

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). การวิจัยและพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย
- กาญจนา कुमारักษ์. (2522, กันยายน). “การสอนแบบบูรณาการ,” ประชาศึกษา. 31(2): 18 – 23.
- จันทร์จรัส ตันทสุทธิ. (2528). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมโดยเทคนิคการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. (2528). การเลือกการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชม ภูมิภาค. (2520, มิถุนายน – ธันวาคม). “บูรณาการของประสบการณ์ทางการศึกษา, “วารสารศึกษาศาสตร์(มศว.) 2(1): 97 – 108.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัชชา กมล. (2542). ผลของการใช้เครื่องคำนวณกราฟิกที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมมณี. (2541, ธันวาคม). การจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางใน เอกสารประกอบการนำเสนอนวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในการประชุมวิชาการเรื่องโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับการจัดการศึกษาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน. หน้า 28 – 31.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2547). การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากผู้เรียน : วารสารวงการครู ปีที่ 1 ฉบับที่ 7. สำนักพิมพ์ฐานวิชาการ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นันทนวล ทศวัฒน์. (2522). การสอนสังคมศึกษาวิธีสอบสวนสืบสวน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธีระชัย ปุรุณโชติ. (2540). การเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะของผู้เชี่ยวชาญ. คู่มือฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ:กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2536). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ค. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเวศ วะสี. (2543). “ปฐมกถา” การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ผกา สัตยธรรม. (2523, ธันวาคม). “บูรณาการเพื่อการสอน – และชีวิต,” *มิตรครู*. 22(24): 45 – 54.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- รัชดา ยাত্রา. (2549). ผลของการจัดกิจกรรมขุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2542). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2519). การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : วิทยาศาสตร์.
- วรรณศิริ หลงรัก. (2553). ศึกษาผลของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้านบริบท (Contextual Learning) เรื่อง สถิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 .ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2538). คำเฉลยกัลป์การแปรความหมาย : เรื่องง่าย ๆ ซึ่งบางครั้งก็พลาดได้. *ข่าวสารการวิจัยทางการศึกษา*. 18(13): 8 – 11.
- วิเศษ ชินวงศ์. (2544, พฤษภาคม). “การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ.” *วารสารวิชาการ*. 4(5): 22 – 29.



บรรณานุกรม (ต่อ)

- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- ศศิธร แก้วรักษา. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (CIPPA MODEL) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่องสถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2541). การพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น ปรินญาณิพนธ์ กศ.ค. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ แสงทองคำสุก. (2545). การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร.
- สุพัฒนา อภารัตน์. (2549). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษโดยใช้รูปแบบการสอนแบบบูรณาการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์บัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. อัดสำเนา.
- สุมิตร คุณานุกร. (2528). หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: ชวนการพิมพ์.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). การเรียนการสอนรายบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สาโรช บัวศรี. 2526. จริยธรรมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- พันเอกหญิง อติสา เสนามนตรี. (2551). การพัฒนาวัตกรรมการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อประสมเรื่องชีวโมเลกุลด้วยรูปแบบการบูรณาการสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4. ปรินญาณิการศึกษาคุษฎีบัณฑิต (วิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- รัตนา นภารัตน์. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและควมมีวินัยใน8 ตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมโดยการสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ โพธิกุล. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.
- อรพรรณ พรสีมา. (2530). เทคโนโลยีการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์เฮาส์.
- อรรถัย มูลคำ และคนอื่น ๆ (2542). การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง .พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ทีพีพรินท์ จำกัด.
- Ausubel Chicago : Holt Rinehare and Winston.
- Barta, J., & Schaelling, D. (1998). "Games we play: connecting mathematics and culture in the classroom." *Teaching Children Mathematics* 4(7): 388-393.
- Basil, Carole G. (1999, September) . Collecting data outdoors : making connections to the real world. *Teaching Children Mathematics*. 6(1) : 8-12.
- Beane, J. (1991, October). The Middle School : The Natural Home of Integrated Curriculum. *Educational Leadership*. 49(2): 9 – 13.
- Blank. 1997 : Online ; Newman. 1995 : Online ; & Buckley. 2002 : Abstract
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976, 281 p.
- Burkhardt, Hugh. (2001). *The Emperor's Old Clothes, or How the World See It*. Retrieved May 20, 2005, from www.nctm.org/dialogues/2001-01/default_all_print.htm.
- Coxford, A. F. (1995). *The Case for Connection*. In *Connecting Mathematics across The Curriculum*. pp. 3 -12. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Fan, Chung-The. (1952). *Item Analysis Table*. New Jersey: Educational Testing Service
- Fogaty, R. (1991, October). Ten ways to integrate curriculum. *Educational Leadership*. 49(2) : 61-65.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Heid, M.K, Blume, G., Zbiek, R.M., & Edwards, B.(1999). Factors that influence teachers leaning to do interviews to understand student's mathematical. *Understandings. Educational Studies in Mathematics*. 373(3), 233-249
- Johnson, Kerry A;& Foa.lin J. (1989). *Instructional Design New Alternatives for Effective Education and Training*. New York: Macmillan Publishing.
- Johnsen, S. (1994). Extraocular sensitivity to polarized light in an echinoderm. *J. Exp. Biol.* 195, 281-291.
- Joyce, B. and Wiel. M. (1986). *Models of Teaching*. Englewood Cliffs. NJ : Prentice- Hall.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 200 : 64-66 : Coxford. 1995 : 3 ; Burkhardt. 2001 : Online : & Owens. 2001 : Online)
- Newmann ; & Wehlage. 1992 : Online
- Oliva, Peter F .(1992) .Developing the Currieulun. 3 rd ed .New york: Harpers Collins.Plelech ; & Parker. 1996 : 304-305
- Phelps. (1979, July). "The Effects of Integrating Sentence – Combining Activities And Guided Reading Procedures on the Reading and Writing Performance of Eighth – Grade Students, "Dissertation Abstracts International. 40(1): 179 – A.
- Reigeluth, Charles M. (1991, September). Reflections on the Implications of Constructivism for Educational Technology. *Educational Technology*. 31(9): 7-11.
- Rogers, C.R.(1969). *Freedom to learn*, Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Lardizabal, Amparo S. and others. (1970). *Methods and Principles of Teaching*. Quezon City: Alemar – Phoenix.
- Smith, E. B., Goodman, K. S. & Meredith, R. (1976). *Language and Thinking in School*. 2nd ed. NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Terrell. (1979, July). "A Study of the Integration of English Skills into the Business – Education Curriculum of Public Post – Secondary Schools, " Dissertation Abstracts International. 40(1): 74 – A.
- Travess, D.Paul & Revore, Ronald W.(1990). *Foundations of Educations : Becoming a Teacher*. 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- UNESCO .(1981). Integrating Subject Areas in Prinaary Education Curriculum Report Finaliza
Finaliyzlion Meeting. Bangkok:9-15 Decemler1981.Vars. 1991 : 4 ; & Susskind. 1994 : 325
- Ventura, J .(2001). Integrating Literature, Mathematics, and Science. Retrieved May 20, 2005,
from www.nctm.org/dialogues/200101/default_all_print.htm

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การตรวจสอบเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงธุรกิจ (02-311-113)

และ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ (02-311-113)
เรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยพหุ ระดับปริญญาตรี

ตาราง 3 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ของนักศึกษา
 ระดับปริญญาตรี

ข้อที่	p	r
1	0.30	0.30
2	0.33	0.35
3	0.20	0.20
4	0.28	0.25
5	.038	0.20
6	0.38	0.35
7	0.38	0.35
8	0.40	0.30
9	0.25	0.20
10	0.63	0.45
11	0.48	0.25
12	0.35	0.20
13	0.35	0.20
14	0.23	0.35
15	0.55	0.40
16	0.48	0.55
17	0.45	0.30
18	0.50	0.60
19	0.53	0.25
20	0.60	0.30



ตาราง 4 คะแนน (x) และค่าความแปรปรวน (S^2) จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ

คนที่	x	x^2	คนที่	x	x^2
1	3	9	27	10	100
2	3	9	28	10	100
3	4	16	29	10	100
4	4	16	30	10	100
5	5	25	31	11	121
6	5	25	32	11	121
7	5	25	33	11	121
8	5	25	34	11	121
9	4	16	35	11	121
10	6	36	36	12	144
11	6	36	37	13	169
12	6	36	38	13	169
13	6	36	39	14	196
14	6	36	40	14	196
15	6	36	41	16	256
16	6	36	42	15	225
17	6	36	43	6	36
18	6	36	44	15	225
19	6	36	45	7	49
20	6	36	46	7	49
21	6	36	47	7	49
22	9	81	48	7	49
23	9	81	49	7	49
24	10	100	50	7	49
25	10	100	51	7	49
26	10	100	52	7	49

