151.2
ส๑๖ก
จ.2

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก วิชาความถนัดทางการเรียน คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ และคะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ ของนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514-2516 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผู้เขียน

น.ส. สุชาติ รัตนกุล อ.บ., ป.ม., M.A.(Math), Ed.D. (Math), Prof. Dip.

หัวหน้าแผนกวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ

183013

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้เขียนได้รับความร่วมมือ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ทุกท่าน ผู้มีนามดังต่อไปนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จรรจา สุวรรณทัต ผู้ซึ่งกรุณาอ่านตรวจวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เขียนหลายประการ

2. รองศาสตราจารย์ ดร.พจน์ สะเพียรชัย ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเริ่มต้นงานวิจัยนี้

3. อาจารย์ส่องแสง หงส์ประภัสร และ อาจารย์แผนกทะเบียนและสถิติทุกท่าน ที่ได้อำนวยความสะดวกในการรวบรวมข้อมูล

4. อาจารย์บุญมา สมสวัสดิ์ อาจารย์สุรพล วัฒนวิกยกิจ อาจารย์ละเอียด ปรารถนาดี อาจารย์สุภาพร ศรีบุรินทร์ อาจารย์ปิยรัตน์ ก้องกิตติโพศาล และอาจารย์ทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้เขียน

ผู้เขียนจึงขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านดังได้กล่าวนามมาแล้วไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างมาก

อนึ่ง ผู้เขียนขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งต่อ อาจารย์สุวรรณา มุ่งเกษม ผู้ซึ่งได้สละเวลาและกำลังกายกำลังใจในอันที่จะช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเสร็จด้วยดี ตั้งแต่ต้นจนจบ

บุคคลอีกท่านหนึ่ง ซึ่งถ้าปราศจากความช่วยเหลือของท่านผู้นี้แล้ว งานวิจัยนี้จะไม่มีทางสำเร็จ คือ อาจารย์ ดร. ระวิพันธ์ โสมนะพันธุ์ ผู้เขียนโปรแกรม และผู้ช่วยเหลือในการคำนวณ โดยใช้เครื่อง Computer Wang 2200 B ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณท่านผู้นี้ไว้ในโอกาสนี้ด้วยเป็นอย่างสูง.

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
เอกสารการค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง	2
วิธีดำเนินการค้นคว้า	6
กลุ่มตัวอย่าง	6
การรวบรวมข้อมูล	6
วิธีการทางสถิติในการจัดกระทำกับข้อมูล	6
ผลการวิจัย	9
สรุปผลการวิจัย	10
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	10
บรรณานุกรม	12
ภาคผนวก ก. ตารางแสดงคะแนนสอบคัดเลือก วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาความถนัดทางการเรียน และผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนต้น ของนิสิตชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 – 2516 (เรียงตามลำดับปีการศึกษา)	16
ภาคผนวก ข. Intercorrelation Program	27
ภาคผนวก ค. Fisher's z Transformation Program	28

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ และ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ ของนิสิตวิชาเอก คณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 – 2516 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

<u>บทนำ</u>

การศึกษาครั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากความสนใจของผู้วิจัย ในอันที่จะทราบข้อเท็จจริงบางประการเกี่ยวกับการสอบคัดเลือกนิสิตเข้าเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในชั้นปีที่ 3 ของแผนกวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้งนี้เนื่องจากว่าผู้ที่จะเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกคน จะต้องสอบทั้งข้อเขียนและสอบสัมภาษณ์ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด สำหรับการสอบข้อเขียนในระดับปริญญาตรี ทางมหาวิทยาลัยได้กำหนดวิชาที่สอบคัดเลือกไว้ 2 วิชา คือ วิชาความถนัดทางการเรียนและวิชาเอก จึงเป็นที่น่าสนใจว่า วิชาดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะใดบ้าง

1. ผู้สอบที่ได้คะแนนสูงในวิชาเอก อาจได้คะแนนสูงในวิชาความถนัดทางการเรียน
2. ผู้สอบที่ได้คะแนนสูงในวิชาเอก อาจได้คะแนนต่ำในวิชาความถนัดทางการเรียน
3. ผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำในวิชาเอก อาจได้คะแนนสูงในวิชาความถนัดทางการเรียน
4. ผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำในวิชาเอก อาจได้คะแนนต่ำในวิชาความถนัดทางการเรียน

เมื่อผ่านการสอบคัดเลือกเข้ามาเป็นนิสิต ปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒแล้ว มีปัญหาต่อไปว่า คะแนนวิชาเอกของนิสิตแต่ละคนในภาคเรียนต้น มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก และคะแนนวิชาความถนัดทางการเรียนในลักษณะใดบ้าง ผลจากการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก และคะแนนวิชาเอกของนิสิตในภาคเรียนต้น

น่าจะช่วยในการปรับปรุงข้อสอบคัดเลือก และอาจจะเป็นแนวทางในการกำหนดหลักเกณฑ์ในการสอบคัดเลือก นิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์กับคะแนนรวมในวิชาเอกคณิตศาสตร์ของนิสิต

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์กับคะแนนรวมในวิชาความถนัดทางการเรียน ของนิสิต

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมในวิชาความถนัดทางการเรียนกับคะแนนรวมในวิชาเอกคณิตศาสตร์ ของนิสิต

ขอบข่ายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาเฉพาะนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 ปีการศึกษา 2515 และปีการศึกษา 2516 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งมีจำนวนนิสิตทั้งสิ้น 122 คน

