได้โดยถูกต้องในระดับที่มีความยากและซับซ้อนได้

12. คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)

การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ เมทริกซ์และตัวกำหนด ระบบพิกัดเชิงขั้วและพิกัดฉาก ลิมิต และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ผลต่างอนุพันธ์ การอินทิเกรต อนุกรม

13. คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II) พื้นฐาน : คณิตศาสตร์วิศวกรรม I

เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร การอินทิเกรตหลายชั้น เวกเตอร์แคลคูลัส แคลคูลัสของตัวแปรเชิงซ้อน

14. คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III) พื้นฐาน : คณิตศาสตร์วิศวกรรม II

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลงลาปลาซ ผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น

15. คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV (Engineering Mathematics IV) พื้นฐาน : คณิตศาสตร์วิศวกรรม III

ผลเฉลยของสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น โดยวิธีกระทำซ้ำ ระบบสมการเชิงเส้น การหาผลเฉลยโดยวิธีกระทำซ้ำ ขอบเขตและค่าโดยประมาณของค่าเจาะจงของเมทริกซ์ การประมาณค่าฟังก์ชัน การอินทิเกรตเชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง และปัญหาค่าขอบชนิด

2 จุด

ภาคผนวก ค

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลนิสิต และผลการวิเคราะห์ความเป็นอิสระ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Year * End	348	100.0%	0	.0%	348	100.0%

Year * End Crosstabulation

			End		Total
			On Schedule	Late	
Year	41	Count	64	26	90
		% within Year	71.1%	28.9%	100.0%
		% within End	24.0%	32.1%	25.9%
		% of Total	18.4%	7.5%	25.9%
	42	Count	71	28	99
		% within Year	71.7%	28.3%	100.0%
		% within End	26.6%	34.6%	28.4%
		% of Total	20.4%	8.0%	28.4%
	43	Count	57	27	84
		% within Year	67.9%	32.1%	100.0%
		% within End	21.3%	33.3%	24.1%
		% of Total	16.4%	7.8%	24.1%
	44	Count	75	0	75
		% within Year	100.0%	.0%	100.0%
		% within End	28.1%	.0%	21.6%
		% of Total	21.6%	.0%	21.6%
Total		Count	267	81	348
		% within Year	76.7%	23.3%	100.0%
		% within End	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	76.7%	23.3%	100.0%

ภาพภาคผนวกที่ ค1 จำนวนนิสิตรหัส 41 ถึง 44 ที่จบการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดและล่าช้า

Statistics

Age

N	Valid	348
	Missing	0
Mean		18.80
Median		18.00
Mode		18
Std. Deviation		1.571
Variance		2.468

Age

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 16	2	.6	.6	.6
17	31	8.9	8.9	9.5
18	154	44.3	44.3	53.7
19	91	26.1	26.1	79.9
20	36	10.3	10.3	90.2
21	16	4.6	4.6	94.8
22	10	2.9	2.9	97.7
23	2	.6	.6	98.3
24	1	.3	.3	98.6
26	3	.9	.9	99.4
28	1	.3	.3	99.7
29	1	.3	.3	100.0
Total	348	100.0	100.0	

ภาพผนวกที่ ค2 ผลลัพธ์จากตัวแปรอายุ

ตารางผนวกที่ ค1 ภูมิฐานะของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ.
2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ภูมิฐานะ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เหนือ	13	54.2	11	45.8	24	6.9
อีสาน	16	69.6	7	30.4	23	6.6
กลาง	196	70.8	81	29.2	277	79.6
ตะวันออก	10	100.0	0	0.0	10	2.9
ใต้	10	71.4	4	28.6	14	4.0
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค1 นิสิตส่วนใหญ่ที่ศึกษาปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และ
จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 เป็นนิสิตที่มีภูมิฐานะอยู่ที่ภาคกลาง จำนวน 277 คน
จาก 348 คน คิดเป็นร้อยละ 79.6 ซึ่งเป็นนิสิตชาย 196 คน และเป็นนิสิตหญิง 81 คน

ตารางผนวกที่ ค2 ระดับการศึกษาของบิดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ.
2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ระดับการศึกษา ของบิดา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	53	80.3	13	19.7	66	20.1
มัธยมศึกษา	45	69.2	20	30.8	65	19.8
อนุปริญญา	31	72.1	12	27.9	43	13.1
ปริญญาตรี-โท	90	67.2	44	32.8	134	40.7
ปริญญาเอก	7	77.8	2	22.2	9	2.7
อื่นๆ	7	58.3	5	41.7	12	3.6
รวม	233	70.8	96	29.2	329	100.0