ตาราง 4 คะแนน (x) และค่าความแปรปรวน (S^2) จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ (ต่อ)

คนที่	x	x^2	คนที่	x	x^2
53	7	49	62	8	64
54	9	81	63	8	64
55	9	81	64	8	64
56	14	196	65	8	64
57	9	81	66	8	64
58	9	81	67	8	64
59	9	81	68	16	256
60	16	256	69	15	225
61	9	81	70	16	256
			รวม	613	6181

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (S^2)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{70(6181) - (613)(613)}{70(69)} \\
 &= 11.7807
 \end{aligned}$$

ตาราง 5 ค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบถูก (p) ค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.23	0.77	0.1771	11	0.27	0.73	0.1971
2	0.20	0.80	0.16	12	0.26	0.74	0.1924
3	0.16	0.84	0.1344	13	0.17	0.83	0.1411
4	0.26	0.74	0.1924	14	0.59	0.41	0.2419
5	0.14	0.86	0.1204	15	0.34	0.66	0.2244
6	0.24	0.76	0.1824	16	0.56	0.44	0.2464
7	0.14	0.86	0.1204	17	0.20	0.80	0.16
8	0.27	0.73	0.1971	18	0.46	0.54	0.2484
9	0.27	0.73	0.1971	19	0.53	0.47	0.2491
10	0.17	0.83	0.1411	20	0.44	0.56	0.2464
รวม							3.7696

ค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ

$$\begin{aligned}
 r_u &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{3.7696}{11.7807} \right] \\
 &= 0.7158
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยพหุ ระดับ ปริญญาตรี

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 หน้า 2 ตอน ใช้เวลาในการทดสอบ 120 นาที
2. ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ 25 คะแนน และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย 2 ข้อ 10 คะแนน
3. สำหรับแบบทดสอบแบบปรนัยให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว และแบบอัตนัยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ตอนที่ 1

1. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากแผนภาพ

กระจาย(Scatter Diagram)

- ก. ใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ
- ข. ใช้ตรวจสอบว่าตัวแปรใดควรเป็นตัวแปรตามและตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ
- ค. ทำให้เห็นแนวทางในการศึกษาต่อเนื่อง
- ง. เป็นแผนภาพที่ให้ความสมบูรณ์ของรูปแบบความสัมพันธ์

2. ข้อใดกล่าวถึงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

ของ Pearson ได้ถูกต้อง

- ก. มีค่าอยู่ระหว่าง -1 กับ 1
- ข. บางครั้งเรียกว่า ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance)
- ค. เป็นค่าที่ไม่มีหน่วยวัด
- ง. $r = -.987$ แสดงว่ามีความสัมพันธ์

3. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. การเลือกใช้ค่าวัดสหสัมพันธ์ค่าใดขึ้นอยู่กับมาตรการวัดข้อมูลที่นำมาศึกษาสหสัมพันธ์
- ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson เป็นค่าที่บอกขนาดของความสัมพันธ์เท่านั้น
- ค. พารามิเตอร์ของค่าสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (r) คือ R
- ง. กล่าวผิดทุกข้อ

4. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการประมาณสมการ

ถดถอยด้วย “วิธีกำลังสองน้อยที่สุด”

- ก. สมการพยากรณ์ “ $\hat{y} = b_0 + b_1x$ ”
- ข. สมการปกติ (Normal Equation)
- ค. $\sum (y - \hat{y})^2$ มีค่าต่ำสุด
- ง. การใช้วิธีการสร้างสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สามารถใช้ได้ดีสำหรับตัวแปรอิสระที่มีมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป

5. ข้อใดกล่าวถึงสมการพยากรณ์

“ $\hat{y} = 0.3 + 0.5x$ ” ได้ถูกต้อง

ก. ตัวแปร x มีความสัมพันธ์กับตัวแปร y ใน

ระดับน้อยมาก(0.5)

ข. ถ้าค่า x เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ค่า y เพิ่มขึ้น 0.8 หน่วย

ค. สมการเส้นตรงนี้ผ่านจุด (\bar{x}, \bar{y})

ง. ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง

6. ข้อใดเป็นสมการการพยากรณ์ของวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

ก. $\hat{y} = a + b$

ข. $\hat{y} = a + bx$

ค. $\hat{y} = a + bx^2$

ง. $\hat{y} = ax + bx^2$

7. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้น(assumption)ในการวิเคราะห์

การถดถอย

การถดถอย

ก. ตัวแปรตามถูกสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ

ข. ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันเอง

ค. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนมีเท่ากับ 0 เสมอ

ง. ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

มีค่าเท่ากับ 1 เสมอ

มีค่าเท่ากับ 1 เสมอ

8. ข้อใดกล่าวถูกต้องถ้าสมการถดถอยในรูป

ตัวอย่างคือ $y = b_0 + b_1x + e$ โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดประมาณค่า พารามิเตอร์

ก. $b_0 = \bar{y} + b_1\bar{x}$

ก. $b_0 = \bar{y} + b_1\bar{x}$

ข. $b_0 = \frac{\sum x_i^2 \sum y_i + \sum x_i y_i \sum x_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$

ค. $b_1 = \bar{y} - b_0\bar{x}$

ง. $b_1 = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$

ข้อมูลตัวอย่างชุดหนึ่งมีค่าดังนี้

x	-2	-1	0	1	2
y	2	3	3	6	8

โดยมีสมการถดถอยในรูป $y = b_0 + b_1x + e$

ถ้าข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

(assumption)ในการวิเคราะห์การถดถอยและ

มีสมการพยากรณ์เป็น $\hat{y} = b_0 + b_1x$

โดย b_0 คือ ระยะตัดแกน y

b_1 คือ ความชันของสมการ

เป็นข้อมูลสำหรับตอบคำถามข้อ 9-12

9. ค่า b_1 มีค่าเป็นเท่าใด

ก. 0.25 ข. 0.75

ค. 1.50 ง. 2.55

10. ค่า b_0 มีค่าเป็นเท่าใด

ก. 2.55 ข. 3.75

ค. 4.00 ง. 4.40

11. ถ้า $x = 2$ ค่า y มีค่าเท่าใด

ก. 7.40 ข. 8.00

ค. 9.50 ง. 10.40

12. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง

x กับ y มีค่าเป็นเท่าใด

ก. 0.75 ข. 0.85

ค. 0.98 ง. 1.00

13. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวัดความเชื่อถือได้

ของตัวแบบการถดถอยเชิงซ้อน

ก. ความผิดพลาดมาตรฐานในการกะประมาณ

(Standard Error of the Estimate)

ข. สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination)

ค. สหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Correlation)

ง. สมมติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis)

14. ข้อใดเป็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ของการ

วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบง่าย

- ก. ความสัมพันธ์ที่อธิบายด้วยแบบการถดถอย
ไม่เป็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล
- ข. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นที่กำหนดไม่ถูกต้อง
- ค. ค่าของตัวแปรอิสระและ/หรือค่าของตัวแปร
ตามบางค่าเป็นค่าผิดปกติหรือเป็นค่าที่มีอิทธิพล
- ง. ถูกทุกข้อ

15. จากสมการพยากรณ์ของสมการถดถอยอย่าง

ง่าย คือ “ $\hat{y} = b_0 + b_1x$ ” และคำนวณค่า
สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (r^2) มีค่า 0.882

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. ร้อยละ 88.2 ของความผันแปรของตัวแปร y
เกิดจากความผันแปรของ x
- ข. ตัวแปร x ทำนายตัวแปร y
ได้ร้อยละ 88.2
- ค. สมการข้างต้นขาดความเชื่อถือร้อยละ 88.2
- ง. ความเชื่อถือได้ของสมการข้างต้นอยู่ในระดับสูง

16. ค่า $r^2 = 0.8575$ ของการวิเคราะห์สมการพยากรณ์

“ $\hat{y} = 6.8 - 4.2x_1 + 0.5x_2$ ” มีความหมายตรง
กับข้อใด

- ก. หมายความว่าสมการมีโอกาสแม่นยำได้ร้อยละ 85.75
- ข. หมายความว่า x_1 และ x_2 มีความขัดแย้งกันร้อยละ 85.75
- ค. หมายความว่า x_1 และ x_2 มีความคล้อยตามกันร้อยละ
85.75
- ง. หมายความว่า ร้อยละ 85.75 ของความผันแปร
ของ y เกิดจากความผันแปรของ x_1 และ x_2