เอกสารการค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาเรื่องสถานที่เรียนไม่เพียงพอกับจำนวนของประชากรที่ต้องการศึกษาเล่าเรียนมีอยู่โดยทั่วไป ทั้งนี้เพราะอัตราการเพิ่มของสถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ ไม่สอดคล้องกับอัตราการเพิ่มของพลเมืองวัยศึกษาเล่าเรียน สำหรับประเทศไทยทุกวันนี้จะเห็นได้ว่า แม้แต่ระดับอนุบาล เด็กที่ต้องการเข้าเรียนในโรงเรียนอนุบาลของรัฐบาลบางแห่งยังต้องผ่านการสอบคัดเลือก และยิ่งในระดับที่สูงขึ้นคือ ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา การแย่งชิงที่เรียนในสถาบันการศึกษาของรัฐบาลก็ย่อมมีอัตราสูงขึ้นเป็นลำดับ จึงอาจกล่าวได้ว่า ในประเทศไทย มีการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับ

อนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา

การคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา ถือว่าเป็นการคัดเลือกที่สำคัญยิ่ง เพราะมีผลกระทบกระเทือนต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันมาก ถ้าในแต่ละปีมีนิสิตหรือนักศึกษาต้องออกจากสถาบันอุดมศึกษา เพราะสอบตกหรือต้องเรียนซ้ำชั้นมาก ก็ย่อมเกิดความสูญเปล่าทางการศึกษาเป็นอย่างมากด้วย การคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา จึงเป็นปัญหาสำคัญทั้งในประเทศไทย และในต่างประเทศ แต่ละประเทศต่างมุ่งที่จะหาทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา ตัวอย่างเช่น ในสหรัฐอเมริกาได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา เมื่อปี ค.ศ. 1900[1] คณะกรรมการดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า " The College Entrance Examination Board "ซึ่งเรียกโดยย่อว่า " C E E B " คณะกรรมการนี้ตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการสำหรับใช้คัดเลือกนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาแล้ว เข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา นับแต่นั้นมาก็ได้มีการวิจัยค้นคว้าอย่างกว้างขวางในด้านเกี่ยวกับการวัดความรู้และความสามารถของบุคคล เพื่อพยากรณ์ถึงความสำเร็จในการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษา[2]

สำหรับประเทศไทย ผลิตภาพในการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของประเทศ นับได้ว่าเป็นปัญหาที่ใหญ่ยิ่งปัญหาหนึ่งของประเทศ จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเกี่ยวกับปริมาณผู้เข้าศึกษา และผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ปรากฏว่า อัตราการตกซ้ำชั้น หรือออกรวมกันโดยเฉลี่ยของทุกสาขาวิชา และทุกสถาบัน มีประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ปัญหา

---

[1] The American Educational Research Association, Encyclopedia of Educational Research, p. 8.

[2] ทิพย์ จินตนสนธิ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกและคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รุ่นที่ 2 ในวิทยาลัยวิชาการศึกษาพิษณุโลก ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, หน้า 10-13.

การตกซ้ำชั้นหรือออกนี้ ก่อให้เกิดการสูญเปล่าทางการศึกษา ถ้าคิดเฉพาะในแง่ของค่าใช้จ่ายทางการศึกษา โดยเอาจำนวนผู้ตกซ้ำชั้นหรือออก คูณด้วยงบประมาณเฉพาะค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อหัวตามสาขาวิชาต่างๆ รวมกันแล้ว รัฐต้องสูญเสียเงินไปปีละประมาณ 30–40 ล้านบาท[1] ถ้ารวมงบลงทุนด้วยแล้ว รัฐต้องสูญเสียทางเศรษฐกิจมากกว่าที่กล่าวมาเป็นอันมาก ทั้งนี้ย่อมจะเห็นได้ชัดจากตารางสรุปค่าใช้จ่ายต่อหัวของนักเรียนทุกระดับปี พ.ศ. 2505 – 2516[2] (ไม่รวมแผนงานบริหารทั่วไป) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมในเอกสารประกอบการประชุม วปศ. 7/2 ครั้งที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยขอแยกเฉพาะค่าใช้จ่ายต่อหัวเฉลี่ยคิดเป็นบาทของนิสิต–นักศึกษา แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ตารางสรุปค่าใช้จ่ายต่อหัวของนิสิต–นักศึกษา ปี พ.ศ. 2507–2516
(ไม่รวมแผนงานบริหารทั่วไป)

(บาท)

	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516
งบดำเนินการต่อหัว	3,538	4,098	4,629	5,462	6,255	6,520	7,148	7,170	7,705	8,670
งบลงทุนต่อหัว	1,252	2,121	3,832	4,457	5,887	3,554	3,028	4,076	3,204	3,446
ค่าใช้จ่ายต่อหัวเฉลี่ยของนิสิต–นักศึกษา (ไม่รวมมหาวิทยาลัยรามคำแหง)	4,790	6,219	8,461	9,919	12,142	10,074	10,176	11,246	10,909	12,116

[1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กองแผนงานการศึกษา รายงานเรื่องต้นสภาพปัจจุบัน และปัญหาทางการศึกษา ในแง่รวมทุกระดับและประเภทการศึกษา (ฉบับแก้ไข) กันยายน 2517 หน้า 58 อัดสำเนา ไม่เผยแพร่.