จากตารางผนวกที่ ค2 ระดับการศึกษาของบิดาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และ
จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี-โท จำนวน
134 คน คิดเป็นร้อยละ 38.7 เป็นบิดาของนิสิตชาย 90 คน หญิง 44 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด
348 คน และพบว่ามือนิสิตไม่ตอบระดับการศึกษาของบิดา 19 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4 จากจำนวน
นิสิตทั้งหมด 348 คน เนื่องมาจากบิดาเสียชีวิต และบิดามารดาหย่าร้างกัน 17 คน และไม่ทราบ
ระดับการศึกษาของบิดา 2 คน

ตารางผนวกที่ ค3 ระดับการศึกษาของมารดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปีพ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ระดับการศึกษา ของมารดา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	69	75.8	22	24.2	91	26.6
มัธยมศึกษา	45	70.3	19	29.7	64	18.7
อนุปริญญา	46	78.0	13	22.0	59	17.3
ปริญญาตรี-โท	74	63.2	43	36.8	117	34.2
ปริญญาเอก	3	100.0	0	0.0	3	0.9
อื่นๆ	5	62.5	3	37.5	8	2.3
รวม	242	70.8	100	29.2	342	100.0

จากตารางผนวกที่ ค3 ระดับการศึกษาของมารดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี-โท จำนวน 117 คน คิดเป็นร้อยละ 33.6 เป็นมารดาของนิสิตชาย 74 คน หญิง 43 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน และ พบว่ามีนิสิตไม่ตอบระดับการศึกษาของมารดา 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.7 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน เนื่องมาจากมารดาเสียชีวิตและบิดามารดาหย่าร้างกัน

ตารางผนวกที่ ค4 รายได้ของบิดาต่อเดือนของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

รายได้ของบิดา ต่อเดือน	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีรายได้	4	80.0	1	20.0	5	1.4
ต่ำกว่า 5,000	10	76.9	3	23.1	13	3.8
5,001-10,000	25	80.6	6	19.4	31	9.0
10,001-15,000	43	69.4	19	30.6	62	17.9
15,001-20,000	43	71.7	17	28.3	60	17.3
มากกว่า 20,000	108	68.4	50	31.6	158	45.7
รวม	233	70.8	96	29.2	329	100.0

จากตารางผนวกที่ ค4 แสดงให้เห็นว่ารายได้ของบิดาต่อเดือนของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่มากกว่า 20,000 บาท จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 45.7 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน และพบว่า มีนิสิตไม่ตอบรายได้ของบิดา 19 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน เนื่องมาจากบิดาเสียชีวิต บิดามารดาหย่าร้างกัน มีฐานคือ 10,501 บาทต่อเดือน

ตารางผนวกที่ ค5 รายได้ของมารดาต่อเดือนของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

รายได้ของ มารดาต่อเดือน	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีรายได้	57	80.3	14	19.7	71	20.4
ต่ำกว่า 5,000	12	70.6	5	29.4	17	4.9
5,001-10,000	23	67.6	11	32.4	34	9.8
10,001-15,000	46	67.6	22	32.4	68	19.5
15,001-20,000	43	75.4	14	24.6	57	16.4
มากกว่า 20,000	61	63.8	34	36.2	94	27.0
รวม	242	70.8	100	29.2	342	100.0

จากตารางผนวกที่ ค5 แสดงให้เห็นว่ารายได้ของมารดาต่อเดือนของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่มากกว่า 20,000 บาท จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 27.0 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน และพบว่ามือนิสิต ไม่ตอบระดับการศึกษาของมารดา 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.7 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน เนื่องมาจากมารดาเสียชีวิตและบิดามารดาหย่าร้างกัน มีฐานคือ 8,566.7

ตารางผนวกที่ ๓๖ สถานภาพของบิดามารดาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