17. ข้อใดคือความหมายของ $r_{y,1,2} = 0.884$

- ก. ตัวแปร y , x_1 และ x_2 มีสหสัมพันธ์กันสูง
- ข. ตัวแปร y และ x_1 มีสหสัมพันธ์กันสูงเมื่อ
กำหนดตัวแปร x_2 คงที่
- ค. ตัวแปร y และ x_2 มีสหสัมพันธ์กันสูงเมื่อ
กำหนดตัวแปร x_1 คงที่
- ง. กล่าวผิดทุกข้อ

18. ถ้าสมการพยากรณ์คือ $\hat{y} = 2 - 3x_1 + 4.5x_2$
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. x_1 ไม่มีความสัมพันธ์กับ \hat{y}
- ข. x_2 มีความสัมพันธ์กับ \hat{y} โดย x_2 มีค่าเพิ่ม 1
ค่าแล้ว \hat{y} จะมีค่าเพิ่ม 4.5 ค่า
- ค. x_1 มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม
 x_2 ถึง 3 เท่า
- ง. x_2 มีค่ามากกว่า 1.5 เท่าของ x_1

19. ถ้าสมการถดถอยเชิงพหุของประชากรคือ

$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \varepsilon$ และสมการ
ถดถอยตัวอย่างคือ $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + e$

จะต้องสร้างสมการพยากรณ์ที่ให้ $\sum_{i=1}^n e_i = 0$

เพื่อให้ได้สมการคือ $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$

ใช้วิธีการประมาณแบบกำลังสองน้อยที่สุด

ข้อใดสัมพันธ์กับข้อความข้างต้น

- ก. จะได้สมการเส้นตรงที่ไม่คลาดเคลื่อน
- ข. เป็นการศึกษาตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรเท่านั้น
ที่ต่อตัวแปรตาม 1 ตัวแปร
- ค. เหมาะสำหรับใช้กับประชากรกลุ่มเล็ก
- ง. กลุ่มตัวอย่างต้องไม่เกิน 30 หน่วย

20. ข้อใดเป็นการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามของสมการถดถอยเชิงพหุ 2 ตัวแปรอิสระ

ก. $H_0 : \beta_i = 0$ สำหรับ $i = 1, 2$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ สำหรับ $i = 1, 2$

ข. $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1, 2$ มีอย่างน้อย 1 ค่า i

ค. $H_0 : \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} = 0$

$H_1 : \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} \neq 0$

ง. ผิดทุกข้อ

ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพ รูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ
แบบบูรณาการเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง
เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ
เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เกณฑ์ 80/80

และ

ผลการประเมินรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ
แบบบูรณาการเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง
เรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ

ตาราง 6 คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียน (x_1) และคะแนนจากการประเมินหลังเรียน (x_2) โดยใช้รูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์ถดถอย แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง

คนที่	แผนการสอนที่ 1		แผนการสอนที่ 2		แผนการสอนที่ 3		แผนการสอนที่ 4		แผนการสอนที่ 5	
	x_1	x_2								
1	8	8	8	8	9	9	8	8	8	9
2	8	8	9	9	8	9	6	7	7	9
3	9	8	8	8	8	9	7	8	8	7
4	7	7	7	7	7	8	6	8	5	6
5	8	8	8	10	8	8	7	7	8	7
6	8	8	9	8	5	8	7	8	8	8
7	8	8	7	7	7	9	8	7	8	8
8	9	9	8	8	9	9	8	7	8	8
9	8	8	7	6	9	9	8	8	8	9
10	8	9	9	9	8	9	8	8	8	8
11	8	9	8	9	7	8	8	8	8	9
12	9	9	8	8	9	10	8	9	8	9
13	8	9	8	8	8	9	7	7	7	7
14	8	8	7	9	9	9	8	8	7	8
15	8	8	7	8	6	8	8	8	7	8
16	8	9	8	8	9	10	8	8	7	8
17	8	8	7	8	7	8	8	8	7	9
18	8	8	8	9	9	10	8	9	6	8
19	8	8	7	8	8	9	8	8	8	9

ตาราง 6 คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียน (x_1) และคะแนนจากการประเมินหลังเรียน (x_2) โดยใช้รูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์ถดถอยแบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง (ต่อ)

คนที่	แผนการสอนที่ 1		แผนการสอนที่ 2		แผนการสอนที่ 3		แผนการสอนที่ 4		แผนการสอนที่ 5	
	x_1	x_2								
20	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
21	8	8	8	6	9	10	8	8	8	8
22	8	9	8	9	9	9	7	8	9	8
23	8	8	8	9	9	10	7	9	8	9
24	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9
25	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8
26	8	8	8	8	9	10	8	8	8	8
27	8	8	8	8	8	9	7	8	9	8
28	8	8	8	8	9	9	8	9	8	8
29	8	9	8	8	8	9	9	9	8	9
30	8	7	9	8	9	10	9	9	8	9
31	8	8	8	8	8	9	8	9	8	9
รวม	250	254	246	251	252	276	248	250	249	256

ตาราง 7 ประสิทธิภาพรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติแบบบูรณาการเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง

หัวข้อการสอน	เกณฑ์ 80/80	
	E_1	E_2
1. สถิติพื้นฐานการวิเคราะห์และสหสัมพันธ์	86.45	81.94
2. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย	79.35	80.96
3. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย	81.29	89.03
4. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ	80.00	86.45
5. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงพหุ	80.32	82.58
เฉลี่ย	81.48	84.19

ตาราง 8 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ (02-311-113) แบบบูรณาการเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ



ข้อ	รายการประเมิน	Mean	Std.
1	ข้อมูลพื้นฐาน องค์ประกอบ และการจัดความสัมพันธ์ ข้อมูลพื้นฐานที่นำมาใช้กำหนดรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง	4.25	0.51
2	องค์ประกอบของรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง	4.16	0.68
3	การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง	4.34	0.60
4	หลักการที่นำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมการเรียนรู้การสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	4.16	0.72
5	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเหมาะสมกับเวลา	4.28	0.77
6	เนื้อหา เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.44	0.62
7	เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก	4.22	0.61
8	เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน	4.22	0.66
9	เนื้อหา มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	3.88	0.71
10	เนื้อหาส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะการเชื่อมโยงความรู้	4.25	0.62
11	บทบาทหน้าที่ของครูในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	4.25	0.80
12	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน การทำแบบฝึกหัดในใบงานช่วยทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.59	0.56
13	แบบฝึกหัดในใบงานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการเชื่อมโยง	4.34	0.71
14	แบบฝึกหัดในใบงานช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.38	0.55
15	กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเชื่อมโยงความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้การสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.19	0.59
16	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงและนำความรู้ไปใช้	3.91	0.47
17	ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทั้งเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล	4.16	0.59
18	กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นการนำเสนอผลงาน การอภิปรายถึงความสำเร็จของงาน ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนแนวทางแก้ไข	4.00	0.67
19	สื่อการสอน สื่อสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.50	0.51
20	สื่อช่วยให้การเรียนรู้เข้าใจง่าย และเรียนรู้ได้เร็ว	4.38	0.71
21	การวัดผลการประเมินผล	4.28	0.63
	รวม	4.24	0.31

ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อรูปแบบการสอนโดยผู้เรียน

คำชี้แจง กรุณาพิจารณาว่า รูปแบบการสอนมีความเหมาะสมกับการสอนแบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะเชื่อมโยงในระดับใด แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้อมูลพื้นฐาน องค์ประกอบ และการจัดความสัมพันธ์ ข้อมูลพื้นฐานที่นำมาใช้กำหนดรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบบูรณาการเชิง เนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง					
2	องค์ประกอบของรูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อ ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง					
3	การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในรูปแบบการสอนวิชา วิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติเรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง					
4	หลักการที่นำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง					
5	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลา					
6	เนื้อหา เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
7	เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก					
8	เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน					
9	เนื้อหามีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
10	เนื้อหาส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะการเชื่อมโยงความรู้					
11	บทบาทหน้าที่ของครูในกิจกรรมการเรียนการสอน					
12	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน การทำแบบฝึกหัดใน ใบงานช่วยทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
13	แบบฝึกหัดใน ใบงานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการ เชื่อมโยง					
14	แบบฝึกหัดใน ใบงานช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน					

ข้อ	รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15	กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเชื่อมโยงความรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
16	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
17	ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทั้งเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล					
18	กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น การนำเสนอ ผลงาน การอภิปรายถึงความสำเร็จของงาน ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนแนวทางแก้ไข					
19	สื่อการสอน สื่อสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา					
20	สื่อช่วยให้การเรียนเข้าใจง่าย และเรียนรู้ได้เร็ว					
21	การวัดผลการประเมินผล					

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการสอน / เนื้อหา / Power Point

แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน



ตัวอย่างแผนการสอน

แผนการสอนที่ 2

รายวิชา การวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ (05-110-211 , 02-311-113) แผนกวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

เรื่อง การวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย

เวลา 3 คาบ

1. สาระสำคัญ

เป้าหมายหลักของการวิเคราะห์การถดถอยคือ สมการการถดถอยที่สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ค่าที่ โดยการเริ่มศึกษาจากแผนภาพการกระจายเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เบื้องต้นว่าความสัมพันธ์เป็นแบบเชิงเส้นหรือไม่ ซึ่งการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายในที่นี้จะกล่าวเฉพาะเชิงเส้นเท่านั้น เมื่อทราบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นก็สร้างสมการ โดยเลือกใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดซึ่งเป็นวิธีที่ส่วนใหญ่นิยมใช้ พร้อมทั้งตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น วิเคราะห์ค่าความผิดพลาด และการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้ทุกส่วนมีความเชื่อมโยงภายในบทเรียน และนอกบทเรียน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

- 2.1.1 เข้าใจเรื่องการประมาณสมการถดถอยแบบง่าย
- 2.1.2 เข้าใจเกี่ยวกับสมมติฐานของการวิเคราะห์สมการถดถอย
- 2.1.3 รู้และเข้าใจวิธีการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาด
- 2.1.4 รู้และเข้าใจวิธีการประมาณค่าโดยใช้สมการถดถอย

2.2 จุดประสงค์นำทาง

- 2.2.1 อธิบายถึงการเกี่ยวข้องระหว่างแผนภาพการกระจายกับสมการถดถอยอย่างง่าย
- 2.2.2 อธิบายถึงการเกี่ยวข้องระหว่างวิธีกำลังสองน้อยที่สุดกับสมการถดถอยอย่างง่าย
- 2.2.3 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์การถดถอยเบื้องต้น
- 2.2.4 อธิบายวิธีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย
- 2.2.5 อธิบายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานของการวิเคราะห์การถดถอย
- 2.2.6 อธิบายวิธีการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาด
- 2.2.7 อธิบายวิธีการประมาณค่าโดยใช้สมการถดถอย

3. เนื้อหา

3.1 การประมาณสมการถดถอยแบบง่าย

- 3.1.1 แผนภาพการกระจาย
- 3.1.2 กำลังสองน้อยที่สุด
- 3.1.3 การตีความสมการถดถอยอย่างง่าย
- 3.1.4 ความเชื่อถือได้ของเส้นการถดถอย

3.2 สมมติฐานของการวิเคราะห์การถดถอย

- 3.2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์การถดถอย
- 3.2.2 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์การถดถอย
- 3.2.3 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ของตัวแบบการถดถอย

3.3 การวิเคราะห์ค่าความผิดพลาด

- 3.3.1 การตรวจสอบรูปแบบการแจกแจงของค่าความผิดพลาด
- 3.3.2 การทดสอบความเป็นอิสระของค่าความผิดพลาด
- 3.3.3 แผนภาพกระจายของค่าความผิดพลาด

3.4 การประมาณค่าโดยใช้สมการการถดถอย

- 3.4.1 การประมาณค่าช่วงของค่าที่คาดไว้จากการวิเคราะห์การถดถอย
- 3.4.2 การประมาณค่าช่วงของตัวแปรตามจากการวิเคราะห์การถดถอย

3.5 การอ่านผลลัพธ์ของการวิเคราะห์การถดถอยจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ใช้เวลาสอน 3 คาบ เป็นกิจกรรมสนองจุดประสงค์นำทางข้อ 2.2.1-2.2.8

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

1) อาจารย์บอกจุดประสงค์การเรียนรู้วันนี้ให้นักศึกษาทราบ

2) อาจารย์แจกใบงานที่ 2.1 ซึ่งเป็นมีคู่ลำดับ 10 คู่ และแผนภาพการกระจายให้แก่ละกลุ่ม ๆ ละ 5 คน อาจารย์ให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ซึ่งใช้เวลา 10 นาที และให้แต่ละกลุ่มนำงานมาแสดงหน้าห้อง ซึ่งผลออกมาจะได้ภาพไม่ตรงกัน อาจารย์บอกว่าอาจารย์มีวิธีที่ทำให้ได้ภาพที่ตรงกันโดยใช้วิธีการประมาณเส้นสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด อาจารย์แสดงโดยการให้

Power Point ประกอบการอธิบาย และให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำงานที่ 2.2 ไปหาสมการพหุคูณพร้อมตรวจสอบข้อตรงเบื้องต้น ซึ่งอธิบายไว้ในใบงานเรียบร้อยแล้ว

3) อาจารย์ตั้งคำถามเพื่อชักชวนให้นักศึกษาได้ทราบถึงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าเป็นข้อมูลของตัวอย่างแต่สิ่งที่เราต้องการทราบคือสามารถอธิบายอ้างอิงถึงประชากรเราควรทำอย่างไร โดยการใช้ทักษะการซักถามจนได้ข้อคิดว่าต้องเกี่ยวข้องกับการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งได้แก่การทดสอบเกี่ยวกับ การประมาณค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์การถดถอย และความเชื่อถือได้ของตัวแบบการถดถอย อาจารย์ใช้ Power Point ประกอบการอธิบาย

4) อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำใบงานที่ 2.3 ไปศึกษาเป็นใบงานที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ค่าผิดพลาดและการประมาณค่าโดยใช้สมการถดถอย กิจกรรมใช้เวลา 40 นาที หลังจากนั้นอาจารย์กับนักศึกษาช่วยกันหาข้อสรุปและความเชื่อมโยงของเนื้อหาในการวิเคราะห์ค่าผิดพลาดและการประมาณค่าโดยใช้สมการถดถอย

5) อาจารย์แจกใบงานที่ 2.4 ซึ่งเป็นใบงานเกี่ยวกับผลลัพธ์ของโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กับการวิเคราะห์ถดถอยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำไปศึกษาว่ามีส่วนไหนคือค่าใดที่นักศึกษารู้จักและให้ปฏิบัติตามใบงาน กิจกรรมใช้เวลา 10 นาที

6) อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำการวิเคราะห์ถดถอยไปใช้ตอบสมมติฐานงานวิจัยชิ้นหนึ่ง จะบรรจุเนื้อความรู้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งนำความรู้ในห้องเรียนมาใช้

ขั้นสรุป

อาจารย์ให้นักศึกษาแต่ละคนบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบสรุปการเรียนรู้ต่อจาก 3 คาบที่แล้ว หลังจากนั้นอาจารย์ก็เก็บแบบบันทึกการเรียนรู้ และอาจารย์สรุปสาระสำคัญของการเชื่อมโยงของบทเรียน โดยใช้ Power Point และการใช้คำถามนำ

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 เอกสารประกอบ

5.2 Power Point

5.3 ใบงานที่ 2.1 – 2.4

5.4 แบบสรุปการเรียนรู้

5.5 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม



6. การวัดและการประเมินผล

6.1 วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2

6.2 ใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน

6.3 เกณฑ์การประเมินผล การร่วมกิจกรรม การทำแบบฝึกหัดท้ายบท และแบบสรุปการเรียนรู้

6.4 ตัวอย่างเครื่องมือวัด

6.4.1 เครื่องมือวัดใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบท

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	ขั้นตอนของ วิธีการแก้ปัญหา (20)	ทักษะการ คำนวณ (5)	ความ สะอาด (5)	รวม (30)	เกณฑ์การผ่าน (✓) ร้อยละ 70 หรือ 21 คะแนน

6.4.2 เครื่องมือวัดผลงานของแบบสรุปการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	ความถูกต้อง ของการสรุป (10)	ความ เรียบร้อย (5)	ความ สะอาด (5)	รวม (20)	เกณฑ์การผ่าน (✓) ร้อยละ 70 หรือ 14 คะแนน

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 อาจารย์ควรให้นักศึกษาฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนแบบฝึกหัดที่ไปค้นหามาจากห้องสมุดและถ้ามีข้อสงสัยให้นักศึกษานัดประชุม อภิปรายร่วมกัน โดยอาจารย์ผู้สอนเข้าร่วมสังเกตการณ์และเสนอแนะในบางกรณี

7.2 อาจารย์ควรจัดให้มีกิจกรรมที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหา โจทย์หรือวิธีการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและมีความจำระยะยาวในส่วนที่เป็นความคิดรวบยอดมากขึ้น

เนื้อหา

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและสหสัมพันธ์

(Simple Regression and Correlation)

บทที่ 2

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ (Simple Regression and Correlation)