[2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กองแผนงานการศึกษา เอกสารประกอบการประชุมคณะอนุกรรมการดำเนินการ เรื่อง การลงทุนและผลที่ได้รับจากการศึกษา กรรมการชุดนี้เป็นอนุกรรมการดำเนินการของคณะกรรมการวางพื้นฐาน เพื่อปฏิรูปการศึกษา หน้า 1 อัดสำเนา ไม่เผยแพร่.

ปัญหาการตกซ้ำชั้นหรือออก ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเปล่าทางการศึกษานี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น หลักสูตร การเรียน การสอน การวัดผล คุณภาพของอาจารย์ และอุปกรณ์การศึกษา ซึ่งรวมถึงตำราเรียน ฉะนั้น การแก้ปัญหาเพื่อที่จะลดอัตราการตกซ้ำชั้นหรือออก จึงจะต้องปรับปรุงหลาย ๆ ด้านควบกันไป และการแก้ปัญหาแต่ละด้านจำเป็นต้องอาศัยการวิจัยและการศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดรอบคอบ ซึ่งไม่อยู่ในวิสัยที่ผู้วิจัยจะทำได้ ผู้วิจัยจึงแยกศึกษาเฉพาะปัญหาที่เกี่ยวข้องและอยู่ในวิสัยที่ผู้วิจัยพอจะศึกษาค้นคว้าได้ คือ ปัญหาเกี่ยวกับการคัดเลือกนิสิตเข้าเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในชั้นปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งพจน์ สะเพียรชัย[1] เคยศึกษา ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของผลการสอบคัดเลือกของนิสิตปีที่ 3 ปีการศึกษา 2511 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ในขณะนั้นเป็นวิทยาลัยวิชาการศึกษา) ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน กับ คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์กลับหรือผกผันค่อนข้างต่ำ คือ $r = -.13409$ คะแนนวิชาความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์กลับ หรือผกผันสูงพอประมาณ กับ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ คือ $r = -.11818$ และ คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์มีค่าความเที่ยงตรงต่อคะแนนผลการเรียนในวิชาเอกคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูงคือ $r = .54773$ กลุ่มตัวอย่างนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยนิสิตเพียง 11 คน ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนน้อย ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากกว่านี้ ผลการศึกษาค้นคว้าอาจจะแตกต่างออกไป ซึ่งอาจจะช่วยในการพิจารณาและวิเคราะห์ปัญหาทางด้านนี้ได้มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาปัญหาดังกล่าว

---

[1] พจน์ สะเพียรชัย ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของผลการสอบคัดเลือกของนิสิตปีที่ 3 ปีการศึกษา 2511 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร หน้า 4–6 อัดสำเนา ไม่เผยแพร่.

วิธีดำเนินการค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ทั้งหมดของปีการศึกษา 2514 – 2516 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยจำแนกตามปีการศึกษาได้ดังนี้ คือ ปี 2514 มีนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ในปีที่ 3 ทั้งหมด 35 คน ปี 2515 มี 27 คน และปี 2516 มี 60 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 122 คน

การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แยกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียนของนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2514 2515 และ 2516 ซึ่งผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้คัดลอกจากสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา คณะวิชาวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2514 2515 และ 2516 ซึ่งผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้คัดลอกจากแผนกทะเบียนและสถิติ สำนักงานอธิการวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

3. คะแนนวิชาเอกคณิตศาสตร์ของภาคเรียนต้น ปีการศึกษา 2514 2515 และ 2516 ซึ่งผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้คัดลอกจากแผนกทะเบียนและสถิติ สำหรับคะแนนวิชาเอกคณิตศาสตร์นี้ ผู้วิจัยใช้คะแนนของทุกวิชาที่เรียนในภาคเรียนต้น ซึ่งได้แก่วิชา Math 211 College Algebra วิชา Math 221 Analytic Geometry I วิชา Math 231 Calculus I และวิชา Math 312 Set Theory and Its Applications

วิธีการทางสถิติในการจัดกระทำกับข้อมูล

1. สำหรับวิชาความถนัดทางการเรียน ผู้วิจัยรวมคะแนนของแบบทดสอบทุกชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งในปี พ.ศ. 2514 และ ปี พ.ศ. 2515 มีแบบทดสอบอยู่ 5 ชนิดคือ

ภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาไทยต่างประเภท ไม่เข้าพวก และอุปมาอุปไมย แต่ในปี พ.ศ. 2516 มีเพียง 4 ชนิดคือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ สรุปความ และ อนุกรมมิติ

2. สำหรับวิชาเอกคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นต่อไปนี้

2.1 ผู้วิจัยเทียบผลการเรียนตามเกณฑ์ดังนี้

A	เทียบให้เท่ากับ	4.0
A^-	"	3.7
B^+	"	3.3
B	"	3.0
B^-	"	2.7
C^+	"	2.3
C	"	2.0
C^-	"	1.7
D^+	"	1.3
D	"	1.0
D^-	"	0.7
E	"	0

2.2 ผู้วิจัยคูณจำนวนที่ได้ตามข้อ 2.1 ด้วย 10 เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.3 ผู้วิจัยรวมจำนวนที่ได้ตามข้อ 2.2 ของทุกวิชาเข้าด้วยกัน

3. ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ และคะแนนที่ได้ตามข้อ 1 และข้อ 2 ข้างต้นมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) โดยใช้สูตร[1]

$$r = \frac{N \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistic in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, New York, 1950, p. 97.