สถานภาพของ บิดามารดา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อยู่ด้วยกัน	215	71.9	84	28.1	299	85.9
บิดาถึงแก่กรรม	8	53.3	7	46.7	15	4.3
มารดาถึงแก่กรรม	2	50.0	2	50.0	4	1.1
บิดาและมารดาถึง- แก่กรรม	1	100.0	0	0.0	1	0.3
แยกกันอยู่	7	63.6	4	36.4	11	3.2
หย่าขาดจากกัน	12	66.7	6	33.3	18	5.2
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ๓๖ แสดงให้เห็นว่าสถานภาพของบิดามารดาของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่แล้วบิดาและมารดาอยู่ด้วยกัน จำนวน 299 ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 85.9 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค7 จำนวนพี่น้องในครอบครัวของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

จำนวนพี่น้อง ในครอบครัว	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	19	50.0	19	50.0	38	10.9
2	93	71.5	37	28.5	130	37.4
3	86	74.1	30	25.9	116	33.3
4	27	69.2	12	30.8	39	11.2
5	14	77.8	4	22.2	18	5.2
6	5	83.3	1	16.7	6	1.7
9	1	100.0	0	0.0	1	0.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค7 แสดงให้เห็นว่าจำนวนพี่น้องในครอบครัวของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่านิสิตส่วนใหญ่มีพี่น้อง 2 คน จำนวน 130 ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 37.4 รองลงมาคือ 3 คน จำนวน 116 ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 33.3 จากจำนวนครอบครัวของนิสิตทั้งหมด 348 ครอบครัว

ตารางผนวกที่ ค8 จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

จำนวนพี่น้อง ที่กำลังศึกษา	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	103	65.2	55	34.8	158	45.4
2	76	69.7	33	30.3	109	31.3
3	39	79.6	10	20.4	49	14.1
4	15	78.9	4	21.1	19	5.5
5	9	90.0	1	10.0	10	2.9
6	2	0.8	0	0.0	2	0.6
9	1	100.0	0	0.0	1	0.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค8 จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่าส่วนใหญ่่นิสิตที่มีจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่ 1 คน มีจำนวนมากที่สุดจำนวน 158 คน ร้อยละ 45.4 รองลงมา มีจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่ 2 คนจำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค9 ลำดับที่ของการเป็นบุตรของครอบครัวของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541
ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