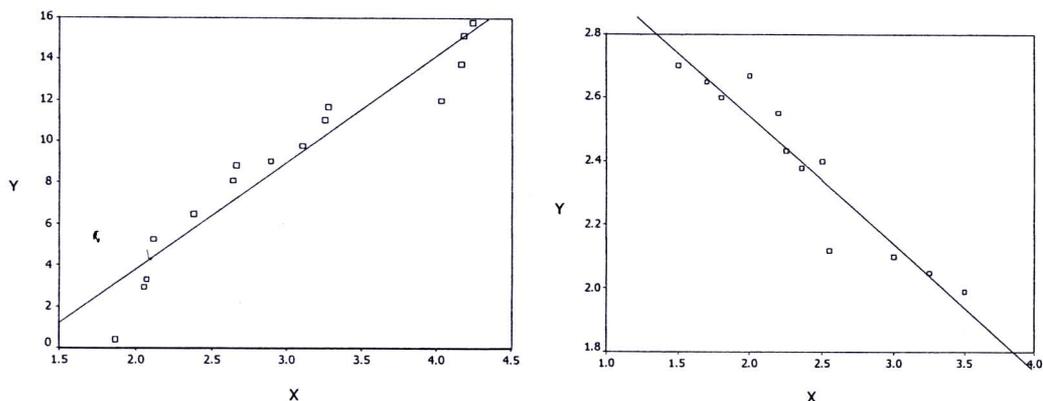
2.1) บทนำ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X (Independent Variable) กับตัวแปรตาม Y (Dependent Variable) โดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งเขียนได้ในรูป $Y = f(X)$ ซึ่งสมการดังกล่าวสามารถที่จะอธิบายถึงความผันแปรของค่า Y อันเนื่องมาจากค่า X ได้อย่างพอเพียง ทั้งนี้เพื่อการประมาณค่า (Estimate) หรือพยากรณ์ค่า (Predict) ของ Y เมื่อทราบค่า X เราเรียกการศึกษาในลักษณะนี้ว่า “การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis)” เช่น ในทางธุรกิจผู้ประกอบการต้องการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิต (Cost) กับยอดขาย (Sales Volume) หรือในด้านเศรษฐศาสตร์ นักเศรษฐศาสตร์ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความต้องการซื้อ (Demand) กับราคาขายสินค้า (Price) เป็นต้น สำหรับบางปัญหาที่เราศึกษานั้น ตัวแปรตามอาจจะขึ้นกับตัวแปรอิสระที่มากกว่า 1 ตัว เช่น ความต้องการบริโภคสินค้า นอกจากจะขึ้นกับราคาสินค้าแล้ว ยังขึ้นกับรายได้ของผู้บริโภค (Income) รสนิยม (Taste) สินค้าทดแทน (Substitution Goods) เป็นต้น เรียกการศึกษาดังกล่าวว่า “การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)”

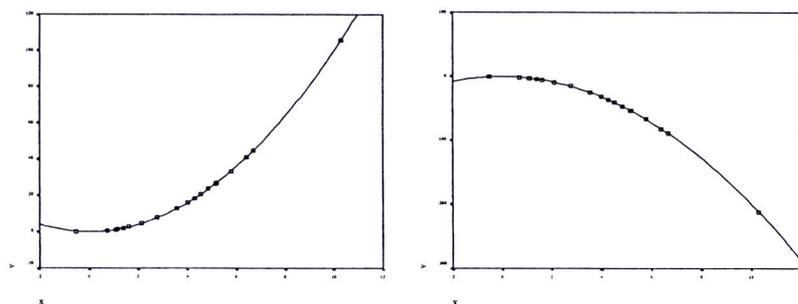
สำหรับการศึกษาถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่า ตัวแปรทั้งสองความสัมพันธ์ในระดับใดและมีทิศทางความสัมพันธ์ในทางใดเรียกการศึกษานี้ว่า “การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis)” เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการว่างงานของบัณฑิตกับดัชนีชี้วัดภาวะทางเศรษฐกิจ* จากการศึกษา นี้ เราพบว่าอัตราการว่างงานของบัณฑิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับดัชนีชี้วัดภาวะทางเศรษฐกิจ นั่นคือ ในภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ (Economic Depression) การว่างงานของบัณฑิตมีอัตราสูง ในทางตรงข้าม เมื่อภาวะเศรษฐกิจรุ่งเรือง (Economic Prosperity) การว่างงานของบัณฑิตมีอัตราต่ำ เป็นต้น

* ดัชนีที่เป็นตัวชี้วัดภาวะเศรษฐกิจ เป็นค่าที่ใช้บ่งบอกให้ทราบว่าประเทศอยู่ในระยะใดของวัฏจักรเศรษฐกิจ ซึ่งเราจะพิจารณาจาก “ตัวเลขรายได้ประชาชาติที่แท้จริง” (Real Gross National Product : GNP)

ในการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายนั้น เราศึกษาถึงความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ 1 ตัว โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างซึ่งอยู่ในรูปของคู่ลำดับ (X,Y) นำมา plot ลงบนแกนพิกัด (Co-Ordinate Axis) พิจารณาแนวโน้มของค่า X และ Y แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาปรับให้เข้ากับสมการเชิงคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 2.1 และ 2.2



รูปที่ 2.1 แสดง Scatter Plot ของค่า X และ Y ในรูปความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น



รูปที่ 2.2 แสดง Scatter Plot ของค่า x และ Y ในรูปความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง

จากรูปที่ 6.1 จะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y ให้กราฟเป็นรูปสมการเชิงเส้น (Linear Equation) ส่วนรูปที่ 6.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y เป็นเส้นโค้ง (Curvilinear) ซึ่งในบทนี้จะได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล และการอ่านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS for Windows ดังต่อไปนี้

2.2) สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

ให้ $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ เป็นตัวอย่างสุ่มขนาด n โดยที่เราจะถือว่า X เป็นตัวแปรอิสระที่มีการกำหนดค่าไว้อย่างแน่นอน และสามารถวัดค่าได้อย่างถูกต้องตัวแปร Y จึงเปรียบเสมือนค่าคงที่ ส่วน Y_i เราเรียกว่าค่าตอบสนอง (Response) ซึ่งขึ้นกับค่าของ X_i หากพิจารณาค่าสังเกต $(X_i, Y_i), i = 1, 2, \dots, n$ ในกรณีค่า X 1 ค่า นั้น ค่า Y ที่สอดคล้องกับค่า X ดังกล่าว อาจจะมีค่าแตกต่างกันออกไปได้หลาย ๆ ค่า ดังนั้นจึงถือว่าค่าสังเกต (X_i, Y_i) เป็นค่า ๆ หนึ่งของตัวแปรสุ่ม Y สำหรับค่า X ต่าง ๆ ทั้งนี้ ตัวแปรสุ่ม Y อาจเขียนได้อีกลักษณะหนึ่ง คือ $Y|X_i$ สำหรับสมการถดถอยเชิงเส้นที่กำหนดได้ในรูป

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

เมื่อ

β_0 = ค่าคงที่ของสมการถดถอย (Regression Constant) หรือระยะตัดแกน Y (Y-Intercept)

β_1 = สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) หรือความชันของกราฟ (Slope)

ϵ = ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (Random Error)

เนื่องจากความสัมพันธ์ของ X กับ Y ในทางสถิติเป็นความสัมพันธ์ในลักษณะของการกะประมาณ เราจึงไม่สามารถที่จะทราบความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่าง X กับ Y ได้ ดังนั้นสิ่งที่ทำได้ก็เพียงแค่เป็นการคาดคะเนเพื่อหาสมการเชิงคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุดที่สามารถอธิบายความผันแปรของค่า Y อันเนื่องมาจากค่า X ได้ โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ นั่นคือ สมการถดถอยที่เราใช้จึงหมายถึง สมการในรูป

$$E(Y | X) = \beta_0 + \beta_1 X$$

หรือ

$$\mu_{Y|X} = \beta_0 + \beta_1 X \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

ดังนั้นสมการ (6.2) จะสามารถใช้แทนความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y ได้เป็นอย่างดีก็ต่อเมื่อผลรวมของความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม หรือ $\sum_{i=1}^n e_i$ มีค่าต่ำสุด แต่เนื่องจากเราไม่สามารถที่จะวัดค่าของ e_i ได้ ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y จึงศึกษาจากสมการถดถอยในรูปแบบตัวอย่าง ซึ่งเขียนได้ในรูป

$$Y = b_0 + b_1X + e \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

เมื่อ b_0, b_1 เป็นตัวประมาณค่าของ β_0, β_1 ส่วนค่า e จะวัดค่าจาก e แทน และเราจะประมาณค่าสมการ (6.3) ด้วยสมการ

$$Y = b_0 + b_1X \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

โดยเรียกสมการ (6.4) ว่า “สมการพยากรณ์ (Prediction Equation)” ทั้งนี้สมการ (6.4) จะใช้ประมาณค่าสมการ (6.3) ได้ดีก็ต่อเมื่อผลรวมของค่า residual หรือ $\sum_{i=1}^n e_i$ ต้องมีค่าต่ำสุด ซึ่งแนวคิดในการทำให้ $\sum_{i=1}^n e_i$ มีค่าต่ำสุดนั้นกระทำได้หลายแนวทาง แต่ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงเฉพาะวิธีกำลังน้อยที่สุด (Least Square Method) ดังนี้