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ΣXY แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนสองชนิด

ΣX และ ΣY แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละชนิด

ΣX^2 และ ΣY^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละชนิด ซึ่งแต่ละจำนวนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

ในการคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยคิดคำนวณโดยใช้ Computer Wang 2200 B ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 3 ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาความถนัดทางการเรียน และผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น ของ นิสิตชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 – 2516

	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน	คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น ปี 2514–2516
คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์	1	–0.073337615 4	0.342203345 3688
คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน	–0.073337615 4	1	–0.009291108 42
คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น ปีการศึกษา 2514 – 2516	0.342203345 3688	–0.009291108 42	1

4. เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) แล้ว ผู้วิจัยนำค่าต่าง ๆ ของ r ในตาราง 2 ไปทดสอบทางสถิติ $H_o : \rho = 0$ โดย Fisher's z Transformation " z " ซึ่งมี Standard Deviation เท่ากับ $\frac{1}{\sqrt{N-3}}$ ส่วน " z " นั้น $= \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$ เมื่อได้ค่าของ "z" และ S.D. แล้ว นำค่าของ S.D. (S) ไปหาร "z" เพื่อเปลี่ยน "z" เป็น unit normal variate (z_1) การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นสุดท้ายปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าที่ได้จากการทดสอบทางสถิติเพื่อหานัยสำคัญทางสถิติของ r

N	r	z	S	z_1
122	-0.073337	-0.07346	0.091	-0.801457
122	-0.009291	-0.00929	0.091	-0.101356
122	0.342203	0.35658	0.091	3.889893

ผลการวิจัย

เมื่อพิจารณาค่าต่าง ๆ ในตาราง 3 แล้ว อาจแปลความหมายได้ดังนี้

1. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน และคะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์กลับ หรือผกผันต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (r = -0.00929110842)

2. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน และคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์กลับ หรือผกผัน ค่อนข้างต่ำ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (r = -0.073337 6154)

3. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ และ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ แต่มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.001 (r = 0.342203345 3688)

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัย ให้ข้อสรุปและข้อคิดที่อาจอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

1. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน และ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น ไม่มีความสัมพันธ์ที่แท้จริงต่อกัน ซึ่งอธิบายได้ว่า ทั้งผู้ที่ได้คะแนนสูงในวิชาความถนัดทางการเรียน และผู้ที่ได้คะแนนต่ำในวิชานี้ มีโอกาสทัดเทียมกัน ในอันที่จะได้คะแนนสูงหรือต่ำ ในข้อสอบวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้นของปีการศึกษา

2. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน และคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์ที่แท้จริงต่อกัน ซึ่งอธิบายได้ว่า ทั้งผู้ที่ได้คะแนนสูงในวิชาความถนัดทางการเรียน และผู้ที่ได้คะแนนต่ำในวิชานี้ มีโอกาสทัดเทียมกัน ในอันที่จะได้คะแนนสูงหรือต่ำในข้อสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์

3. คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ และ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อยมาก คือค่า Coefficient of Determination (r^2) เท่ากับ 0.117100 ซึ่งหมายความว่าผลการสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ ใช้พยากรณ์ผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้นได้น้อยมาก

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยข้อมูลชุดนี้แสดงว่า แบบทดสอบวิชาความถนัดทางการเรียนไม่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ต่อแบบทดสอบวิชาเอกคณิตศาสตร์ และ ผลการเรียนในวิชาเอกคณิตศาสตร์ ฉะนั้น ในการพิจารณาตัดสินผลการสอบคัดเลือก อาจต้องการ การแก้ไข และปรับปรุงเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. คิดน้ำหนักของคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ให้สูงกว่าคะแนนวิชาความถนัดทางการเรียน

2. พิจารณาคะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ ก่อนที่จะพิจารณาคะแนนวิชาความถนัดทางการเรียน เพราะผู้ที่ได้คะแนนสูงในวิชาเอก แต่ได้คะแนนต่ำในวิชาความถนัดทางการเรียน น่าจะมีความโน้มเอียงที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ มากกว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำในวิชาเอก แต่ได้คะแนนสูงในวิชาความถนัดทางการเรียน

3. จากผลสรุปของการวิจัยดังกล่าวไว้ในการสรุปผล ข้อ 3 การที่คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอกคณิตศาสตร์ และ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อยมาก อาจเนื่องมาจากเนื้อหาที่ใช้ในการสอบคัดเลือกวิชาเอกยังครอบคลุมเรื่องที่เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาเอกได้ไม่เพียงพอ ถ้าเพิ่มเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบคัดเลือกให้มากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสองชนิดดังกล่าว อาจจะมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงขึ้น

4. การที่แบบทดสอบวิชาความถนัดทางการเรียน ไม่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ต่อผลการเรียนในวิชาเอกคณิตศาสตร์ในภาคเรียนต้น อาจเป็นเพราะการวิจัยครั้งนี้ กระทำในขอบเขตจำกัดมาก ถ้าใช้คะแนนแบบทดสอบวิชาความถนัดทางการเรียนกับคะแนนผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ของนิสิต ตลอดหลักสูตรปริญญาตรี ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน และ คะแนนผลการเรียนวิชาเอกของนิสิต อาจจะมีความสัมพันธ์ต่อกันสูงขึ้นก็เป็นได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

พจน์ สะเพียรชัย ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของผลการสอบคัดเลือกของนิสิต ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2511 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 8 หน้า อัดสำเนา ไม่เผยแพร่.

ฤกษ์ จินตนสนธิ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก และคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รุ่นที่ 2 ในวิทยาลัยวิชาการศึกษาพิษณุโลก ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 53 หน้า.