นิสิตเป็นบุตร คนที่	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	41	57.7	30	42.3	71	20.4
2	112	75.7	36	24.3	148	42.5
3	69	74.2	24	25.8	93	26.7
4	21	67.7	10	32.3	31	8.9
5	1	25.0	3	75.0	4	1.1
6	1	100.0	0	0.0	1	0.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค9 แสดงให้เห็นว่านิสิตส่วนใหญ่ของ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบ
การศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 เป็นบุตรคนที่ 2 ของครอบครัวมีจำนวน 148 คน คิดเป็น
ร้อยละ 42.5 รองลงมาคือนิสิตเป็นบุตรคนที่ 3 จำนวน 93 คนคิดเป็นร้อยละ 26.7 จากจำนวนนิสิต
ทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค10 ผลการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541
ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ผลการเรียน ภาษาอังกฤษ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	28	84.8	5	15.2	33	9.5
1.5	36	76.6	11	23.4	47	13.5
2.0	60	78.9	16	21.1	76	21.8
2.5	48	61.5	30	38.5	78	22.4
3.0	32	66.7	16	33.3	48	13.8
3.5	26	65.0	14	35.0	40	11.5
4.0	15	57.7	11	42.3	26	7.5
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค10 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษของนิสิตปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541
ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 ส่วนใหญ่นิสิตจะได้ผลการเรียน
ระดับกลางคือ 2.5 จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 22.4 และรองลงมาคือ 2.0 จำนวน 76 คน คิดเป็น
ร้อยละ 21.8 จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค11 ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I ของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี
พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ วิศวกรรม I	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	25	67.6	12	32.4	37	10.6
1.5	49	73.1	18	26.9	67	19.3
2.0	69	64.5	38	35.5	107	30.7
2.5	56	69.1	25	30.9	81	23.3
3.0	25	78.1	7	21.9	32	9.2
3.5	13	86.7	2	13.3	15	4.3
4.0	8	88.9	1	11.1	9	2.6
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค11 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ย 2.0 จำนวน 107 คนคิดเป็นร้อยละ 30.7 เป็นนักเรียนชาย 69 คน นักเรียนหญิง 38 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค12 ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมII ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี
พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ วิศวกรรม II	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	37	67.3	18	32.7	55	15.8
1.5	38	70.4	16	29.6	54	15.5
2.0	64	68.1	30	31.9	94	27.0
2.5	61	73.5	22	26.5	83	23.9
3.0	24	68.6	11	31.4	35	10.1
3.5	11	78.6	3	21.4	14	4.0
4.0	10	76.9	3	23.1	13	3.7
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค12 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ย 2.0 จำนวน 94 คนคิดเป็นร้อยละ 27.0 เป็นนักเรียนชาย 64 คน นักเรียนหญิง 30 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค13 ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III ของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี
พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ วิศวกรรม III	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	35	77.8	10	22.2	45	12.9
1.5	56	71.8	22	28.2	78	22.4
2.0	61	69.3	27	30.7	88	25.3
2.5	47	70.1	20	29.9	67	19.3
3.0	27	71.1	11	28.9	38	10.9
3.5	9	52.9	8	47.1	17	4.9
4.0	10	66.7	5	33.3	15	4.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค13 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III ของนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ย 2.0 จำนวน 88 คนคิดเป็นร้อยละ 25.3 เป็นนักเรียนชาย 61 คน นักเรียนหญิง 27 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค14 ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมIV ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี
พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ วิศวกรรม IV	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	29	80.6	7	19.4	36	10.3
1.5	40	75.5	13	24.5	53	15.2
2.0	78	69.0	35	31.0	113	32.5
2.5	52	65.8	27	34.2	79	22.7
3.0	28	75.7	9	24.3	37	10.6
3.5	11	73.3	4	26.7	15	4.3
4.0	7	46.7	8	53.3	15	4.3
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค14 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV ของ
นิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษา
ในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547 นักเรียนส่วนใหญ่
ได้คะแนนเฉลี่ย 2.0 จำนวน 113 คนคิดเป็นร้อยละ 32.5 เป็นนักเรียนชาย 78 คน นักเรียนหญิง 35
คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค15 ผลการเรียนรู้วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร ของนิสิต
ปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต
บางเขนที่เข้าศึกษาในปีพ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี
พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ความน่าจะเป็นและ สถิติประยุกต์ สำหรับวิศวกร I	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	19	73.1	7	26.9	26	7.5
1.5	45	84.9	8	15.1	53	15.2
2.0	45	68.2	21	31.8	66	19.0
2.5	46	67.6	22	32.4	68	19.5
3.0	34	69.4	15	30.6	49	14.1
3.5	26	59.1	18	40.9	44	12.6
4.0	30	71.4	12	28.6	42	12.1
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค15 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์
สำหรับวิศวกร I ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการคณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต
บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547
นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ย 2.5 จำนวน 68 คนคิดเป็นร้อยละ 19.5 เป็นนักเรียนชาย 46 คน
นักเรียนหญิง 22 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค16 ผลการเรียนรู้เฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ของนิสิต
ปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต
บางเขนที่เข้าศึกษาในปีพ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี
พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ผลการเรียนเฉลี่ย ระดับ	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.00-1.50	20	64.5	11	35.4	31	8.9
1.51-2.00	38	86.4	6	13.6	44	12.6
2.01-2.50	61	85.9	10	14.1	71	20.4
2.51-3.00	69	71.9	27	28.1	96	27.6
3.01-3.50	47	57.3	35	42.7	82	23.6
3.51-4.00	10	41.6	14	58.4	24	6.9
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค16 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยา
เขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ.
2547 นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51 - 3.00 จำนวน 96 คนคิดเป็นร้อยละ 27.6 เป็น
นักเรียนชาย 69 คน นักเรียนหญิง 27 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ตารางผนวกที่ ค17 สาเหตุที่เลือกเรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี
พ.ศ. 2541 ถึงปีพ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

สาเหตุที่เลือกเรียนคณะ วิศวกรรมศาสตร์	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อยากเรียน	138	70.1	59	29.9	197	56.6
ชอบที่นี้เป็นพิเศษ	79	70.5	33	29.5	112	32.2
เลือกตามเพื่อน	0	0.0	1	100.0	1	0.3
เลือกตามผู้ปกครอง	12	80.0	3	20.0	15	4.3
เลือกเพื่อกันพลาด	2	66.7	1	33.3	3	0.9
เหตุผลอื่นๆ	14	70.0	6	30.0	20	5.7
รวม	245	70.4	103	29.6	348	100.0