เนื่องจาก

$$\begin{aligned} Y_i &= b_0 + b_1X_i + e_i \\ e_i &= Y_i - b_0 - b_1X_i \\ \sum_{i=1}^n e_i^2 &= \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1X_i)^2 \end{aligned}$$

หาอนุพันธ์ย่อย (Partial Derivative) ของ $\sum_{i=1}^n e_i^2$ เทียบกับ b_0 และ b_1 ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial b_0} \sum_{i=1}^n e_i^2 &= \frac{\partial}{\partial b_0} \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1X_i)^2 \\ &= \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial b_0} (Y_i - b_0 - b_1X_i)^2 \\ &= 2 \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1X_i)(-1) \\ &= -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1X_i) \\ \frac{\partial}{\partial b_1} \sum_{i=1}^n e_i^2 &= \frac{\partial}{\partial b_1} \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1X_i)^2 \\ &= \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial b_1} (Y_i - b_0 - b_1X_i)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2\sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i)(-X_i) \\
 &= -2\sum_{i=1}^n (X_i Y_i - b_0 X_i - b_1 X_i^2)
 \end{aligned}$$

ให้ $\frac{\partial}{\partial b_0} \sum_{i=1}^n e_i^2$ และ $\frac{\partial}{\partial b_1} \sum_{i=1}^n e_i^2$ เท่ากับ 0 จะได้ว่า

$$\begin{aligned}
 -2\sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i) &= 0 \\
 \sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n b_0 - b_1 \sum_{i=1}^n X_i &= 0 \\
 \sum_{i=1}^n Y_i &= n b_0 + b_1 \sum_{i=1}^n X_i \quad \dots\dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -2\sum_{i=1}^n (X_i Y_i - b_0 X_i - b_1 X_i^2) &= 0 \\
 \sum_{i=1}^n X_i Y_i - b_0 \sum_{i=1}^n X_i - b_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 &= 0 \\
 \sum_{i=1}^n X_i Y_i &= b_0 \sum_{i=1}^n X_i + b_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 \quad \dots\dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

โดยใช้กฎ Cramer แก่สมการทั้ง 2 จะได้ว่า

$$\begin{aligned}
 b_0 &= \frac{\begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i & \sum_{i=1}^n X_i \\ \sum_{i=1}^n X_i Y_i & \sum_{i=1}^n X_i^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum_{i=1}^n X_i \\ \sum_{i=1}^n X_i & \sum_{i=1}^n X_i^2 \end{vmatrix}} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 \sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n X_i Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}
 \end{aligned}$$

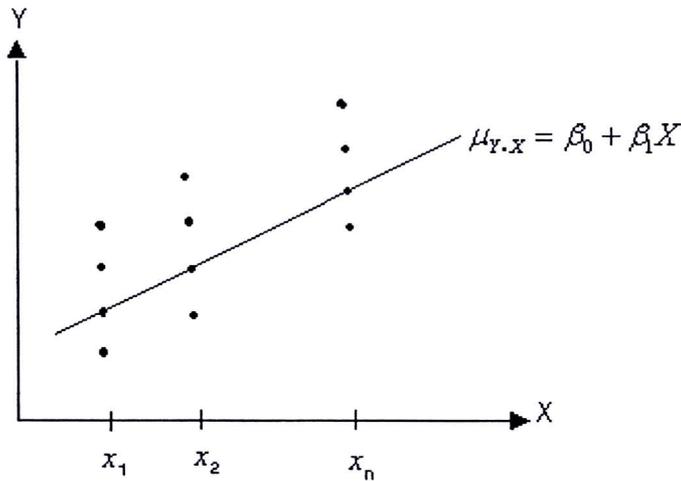


$$\begin{aligned}
 b_1 &= \frac{\begin{vmatrix} n & \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=1}^n X_i & \sum_{i=1}^n X_i Y_i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum_{i=1}^n X_i \\ \sum_{i=1}^n X_i & \sum_{i=1}^n X_i^2 \end{vmatrix}} \\
 &= \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2}
 \end{aligned}$$

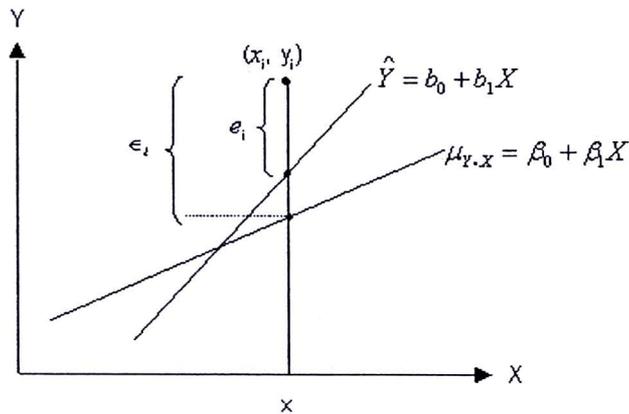
เนื่องจาก Y เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นของ X จะได้ว่า $b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$

หมายเหตุ 1) เราเรียกสมการ (1) และ (2) ว่าสมการปกติ (Normal Equation)

2) $e = Y - \hat{Y}$ และเรียก e ว่า residual



รูปที่ 2.3 แสดงกราฟสมการถดถอย $\mu_{Y|X} = \beta_0 + \beta_1 X$



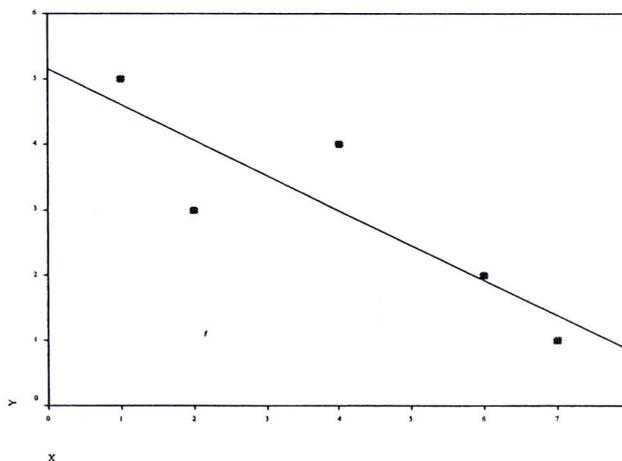
รูปที่ 2.4 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง ϵ กับ e

ตัวอย่างที่ 2.1 ในการพยากรณ์ค่า Y เมื่อใช้ X เป็นตัวแปรอิสระ โดยใช้ตัวแปรสุ่มขนาด 5 หน่วย ได้ข้อมูลดังนี้คือ

X	1	2	4	6	7
Y	5	3	4	2	1

จากข้อมูลที่กำหนด ให้เขียน Scatter Diagram ของข้อมูลและหาสมการพยากรณ์ค่า Y

วิธีทำ นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมา Plot ได้ดังนี้



จาก Scatter Diagram พบว่า X กับ Y มีความสัมพันธ์กันในแบบเชิงเส้น จะได้สมการพยากรณ์ค่า Y คือ $\hat{Y} = b_0 + b_1X$

ซึ่งคำนวณค่าผลรวมต่าง ๆ ได้ดังนี้

	X	Y	XY	X ²
	1	5	5	1
	2	3	6	4
	4	4	16	16
	6	2	12	36
	7	1	7	49
รวม	20	15	46	106

จะได้ $\bar{X} = \frac{20}{5} = 4, \bar{Y} = \frac{15}{5} = 3$

และ $b_1 = \frac{n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$

$$= \frac{5(46) - (20)(15)}{5(106) - 20^2}$$

$$= -0.53846$$

$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$

$$= 3 - (-0.53846)(4)$$

$$= 5.1538$$

ดังนั้น สมการพยากรณ์ค่า Y คือ $\hat{Y} = 5.1538 - 0.53846X$

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของตัวอย่าง 6.1

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.154	.818		6.301	.008
	X	-.538	.178	-.868	-3.031	.056

a. Dependent Variable: Y

จากตารางพิจาณาที่ Column Unstandardized Coefficients จะพบว่าค่า $b_0 = 5.154$ (Constant) และ $b_1 = -0.538$ จะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = 5.154 - 0.538X$$