วิสูตร รอดเชื้อ การศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบที่ใช้สอบคัดเลือกนักเรียนฝึกหัดครูระดับ ป.กศ. ของวิทยาลัยครูเพชรบุรี และวิทยาลัยครูนครปฐม ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 58 หน้า.

สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ คณะกรรมการวิจัยเรื่องค่าใช้จ่ายของสถาบันอุดมศึกษา รายงานสรุปผลการวิจัย เรื่อง ค่าใช้จ่ายตามงบประมาณของสถาบันอุดมศึกษา ม.ป.ท. ม.ป.ป. 22 หน้า.

รายงานสรุปผลการวิจัย เรื่อง ค่าใช้จ่ายส่วนตัวของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ม.ป.ท. ม.ป.ป. 13 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กองแผนงานการศึกษา รายงานเบื้องต้นสภาพปัจจุบันและปัญหาการศึกษาในแง่รวมทุกระดับและประเภทการศึกษา (ฉบับแก้ไข) ม.ป.ท. 2517, 64 หน้า อัดสำเนา ไม่เผยแพร่.

เอกสารประกอบการประชุมคณะอนุกรรมการดำเนินการ เรื่อง การลงทุนและผลที่ได้รับจากการศึกษา กรรมการชุดนี้เป็นอนุกรรมการดำเนินการของคณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา ม.ป.ท. ม.ป.ป. 5 หน้า อัดสำเนา ไม่เผยแพร่.

The American Educational Research Association, Encyclopedia of Educational Research, 4th edit, The MacMillan Company, Collier-MacMillan Limited, London, c 1969, 1522 pp.

College Entrance Examination Board, Report of the Commission on Mathematics : Program for College Preparatory Mathematics, College Entrance Examination Board, New York, 1959, 63 pp.

Guilford, J.P., Fundamental Statistic in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, New York, 1950, 633 pp.

Ravipan Somnapan, Progressive Matrices as a Scholastic Aptitude Test for Thai Graduate Students, Bangkok Institute for Child Study, Research Bulletin No.11, November, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงคะแนนสอบคัดเลือก วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาความถนัดทางการเรียน และผลการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนต้น ของนิสิตชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 – 2516 (เรียงตามลำดับปีการศึกษา)

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					รวมคะแนนทุกหมวดวิชา	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								ผลการเรียนเฉลี่ยภาคเรียนต้น	ผลการเรียนสะสม
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
1	56	27	29	32	26	17	131	B^+	3.3	A	4.0	B	3.0	C^+	2.3	12.6	126
2	62	27	35	27	26	19	134	A	4.0	B^+	3.3	C	2.0	C	2.0	11.3	112
3	55	20	34	26	31	20	131	A^-	3.7	C	2.0	D	1.0	C^-	1.7	8.4	84
4	66	38	33	26	24	25	140	C^+	2.3	B^-	2.7	C	2.0	C	2.0	9.0	90
5	62	31	38	26	27	19	141	C	2.0	B	3.0	C^-	1.7	C	2.0	8.7	87
6	53	32	35	31	32	21	151	B^+	3.3	C^+	2.3	C	2.0	C^-	1.7	9.3	93
7	57	21	32	27	26	26	132	C	2.0	C^+	2.3	C	2.0	C	2.0	8.3	83
8	62	25	28	24	23	21	121	C	2.0	B	3.0	C^+	2.3	C	2.0	9.3	93
9	55	21	34	26	31	21	133	C	2.0	B	3.0	C	2.0	C	2.0	9.0	90

ที่-	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					รวม	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของวิชาเอก
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
10	60	20	27	26	24	19	116	B⁻	2.7	B	3.0	C⁻	1.7	C	2.0	9.4	9.
11	58	29	29	29	28	21	136	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.0	8.0	8(
12	60	22	27	20	20	18	107	B⁺	3.3	B	3.0	C	2.0	C⁺	2.3	10.6	10(
13	58	23	32	27	23	23	128	C	2.0	B	3.0	C	2.0	C	2.0	9.0	9(
14	61	32	37	32	27	23	151	C	2.0	C⁺	2.3	C	2.0	C⁺	2.3	8.6	8(
15	60	24	29	20	24	17	114	B⁻	2.7	B	3.0	C⁻	1.7	C⁻	1.7	9.1	9.
16	51	38	38	26	29	20	152	B⁻	2.7	C	2.0	D	1.0	C⁻	1.7	7.4	7.
17	65	25	30	27	31	21	134	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C⁻	1.7	7.7	7'
18	54	28	35	27	25	23	139	C	2.0	C⁺	2.3	C⁻	1.7	C	2.0	8.0	8(
19	59	18	32	25	17	26	118	C	2.0	C⁻	1.7	D	1.0	C	2.0	6.7	6'
20	57	29	30	27	26	24	136	B	3.0	B⁻	2.7	C	2.0	C⁻	1.7	9.4	9.
21	56	27	26	24	30	21	128	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.3	8.3	8.