จากตารางผนวกที่ ค17 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุที่เลือกเรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ใน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี
พ.ศ. 2547 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์เพราะอยากเรียน จำนวน 197 คนคิด
เป็นร้อยละ 56.6 เป็นนักเรียนชาย 138 คน นักเรียนหญิง 59 คน รองลงมาคือเลือกเรียนคณะ
วิศวกรรมศาสตร์เพราะชอบที่นี้เป็นพิเศษ จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 32.2 เป็นนักเรียนชาย 79
คน นักเรียนหญิง 33 คน จากจำนวนนิสิตทั้งหมด 348 คน

ภาคผนวก ง

ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเทียบกับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ตารางผนวกที่ 1 จำนวนอายุนิสิตที่จบการศึกษาในระยะเวลาต่างๆ ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

อายุ	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
16	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2	0.6
17	10	32.2	14	45.2	7	22.6	0	0.0	31	8.9
18	70	45.5	60	39.0	23	14.9	1	0.6	154	44.3
19	48	52.7	35	38.5	8	8.8	0	0.0	91	26.1
20	30	83.3	5	13.9	1	2.8	0	0.0	36	10.3
21	12	75.0	4	25.0	0	0.0	0	0.0	16	4.6
22	9	90.0	1	10.0	0	0.0	0	0.0	10	2.9
23	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.6
24	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
25 ขึ้นไป	4	80.0	1	20.0	0	0.0	0	0.0	5	1.4
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 2 จำนวนภูมิลำเนาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
ที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ภูมิลำเนา	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เหนือ	11	45.8	10	41.7	2	8.3	1	4.2	24	6.9
อีสาน	12	52.2	8	34.8	3	13.0	0	0.0	23	6.6
กลาง	151	54.5	92	33.2	34	12.2	0	0.0	277	79.6
ตะวันออก	6	60.0	4	40.0	0	0.0	0	0.0	10	2.9
ใต้	6	42.9	8	57.1	0	0.0	0	0.0	14	4.0
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 3 ระดับการศึกษาของบิดาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ระดับการศึกษาของบิดา	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	29	43.9	29	43.9	8	12.1	0	0.0	66	19.1
มัธยมศึกษา	40	61.5	18	27.7	6	9.2	1	1.5	65	18.8
อนุปริญญา	20	46.5	17	39.5	6	14.0	0	0.0	43	12.4
ปริญญาตรี-โท	70	52.2	47	35.1	17	12.7	0	0.0	134	38.7
ปริญญาเอก	8	88.9	1	11.1	0	0.0	0	0.0	9	2.6
อื่นๆ	6	50.0	6	50.0	0	0.0	0	0.0	12	3.5
ไม่ตอบ	12	70.6	4	23.5	1	5.9	0	0.0	17	4.9
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 4 ระดับการศึกษาของมารดาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ระดับการศึกษาของมารดา	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	41	45.1	39	42.9	10	11.0	1	1.1	91	26.1
มัธยมศึกษา	37	57.8	21	32.8	6	9.4	0	0.0	64	18.4
อนุปริญญา	33	55.9	21	35.6	5	8.5	0	0.0	59	17.0
ปริญญาตรี-โท	66	56.4	37	31.6	14	12.0	0	0.0	117	33.6
ปริญญาเอก	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	3	0.9
อื่นๆ	5	62.5	1	12.5	2	25.0	0	0.0	8	2.3
ไม่ตอบ	2	33.3	2	33.3	2	33.3	0	0.0	6	1.7
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 5 รายได้ของครอบครัวต่อเดือนของนิสิตที่กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

รายได้ของครอบครัว ต่อเดือน	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20,000	73	52.9	47	34.1	17	12.3	1	0.7	138	39.7
20,000 ขึ้นไป	113	53.8	75	35.7	22	10.5	0	0.0	210	60.3
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

หมายเหตุ เนื่องจากข้อมูลที่ได้มีค่ามัธยฐานประมาณ 20,000 บาทจึงทำการรวมกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม

ตารางผนวกที่ 6 สถานภาพของบิดามารดาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

สถานภาพของบิดา มารดา	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อยู่ด้วยกัน	158	52.8	108	36.1	32	10.7	1	0.3	299	85.9
บิดาถึงแก่กรรม	10	66.7	4	26.7	1	6.7	0	0.0	15	4.3
มารดาถึงแก่กรรม	0	0.0	2	50.0	2	50.0	0	0.0	4	1.1
บิดาและมารดาถึง- แก่กรรม	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
แยกกันอยู่	4	36.4	5	45.5	2	18.2	0	0.0	11	3.2
หย่าขาดจากกัน	13	72.2	3	16.7	2	11.1	0	0.0	18	5.2
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 7 จำนวนพี่น้องในครอบครัวของนิสิตที่กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