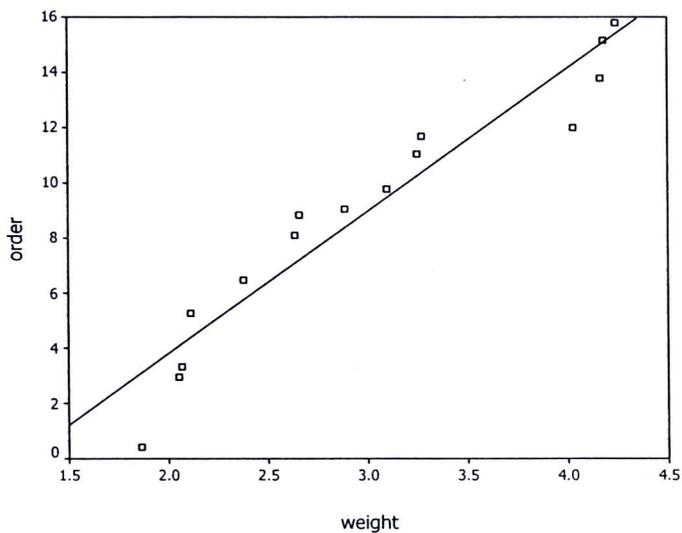
ตัวอย่างที่ 2.2 บริษัทกีฬาไทยจำกัด เป็นบริษัทรับส่งอุปกรณ์กีฬาทางไปรษณีย์ ต้องการประมาณจำนวนการสั่งซื้อสินค้า โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการสั่งซื้อ (100 ชิ้น) กับน้ำหนักพัสดุภัณฑ์ (100 กิโลกรัม) ในรอบ 15 วัน เป็นดังนี้

วัน	น้ำหนักพัสดุ (100 กิโลกรัม)	จำนวนการสั่งซื้อ (100 ชิ้น)
1	1.86	0.43
2	2.05	2.96
3	2.07	3.29
4	2.11	5.24
5	2.38	6.49
6	2.64	8.10
7	2.66	8.84
8	2.89	9.07
9	3.10	9.78
10	3.25	11.05
11	3.27	11.69
12	4.03	11.99
13	4.17	13.80
14	4.18	15.15
15	4.24	15.79

จากข้อมูลที่ได้ จงหา

- Scatter Plot ของข้อมูล
- สมการพยากรณ์จำนวนคำสั่งซื้อเมื่อทราบน้ำหนักพัสดุ พร้อมทั้งอธิบายความหมายของค่า b_1
- ค่า Residual

วิธีทำ ก) นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมา Plot กราฟ โดยให้แกนนอนแทนน้ำหนักพัสดุ ส่วนแกนตั้งแทนจำนวนการสั่งซื้อ จะได้กราฟดังนี้



ข) คำนวณค่าผลรวมต่าง ๆ ได้ดังนี้

X	Y	X Y	X ²
1.86	0.43	0.7998	3.4596
2.05	2.96	6.068	4.2025
2.07	3.29	6.8103	4.2849
2.11	5.24	11.056	4.4521
2.38	6.49	15.446	5.6644
2.64	8.10	21.384	6.9696
2.66	8.84	23.514	7.0756
2.89	9.07	26.212	8.3521
3.10	9.78	30.318	9.61
3.25	11.05	35.913	10.563
3.27	11.69	38.226	10.693
4.03	11.99	48.32	16.241
4.17	13.80	57.546	17.389
4.18	15.15	63.327	17.472
4.24	15.79	66.95	17.978
รวม	44.9	133.67	451.89

จากตารางข้างต้น จะได้

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{44.9}{15} \\ &= 2.9933\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{133.67}{15} \\ &= 8.9113\end{aligned}$$

เนื่องจาก

$$\begin{aligned}b_1 &= \frac{n\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n\sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2} \\ &= \frac{15(451.89) - (44.9)(133.67)}{15(144.41) - (44.9)^2} \\ &= 5.1744 \\ b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X} \\ &= 8.9113 - (5.1744)(8.9113) \\ &= -6.5774\end{aligned}$$

จะได้สมการพยากรณ์ คือ $\hat{Y} = -6.5774 + 5.1744X$ ซึ่ง ค่า $b_1 = 5.1744$ หมายความว่า เมื่อจำนวนน้ำหนักพืชดูเปลี่ยนแปลงไป 100 กิโลกรัม จำนวนการสั่งซื้อจะเปลี่ยนไปโดยเฉลี่ย 517.44 ชิ้น

ค) เนื่องจาก $\hat{Y} = -6.5774 + 5.1744 X$ จะได้

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= -6.5774 + 5.1744 X \\ &= -6.5774 + 5.1744(1.86) \\ &= 3.047 \\ e_1 &= Y_1 - \hat{Y}_1 \\ &= 0.43 - 3.047 \\ &= -2.617\end{aligned}$$

สำหรับค่าอื่น ๆ คำนวณได้ในทำนองเดียวกัน

Y	\hat{Y}	$e = Y - \hat{Y}$
0.43	3.047	-2.617
2.96	4.0301	-1.0701
3.29	4.1336	-0.84363
5.24	4.3406	0.89939
6.44	5.7377	0.7523
8.10	7.083	1.017
8.84	7.1865	1.6535
9.07	8.3766	0.69336
9.78	9.4633	0.31673
11.05	10.239	0.81051
11.69	10.343	1.3471
11.99	14.275	-2.2855
13.80	15	-1.1999
15.15	15.052	0.098374
15.79	15.362	0.42791



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่าง 6.2 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-6.577	1.326		-4.960	.000
	น้ำหนักพัสด	5.174	.427	.958	12.107	.000

a. Dependent Variable: order

จากตาราง พิจารณาที่ Column Unstandardized Coefficients จะพบว่า ค่า $b_0 = -6.577$ (Constant) และ $b_1 = 5.174$ ดังนั้นสมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = -6.577 + 5.174 X$$

ตัวอย่างที่ 3.3 ฝ่ายการตลาดของบริษัท Soft Drink ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายน้ำอัดลม (ล้านบาท) กับค่าโฆษณา (ล้านบาท) โดยใช้ข้อมูลในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา ดังนี้

เดือน	ค่าโฆษณา (ล้านบาท)	ยอดขาย (ล้านบาท)
1	1.5	2.7
2	1.7	2.65
3	1.8	2.6
4	2.0	2.67
5	2.2	2.55
6	2.25	2.43
7	2.36	2.38
8	2.5	2.4
9	2.55	2.12
10	3.0	2.1
11	3.25	2.05
12	3.5	1.99

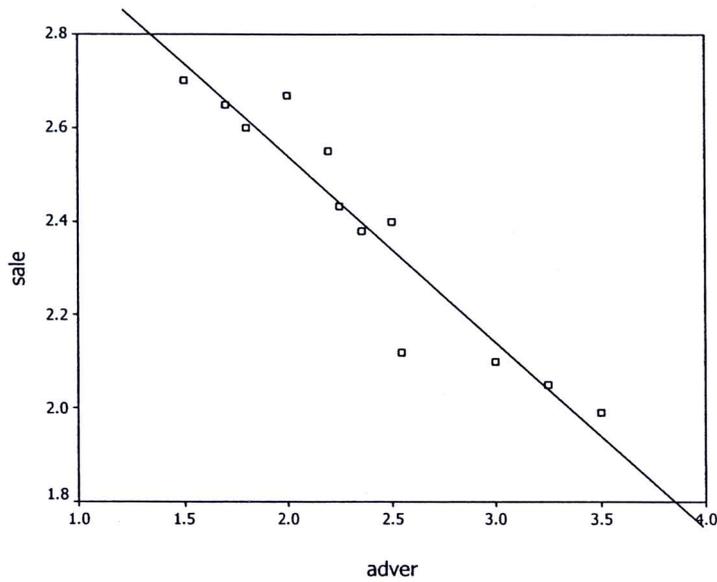
จากข้อมูลดังกล่าวจงหาค่าต่อไปนี้

ก) Scatter Plot ของข้อมูล

ข) สมการพยากรณ์ยอดขายเมื่อทราบค่าโฆษณา

วิธีทำ

ก) นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดนำมา Plot ลงบนแกนพิกัด โดยให้แกนนอนแทนค่าโฆษณา และแกนตั้งแทนยอดขาย ได้กราฟ ดังนี้