ลำดับ	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					รวมคะแนนทุกหมวด	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมถ่วงน้ำหนักหน่วยกิต
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
22	62	36	33	25	30	26	150	C^+	2.3	C^+	2.3	C^-	1.7	C	2.0	8.3	83
23	57	29	38	31	26	25	149	B^+	3.3	A	4.0	C	2.0	C	2.0	11.3	113
24	62	25	22	24	21	17	107	C	2.0	B	3.0	B	3.0	C	2.0	10.0	100
25	64	25	28	27	30	20	130	C	2.0	C^+	2.3	C	2.0	C	2.0	8.3	83
26	62	29	35	36	23	21	144	C	2.0	A^-	3.7	C	2.0	C	2.0	9.7	97
27	62	29	27	34	30	21	141	A	4.0	B^+	3.3	A	4.0	C	2.0	13.3	133
28	61	22	33	16	30	22	123	C	2.0	C^+	2.3	A	4.0	C^+	2.3	10.6	106
29	62	27	31	23	24	25	130	C	2.0	B	3.0	B	3.0	C	2.0	10.0	100
30	56	32	25	24	25	20	126	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.0	8.0	80
31	58	23	28	28	17	22	118	C^+	2.3	C	2.0	B	3.0	C^-	1.7	9.0	90
32	57	25	27	26	26	21	125	C^+	2.3	C^+	2.3	B	3.0	C	2.0	9.6	9
33	53	27	39	30	26	29	151	B^-	2.7	B	3.0	B	3.0	C	2.0	10.7	107

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					คะแนนรวมทั้งหมด	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								คะแนนเฉลี่ยสะสม	หน่วยกิตที่ได้ลงทะเบียนเรียน
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
34	56	29	32	28	25	18	132	C	2.0	B	3.0	B	3.0	A	4.0	12.0	120
35	57	28	32	29	23	23	135	B	3.0	C^+	2.3	C^-	1.7	C	2.0	9.0	90
36	64	26	29	21	24	31	131	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.0	8.0	80
37	65	25	29	15	29	31	129	C^-	1.7	C^+	2.3	C^-	1.7	D	1.0	6.7	67
38	66	25	23	20	28	23	120	C^-	1.7	B^-	2.7	C	2.0	C	2.0	8.4	84
39	64	27	32	23	27	21	130	C^-	1.7	C	2.0	C	2.0	C	2.0	7.7	77
40	73	26	35	21	34	30	146	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.0	8.0	80
41	67	25	29	23	27	30	134	B	3.0	B	3.0	B	3.0	C	2.0	11.0	110
42	67	24	30	21	23	30	128	B^-	2.7	B^-	2.7	C^+	2.3	B	3.0	10.7	107
43	67	26	27	17	27	25	122	C^-	1.7	C	2.0	C	2.0	C	2.0	7.7	77
44	69	22	30	21	32	34	139	B^-	2.7	C	2.0	B^-	2.7	C^+	2.3	9.7	97
45	68	26	29	24	30	32	141	C^+	2.3	B^-	2.7	C^+	2.3	C	2.0	9.3	93

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					รวมคะแนนทุกหมวด	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม x 10
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
46	71	24	28	18	22	25	117	B^-	2.7	C^+	2.3	C^+	2.3	C	2.0	9.3	93
47	64	29	20	18	28	33	128	A	4.0	C	2.0	B	3.0	B	3.0	12.0	120
48	68	30	29	16	32	37	144	B^-	2.7	B^-	2.7	C^+	2.3	C	2.0	9.7	97
49	65	27	30	12	29	32	130	A	4.0	B	3.0	C^+	2.3	B	3.0	12.3	123
50	65	25	33	19	27	24	128	B	3.0	C	2.0	C^-	1.7	B	3.0	9.7	97
51	64	29	25	23	31	27	135	C^+	2.3	C^+	2.3	C	2.0	C	2.0	8.6	86
52	68	22	28	14	15	24	103	B^-	2.7	B^-	2.7	B	3.0	C	2.0	10.4	104
53	67	26	24	14	25	21	110	C^+	2.3	B	3.0	B	3.0	B^-	2.7	11.0	110
54	65	23	35	21	30	32	141	B	3.0	B	3.0	C^-	1.7	C	2.0	9.7	97
55	71	29	27	22	29	31	138	B^+	3.3	B^+	3.3	B	3.0	B	3.0	12.6	126
56	64	29	36	23	26	31	145	B	3.0	C	2.0	C^-	1.7	C	2.0	8.7	87
57	66	22	24	22	25	23	116	C^+	2.3	C	2.0	C^+	2.3	C	2.0	8.6	86

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					คะแนนสอบคัดเลือกรวม	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								ผลการเรียนวิชาเอกตลอดหลักสูตร	ผลการเรียนรวมตลอดหลักสูตร 10 ภาคเรียน
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
58	64	25	24	25	22	21	117	C^+	2.3	B	3.0	B	3.0	B	3.0	11.3	113
59	68	31	36	21	31	35	154	B	3.0	B^-	2.7	A	4.0	B	3.0	12.7	127
60	79	21	33	17	29	29	129	A^-	3.7	A	4.0	A	4.0	A^-	3.7	15.4	154
61	69	30	28	22	27	32	139	C	2.0	B	3.0	C^+	2.3	C	2.0	9.3	93
62	68	29	30	22	28	31	140	B^+	3.3	B	3.0	B	3.0	B	3.0	12.3	123
63	80	30	29	33	24	—	116	B	3.0	B^+	3.3	A^-	3.7	C^+	2.3	12.3	123
64	64	28	23	28	17	—	96	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.0	18.0	80
65	57	22	16	33	22	—	93	C	2.0	C^+	1.7	C^-	1.7	C^-	1.7	7.1	71
66	65	29	25	29	25	—	108	C	2.0	C^-	1.7	C^-	1.7	C^-	1.7	7.1	71
67	67	18	27	35	27	—	107	B^-	2.7	A	4.0	C	2.0	B^+	3.3	12.0	120
68	68	30	22	30	25	—	107	C	2.0	C	2.0	C^-	1.7	C^+	2.3	8.0	80
69	59	32	26	32	27	—	117	C^+	2.3	B^-	2.7	B^-	2.7	B^-	2.7	10.4	104