จำนวนพี่น้อง	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	21	55.3	13	34.2	3	7.9	1	2.6	38	10.9
2	72	55.4	40	30.8	18	13.8	0	0.0	130	37.4
3	60	51.7	45	38.8	11	9.5	0	0.0	116	33.3
4	18	46.2	16	41.0	5	12.8	0	0.0	39	11.2
5	10	55.6	6	33.3	2	11.1	0	0.0	18	5.2
6	4	66.7	2	33.3	0	0.0	0	0.0	6	1.7
9	1	0.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 8 จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาของนิสิตกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

จำนวนพี่น้อง	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	40	56.3	24	33.8	6	8.5	1	1.4	71	20.4
2	77	52.0	54	36.5	17	11.5	0	0.0	148	42.5
3	49	52.7	31	33.3	13	14.0	0	0.0	93	26.7
4	18	58.1	11	35.5	2	6.5	0	0.0	31	8.9
5	1	25.0	2	50.0	1	25.0	0	0.0	4	1.1
6	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 9 ลำดับที่ของการเป็นบุตรของครอบครัว กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

บุตรคนที่	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	80	50.6	61	38.6	16	10.1	1	0.6	158	45.4
2	57	52.3	37	33.9	15	13.8	0	0.0	109	31.3
3	33	67.3	12	24.5	4	8.2	0	0.0	49	14.1
4	8	42.1	7	36.8	4	21.1	0	0.0	19	5.5
5	5	50.0	5	50.0	0	0.0	0	0.0	10	2.9
6	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.6
9	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 10 ผลการเรียนภาษาอังกฤษกับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขต
บางเขนที่เข้า ศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ภาษาอังกฤษ	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	26	78.8	7	21.2	0	0.0	0	0.0	33	9.5
1.5	33	70.2	14	29.8	0	0.0	0	0.0	47	13.5
2.0	44	57.9	27	35.5	5	6.6	0	0.0	76	21.8
2.5	43	55.1	28	35.9	7	9.0	0	0.0	78	22.4
3.0	20	41.7	22	45.8	6	12.5	0	0.0	48	13.8
3.5	13	32.5	16	40.0	11	27.5	0	0.0	40	11.5
4.0	7	26.9	8	30.8	10	38.5	1	3.8	26	7.5
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 11 ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ I	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	29	78.4	7	18.9	1	2.7	0	0.0	37	10.6
1.5	42	62.7	19	28.4	6	9.0	0	0.0	67	19.3
2.0	54	50.5	44	41.1	9	8.4	0	0.0	107	30.7
2.5	40	49.4	33	40.7	8	9.9	0	0.0	81	23.3
3.0	11	34.4	11	34.4	10	31.3	0	0.0	32	9.2
3.5	7	46.7	5	33.3	3	20.0	0	0.0	15	4.3
4.0	3	33.3	3	33.3	2	22.2	1	11.1	9	2.6
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ I คือ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I

ตารางผนวกที่ 12 ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขต บางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ II	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	38	69.1	16	29.1	1	1.8	0	0.0	55	15.8
1.5	40	74.1	11	20.4	3	5.6	0	0.0	54	15.5
2.0	50	53.2	36	38.3	8	8.5	0	0.0	94	27.0
2.5	33	39.8	34	41.0	16	19.3	0	0.0	83	23.9
3.0	14	40.0	12	34.3	8	22.9	1	2.9	35	10.1
3.5	5	35.7	6	42.9	3	21.4	0	0.0	14	4.0
4.0	6	46.2	7	53.8	0	0.0	0	0.0	13	3.7
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ II คือ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II

ตารางผนวกที่ 13 ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ III	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
1.0	34	75.6	11	24.4	0	0.0	0	0.0	45	12.9
1.5	55	70.5	21	26.9	2	2.6	0	0.0	78	22.4
2.0	50	56.8	27	30.7	11	12.5	0	0.0	88	25.3
2.5	28	41.8	27	40.3	12	17.9	0	0.0	67	19.3
3.0	17	44.7	17	44.7	4	10.5	0	0.0	38	10.9
3.5	0	0.0	11	64.7	6	35.3	0	0.0	17	4.9
4.0	2	13.3	8	53.3	4	26.7	1	6.7	15	4.3
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ III คือ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III