183013

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					ผลรวมคะแนน	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	ผลรวมหน่วยกิตสะสม x 10
		1	2	3	4	5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
		ที่	ที่	ที่	ที่	ที่											
70	65	33	23	30	21	–	107	C^+	2.3	C^+	2.3	C	2.0	C	2.0	8.6	86
71	88	21	25	29	22	–	97	B^-	2.7	A	4.0	B^-	2.7	C	2.0	11.4	114
72	70	27	19	28	22	–	96	B^-	2.7	C^+	2.3	C	2.0	C^+	2.3	9.3	93
73	63	30	26	35	30	–	121	B	3.0	C	2.0	C^-	1.7	B^-	2.7	9.4	94
74	80	28	28	29	22	–	107	C^+	2.3	B^-	2.7	C	2.0	B^-	2.7	9.7	97
75	74	20	31	28	22	–	101	A	4.0	B	3.0	A^-	3.7	B^+	3.3	14.0	140
76	67	25	25	29	24	–	103	C^-	1.7	C^-	1.7	C	2.0	C^-	1.7	7.1	71
77	69	24	26	28	25	–	103	B^+	3.3	B	3.0	B^-	2.7	B^-	2.7	11.7	117
78	65	20	32	30	28	–	100	C^-	1.7	C^+	2.3	C	2.0	C	2.0	8.0	80
79	66	27	26	32	23	–	108	B	3.0	B^+	3.3	B	3.0	C	2.0	11.3	113
80	72	27	28	30	20	–	105	B^+	3.3	A	4.0	A^-	3.7	B^+	3.3	14.3	143
81	62	26	27	35	21	–	111	C^-	1.7	C	2.0	C	2.0	C	2.0	7.7	77

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					คะแนนสอบคัดเลือกรวม	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนนเฉลี่ยสะสมปรับ 10
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
82	61	26	21	33	17	–	97	B	3.0	B^-	2.7	B	3.0	C^-	1.7	10.4	104
83	59	20	26	36	22	–	104	B	3.0	B	3.0	B	3.0	C^-	1.7	10.7	107
84	60	20	28	27	19	–	94	B^-	2.7	C^+	2.3	B	3.0	C	2.0	10.0	100
85	69	19	13	28	15	–	75	C^+	2.3	B^-	2.7	B^-	2.7	C^-	1.7	9.4	94
86	68	24	24	28	16	–	92	B	3.0	B	3.0	A^-	3.7	C	2.0	11.7	117
87	61	25	27	29	24	–	105	C^+	2.3	C^-	1.7	C	2.0	C^-	1.7	7.7	77
88	59	23	32	33	22	–	110	B	3.0	B^-	2.7	B^-	2.7	C^-	1.7	10.1	101
89	62	21	22	24	23	–	90	B	3.0	A	4.0	A^-	3.7	C	2.0	12.7	127
90	67	18	22	34	26	–	100	B^+	3.3	C^+	2.3	A^-	3.7	C^-	1.7	11.0	110
91	57	27	21	36	30	–	114	C	2.0	C^-	1.7	C	2.0	C^-	1.7	7.4	74
92	57	25	19	32	18	–	94	C^+	2.3	C	2.0	C	2.0	C^-	1.7	8.0	80
93	66	24	26	32	21	–	103	B	3.0	B	3.0	A	4.0	C^-	1.7	1117	117

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน						คะแนนรวม	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								คะแนนเฉลี่ยภาคเรียน	คะแนนสะสม 10 ภาคเรียน
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
94	57	23	27	29	15	–	94	C^+	2.3	C^-	1.7	C	2.0	C^-	1.7	7.7	77
95	66	18	21	30	9	–	78	B^-	2.7	C	2.0	B^-	2.7	C^-	1.7	9.1	91
96	57	31	18	29	13	–	91	B	3.0	C^-	1.7	B	3.0	C^-	1.7	9.4	94
97	59	21	25	21	16	–	83	C^+	2.3	C^-	1.7	C	2.0	C^-	1.7	7.7	77
98	57	28	14	26	13	–	81	B^-	2.7	C	2.0	B	3.0	C^-	1.7	9.4	94
99	59	27	23	32	15	–	97	A^-	3.7	B	3.0	A	4.0	C	2.0	12.7	127
100	61	26	28	31	17	–	102	B	3.0	C	2.0	B^-	2.7	C^-	1.7	9.4	94
101	57	26	27	30	20	–	103	C^+	2.3	B^-	2.7	B^-	2.7	C^-	1.7	9.4	94
102	62	30	17	30	17	–	94	B	3.0	C	2.0	C^+	2.3	B	3.0	10.3	103
103	65	15	25	28	19	–	87	B^-	2.7	C	2.0	A^-	3.7	C^-	1.7	10.1	101
104	60	21	21	22	25	–	89	B	3.0	B^-	2.7	B	3.0	C^-	1.7	10.4	104
105	66	24	18	35	21	–	98	B	3.0	B^-	2.7	A^-	3.7	C	2.0	11.4	114

ที่	คะแนนรวมวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					รวมคะแนนทั้งหมด	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								คะแนนเฉลี่ยสะสม	หน่วยกิตที่ได้ผ่านการเรียนมาแล้ว
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
106	64	23	24	28	27	—	102	B⁻	2.7	C	2.0	B	3.0	C	2.0	9.7	97
107	57	24	15	27	24	—	90	C	2.0	C	2.0	B	3.0	C⁻	1.7	8.7	87
108	60	24	25	27	19	—	95	B	3.0	C⁻	1.7	B	3.0	C	2.0	9.7	97
109	57	26	25	27	20	—	98	B⁻	2.7	B⁺	3.3	A⁻	3.7	C⁻	1.7	11.4	114
110	63	29	24	27	22	—	102	B	3.0	C	2.0	C⁻	1.7	A	4.0	10.7	107
111	65	24	17	29	28	—	98	B⁻	2.7	C	2.0	C	2.0	C⁻	1.7	8.4	84
112	65	26	18	30	18	—	92	B⁻	2.7	C	2.0	C	2.0	C⁻	1.7	8.4	84
113	58	26	24	29	19	—	98	B⁻	2.7	C	2.0	B	3.0	C⁻	1.7	9.4	94
114	58	24	27	30	27	—	108	B	3.0	C⁺	2.3	C	2.0	C	2.0	9.3	93
115	62	23	23	28	15	—	89	B	3.0	C⁺	2.3	C	2.0	C⁻	1.7	9.0	90
116	68	24	26	30	18	—	98	B	3.0	C⁺	2.3	A	4.0	C⁻	1.7	11.0	110
117	57	26	25	33	16	—	100	B⁻	2.7	C	2.0	B⁻	2.7	C⁻	1.7	๐.1	91

ที่	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาเอก	คะแนนสอบคัดเลือกวิชาความถนัดทางการเรียน					รวมคะแนนสอบคัดเลือก	ผลการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนต้น								จำนวนหน่วยกิตที่ได้	ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 10 ภาคเรียนแรก
		หมวดที่ 1	หมวดที่ 2	หมวดที่ 3	หมวดที่ 4	หมวดที่ 5		Math 211		Math 221		Math 231		Math 312			
118	61	25	23	31	28	–	107	B	3.0	B⁻	2.7	A	4.0	C	2.0	11.7	117
119	68	25	25	29	16	–	95	C	2.0	C⁻	1.7	A⁻	3.7	C	2.0	9.4	94
120	58	24	18	18	18	–	78	C⁺	2.3	C⁺	2.3	B⁻	2.7	C⁻	1.7	9.0	90
121	63	26	19	30	25	–	100	C	2.0	C	2.0	C	2.0	C	2.0	8.0	80
122	64	25	22	37	24	–	108	B⁺	3.3	B	3.0	B	3.0	C	2.0	11.3	113

ภาคผนวก ข.

INTERCORRELATION PROGRAM

(โดย ดร.ระวิพันธ์ โสมนะพันธุ์)

```
100  REM INTERCORRELATION MATRIX (M!13)     DEC. 20, 1974
110  DIM R(10,10), X(10), A(10), B(10)
120  SELECT PRINT 005(120)
130  PRINT "INPUT: NO.OF POINTS, NO.OF VARIABLES"
140  INPUT N,M
150  IF N!2THEN 170:IF M!2THEN 170
160  IF M11OTHEN 170:GOTO 190
170  PRINT "OUT OF RANGE, TRY AGAIN TO";
180  GOTO 130
190  FOR K=1 TO N
200  SELECT PRINT 005(120):PRINT
210  PRINT "ENTER POINT NO.";K
220  FOR I=1TO M:PRINT "DATA";I;"=";: INPUT X(I):NEXT I
225  INPUT "DATA OK ",I:IF I=1THEN 230:GOTO 210
230  FOR I=1 TO M
240  FOR J=I TO M
250  R(I,J)=R(I,J)+X(I)*X(J)
260  NEXT J
270  A(I)=A(I)+X(I)
280  B(I)=B(I)+X(I)↑2
290  NEXT I
300  SELECT PRINT 211 (120): PRINT
310  PRINT "POINT";K;"DATA =";
320  FOR W=1TO M:PRINT X(W);:NEXT W
330  NEXT K
340  FOR I=1 TO M
350  S=N*B(I)- A(I)↑2
360  FOR J=I TO M
370  R(I,J),R(J,I)=(N*R(I,J)-A(I)*A(J))/SQR(S*(N*B(J)-A(J)↑2))
380  NEXT J
390  R(I,I)=1
400  NEXT I
410  SELECT PRINT 211(120):PRINT
420  PRINT "CORRELATION MATRIX:"
430  FOR I=1 TO M
440  PRINT
450  PRINT
460  FOR J=1 TO M
470  IF R(I,J)!=1 THEN 490
480  R(I,J)=1
490  PRINT R(I,J),
500  NEXT J
510  NEXT I
520  PRINT
530  SELECT PRINT 005
540  PRINT "GOOD BYE";:GOTO 540
550  END
```

ภาคผนวก ค.

FISHER'S z TRANSFORMATION PROGRAM

(โดย ดร.ระวิพันธ์ โสมนะพันธุ์)

```
110  SELECT PRINT 211(120):PRINT
120  INPUT "N",N
130  INPUT "R",R
140  Z=.5*LOG((1+R)/(1-R))
150  S=1/SQR(N-3)
160  Z1=Z/S
170  PRINTUSING 190,N,R,Z,S,Z1
180  GOTO 130
190  % N,R,Z,S,Z1 = ####, #.######, ##.#####, ###.###, ##.##
 ####
200  END
```