ตารางผนวกที่ 14 ผลการเรียนคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

คณิตศาสตร์ IV	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	33	91.7	3	8.3	0	0.0	0	0.0	36	10.3
1.5	36	67.9	15	28.3	2	3.8	0	0.0	53	15.2
2.0	70	61.9	37	32.7	6	5.3	0	0.0	113	32.5
2.5	30	38.0	37	43.2	9	24.3	0	0.0	37	10.6
3.5	3	20.0	6	40.0	6	40.0	0	0.0	15	4.3
4.0	2	13.3	8	53.3	4	26.7	1	6.7	15	4.3
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

หมายเหตุ คณิตศาสตร์ IV คือ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV

ตารางผนวกที่ 15 ผลการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร I กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรม
 อุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึง
 ปี พ.ศ. 2547

ความน่าจะเป็นฯ	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.0	24	92.3	2	7.7	0	0.0	0	0.0	26	7.5
1.5	45	84.9	8	15.1	0	0.0	0	0.0	53	15.2
2.0	47	71.2	18	27.3	1	1.5	0	0.0	66	19.0
2.5	42	61.8	20	29.4	6	8.8	0	0.0	68	19.5
3.0	16	32.7	28	57.1	5	10.2	0	0.0	49	14.1
3.5	8	18.2	29	65.9	7	15.9	0	0.0	44	12.6
4.0	4	9.5	17	40.5	20	47.6	1	2.4	42	12.1
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

หมายเหตุ ความน่าจะเป็นฯ คือ วิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร I

ตารางผนวกที่ 16 ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรม กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรม

อุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ผลการเรียนม.ปลาย	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.00-1.50	24	77.4	3	9.7	4	12.9	0	0.0	31	8.9
1.51-2.00	32	72.7	6	13.6	5	11.4	1	2.3	44	12.7
2.01-2.50	50	70.5	16	22.5	3	4.2	2	2.8	71	20.5
2.51-3.00	76	79.2	14	14.6	6	6.2	0	0.0	96	27.6
3.01-3.50	70	89.4	9	11.0	3	3.6	0	0.0	82	23.4
3.51-4.00	22	91.7	2	8.3	0	0.0	0	0.0	24	6.9
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 17 ลักษณะของสถาบันที่เคยศึกษาในมัธยมศึกษาตอนปลายและประเภทของสถาบันที่จบการศึกษาก่อนระดับอุดมศึกษากับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

ตัวแปร	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ลักษณะสถาบัน										
รัฐบาล	168	53.2	113	35.8	34	10.8	1	0.3	316	90.8
เอกชน	18	56.3	9	28.1	5	15.6	0	0.0	32	9.2
ประเภทของสถาบัน										
จบม.ปลาย	168	55.4	98	33.3	32	10.9	1	0.3	294	84.5
สอบเทียบ	23	42.6	24	44.4	7	13.0	0	0.0	54	15.5

ตารางผนวกที่ 18 สาเหตุที่เลือกเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะ วิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

สาเหตุที่เลือกเรียน	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อยากเรียน	93	47.2	74	37.6	29	14.7	1	0.5	197	56.6
ชอบที่นี้เป็นพิเศษ	70	62.5	37	33.0	5	4.5	0	0.0	112	32.2
เลือกตามเพื่อน	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	0.3
เลือกตามผู้ปกครอง	7	46.7	6	40.0	2	13.3	0	0.0	15	4.3
เลือกเพื่อนกันพลาด	0	0.0	1	33.3	2	66.7	0	0.0	3	0.9
เหตุผลอื่น	16	80.0	4	20.0	0	0.0	0	0.0	20	5.7
รวม	186	53	12	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ตารางผนวกที่ 19 จำนวนนิสิตภาคปกติและภาคพิเศษ กับคะแนนเฉลี่ยสะสม ของนิสิตปริญญาตรีภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตบางเขนที่เข้าศึกษาในปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2544 และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2547

สาเหตุที่เลือกเรียน	2.00 – 2.50		2.51 – 3.00		3.01 – 3.50		3.51 – 4.00		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ภาคปกติ	68	34.9	91	46.7	35	17.9	1	0.5	195	56.0
ภาคพิเศษ	118	77.1	31	20.3	4	2.6	0	0.0	153	44.0
รวม	186	53.4	122	35.1	39	11.2	1	0.3	348	100.0

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนของวิชาพื้นฐานกับวิชาหลักเฉพาะของ
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ตารางผนวกที่ จ1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษกับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษกับ	r	p-value
วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ		
วิชากระบวนการผลิต I	0.370**	0.000
วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.281**	0.000
วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.307**	0.000
วิชาการควบคุมคุณภาพ	0.245**	0.000
วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.343**	0.000
วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.208**	0.000
วิชาการจัดการอุตสาหกรรม	0.095	0.077
วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.280**	0.000
วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	0.087	0.105

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผนวกที่ จ1 แสดงว่า ผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษมีความสัมพันธ์กันกับวิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต และวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางผนวกที่ จ2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I กับ	r	p-value
วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
วิชากระบวนการผลิต I	0.077	0.150
วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.153**	0.004
วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.129*	0.016
วิชาการควบคุมคุณภาพ	0.138**	0.010
วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.099	0.064
วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.080	0.134
วิชาการจัดการอุตสาหกรรม	-0.059	0.271
วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.089	0.099
วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	-0.002	0.965

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผนวกที่ จ2 แสดงว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม I มีความสัมพันธ์
กันกับ วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม และ
วิชาการควบคุมคุณภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางผนวกที่ จ3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II กับ	r	p-value
วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
วิชากระบวนการผลิต I	0.083	0.122
วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.171**	0.001
วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.151**	0.005
วิชาการควบคุมคุณภาพ	0.134*	0.013
วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.187**	0.000
วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.186**	0.000
วิชาการจัดการอุตสาหกรรม	0.013	0.807
วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.078	0.147
วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	0.089	0.097

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผนวกที่ จ3 แสดงว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม II มีความสัมพันธ์
กันกับ วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม
วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และวิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางผนวกที่ ๑4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III กับ	r	p-value
วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
วิชากระบวนการผลิต I	0.233**	0.000
วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.208**	0.000
วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.210**	0.000
วิชาการควบคุมคุณภาพ	0.240**	0.000
วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.229**	0.000
วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.286**	0.000
วิชาการจัดการอุตสาหกรรม	0.088	0.102
วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.189**	0.000
วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	0.218**	0.000

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผนวกที่ ๑4 แสดงว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม III มีความสัมพันธ์
กันกับวิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงาน
ทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการวางแผนและการ
ควบคุมการผลิต วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางผนวกที่ จ5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับวิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV กับ	r	p-value
วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
วิชากระบวนการผลิต I	0.343**	0.000
วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.208**	0.000
วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.293**	0.000
วิชาการควบคุมคุณภาพ	0.411**	0.000
วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.359**	0.000
วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.196**	0.000
วิชาการจัดการอุตสาหกรรม	0.080	0.136
วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.303**	0.000
วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	0.199**	0.000

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผนวกที่ จ5 แสดงว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม IV มีความสัมพันธ์
กันกับวิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I วิชาการศึกษาการทำงาน
ทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม วิชาการวางแผนและการ
ควบคุมการผลิต วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางผนวกที่ ๖6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชา
ความน่าจะเป็นและสถิติ ประยุกต์สำหรับวิศวกรรม กับวิชาบังคับของภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็น และสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมกับ	r	p-value
วิชาบังคับของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
วิชากระบวนการผลิต I	0.460**	0.000
การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร I	0.312**	0.000
การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	0.438**	0.000
การควบคุมคุณภาพ	0.445**	0.000
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	0.487**	0.000
การวางแผนและการควบคุมการผลิต	0.399**	0.000
การจัดการอุตสาหกรรม	0.169**	0.002
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	0.303**	0.000
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	0.227**	0.000

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางผนวกที่ ๖6 แสดงว่า ผลการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับ
วิศวกรรม มีความสัมพันธ์กันกับวิชากระบวนการผลิต I วิชาการวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร
I วิชาการศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม วิชาการควบคุมคุณภาพ วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
วิชาการวางแผนและการควบคุมการผลิต วิชาการจัดการอุตสาหกรรม วิชาการออกแบบโรงงาน
อุตสาหกรรม และวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05