ข) คำนวณผลรวมต่างๆ ได้ดังนี้

ผลรวม	ค่า
X	28.61
Y	28.64
XY	66.603
X^2	72.417

จากตาราง จะได้

$$\bar{X} = \frac{28.61}{12}$$

$$= 2.3841$$

$$\bar{Y} = \frac{28.64}{12}$$

$$= 2.3867$$

$$b_1 = \frac{12(66.603) - (28.61)(28.64)}{12(72.417) - (28.61)^2}$$

$$= -0.39936$$

$$b_0 = 2.3867 - (-0.39936)(2.3842)$$

$$= 3.3388$$

ดังนั้นสมการพยากรณ์ยอดขายเมื่อทราบค่าโฆษณา คือ

$$\hat{Y} = 3.3388 - 0.39936 X$$

ค่า $b_1 = -0.39936$ หมายความว่า เมื่อค่าโฆษณาเปลี่ยนแปลงไป 1 ล้านบาท ทำให้ยอดขายเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงข้ามโดยเฉลี่ย 399,360 บาท

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่าง 6.2 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.339	.104		32.132	.000
	ค่าโฆษณา	-.399	.042	-.948	-9.441	.000

a. Dependent Variable: sale

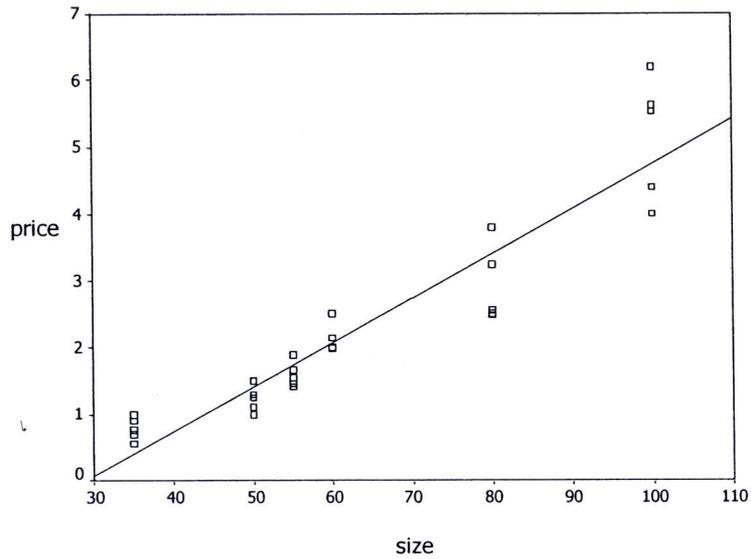
ตัวอย่างที่ 2.4 บริษัท Perfect Home ซึ่งดำเนินธุรกิจด้านอสังหาริมทรัพย์ต้องการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาบ้านเดี่ยว 2 ชั้น (ล้านบาท) กับขนาดที่ดินที่ใช้ปลูกสร้างบ้าน (ตารางวา) จึงสำรวจข้อมูลในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลได้ผลดังนี้

ขนาดที่ดิน (ตารางวา)	ราคาบ้าน (ล้านบาท)
35	0.55, 0.68, 0.75, 0.89, 0.98
50	0.99, 1.1, 1.25, 1.3, 1.5
55	1.4, 1.45, 1.55, 1.65, 1.89
60	1.99, 2.0, 2.13, 2.15, 2.5
80	2.49, 2.5, 2.55, 3.25, 3.8
100	4.0, 4.4, 5.52, 5.65, 6.2

จากข้อมูลข้างต้น จงหาค่าต่อไปนี้

- ก) Scatter Plot
- ข) สมการพยากรณ์

วิธีทำ ก) นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมา Plot กราฟ โดยให้แกนนอนแทนขนาดที่ดิน ส่วนแกนตั้งแทนราคาบ้าน จะได้กราฟดังนี้



ข) คำนวณค่าผลรวมต่าง ๆ ดังเช่นตัวอย่างที่ 6.1 ได้ดังนี้

ผลรวม	ค่า
X	1,900
Y	69.06
X Y	133,750
X ²	5,268.9

ดังนั้น

$$\bar{X} = \frac{1900}{30}$$

$$= 63.333$$

$$\bar{Y} = \frac{69.06}{30}$$

$$= 2.302$$

$$\begin{aligned}
 b_1 &= \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2} \\
 &= \frac{30(5,268.9) - (1,900)(69.06)}{30(133,750) - (1,900)^2} \\
 &= 0.066712 \\
 b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X} \\
 &= 2.302 - (0.066712)(63.333) \\
 &= -1.9231
 \end{aligned}$$



จะได้สมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y} = -1.9231 + 0.066712 X$$

จะเห็นได้ว่าค่า $b_1 = 0.066712$ หมายความว่า เมื่อขนาดที่ดินเปลี่ยนแปลงไป 1 ตารางวา ราคาบ้านจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉลี่ย 66,712 บาท

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่าง 6.3 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.923	.315		-6.104	.000
	ขนาดที่ดิน	6.671E-02	.005	.937	14.139	.000

a. Dependent Variable: price

ตัวอย่างที่ 2.5 ถ้าตัวแบบสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลคือ $Y_i = b_1 X_i + e_i$; $i = 1, 2, \dots, n$ จงคำนวณค่า b_1 โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

วิธีทำ จากสมการถดถอยในรูปตัวอย่างคือ $Y_i = b_1 X_i + e_i$; $i = 1, 2, \dots, n$ และสมการพยากรณ์คือ $\hat{Y}_i = b_1 X_i$; $i = 1, 2, \dots, n$ จะได้

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

$$= Y_i - b_1 X_i$$

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - b_1 X_i)^2$$

$$\frac{d}{db_1} \left(\sum_{i=1}^n e_i^2 \right) = \sum_{i=1}^n \frac{d}{db_1} (Y_i - b_1 X_i)^2$$

$$= 2 \sum_{i=1}^n (Y_i - b_1 X_i) (-X_i)$$

$$= -2 \sum_{i=1}^n (X_i Y_i - b_1 X_i^2)$$

ให้ $\frac{d}{db_1} \left(\sum_{i=1}^n e_i^2 \right) = 0$ จะได้

$$-2 \sum_{i=1}^n (X_i Y_i - b_1 X_i^2) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n X_i Y_i - b_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2}$$

Power Point

การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย

ภาคิณ อังศุณิศ

ทบทวนมาตรวัด (Scale of Measurement)

- แบ่งกลุ่ม, เรียง, ผลต่าง, มีศูนย์แท้ Ratio Scale
- แบ่งกลุ่ม, เรียง, ผลต่าง, ไม่มีศูนย์แท้ Interval Scale
- แบ่งกลุ่ม, เรียง Ordinal Scale
- แบ่งกลุ่ม Nominal Scale

ตัวอย่างแบบสอบถาม

- 1) เพศ 1. ชาย } Nominal Scale
- 2. หญิง }
- 2) อายุ 1. น้อยกว่า 15 ปี } Ordinal Scale
- 2. 15 ปี – 30 ปี }
- 3. มากกว่า 30 ปี }

ตัวอย่างแบบสอบถาม (ต่อ)

- 3) วันนี้มีอุณหภูมิ องศา } Interval Scale
- 4) คะแนนสอบกลางภาค ... คะแนน }
- 5)

ข้อคำถาม	มาก	กลาง	น้อย
1.-----			
2.-----			

} Ordinal – Interval Scale

ตัวอย่างแบบสอบถาม (ต่อ)

- 6) อายุ ปี
 - 7) รายได้ต่อเดือน บาท
 - 8) ความสูง เซนติเมตร
- } Ratio Scale

การแบ่งมาตรวัดข้อมูลในงานวิจัยเชิงปริมาณ

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

- Nominal Scale
- Ordinal Scale

ข้อมูลเชิงปริมาณ

- Interval Scale
- Ratio Scale

การใช้สถิติ X^2 -test, t-test, Z-test, F-test (ANOVA),

Pearson Correlation, Regression

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

- Nominal Scale
- Ordinal Scale

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

- Nominal Scale
- Ordinal Scale

X^2 - test

Ex การใช้ X^2 - test

① สมมติฐาน

เพศขึ้นอยู่กับการประกอบอาชีพ

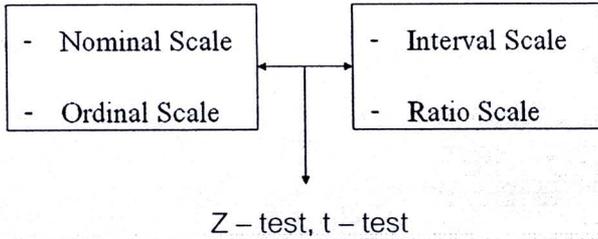
ตัวอย่างแบบสอบถาม

- 1) เพศ ชาย หญิง
- 2) อาชีพ ปลาหมึกย่าง ไอศกรีม
- ขนมหวาน

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ข้อมูลเชิงปริมาณ

1 ตัวแปร (2 ปัจจัย)



Ex การใช้ F - test (one-way ANOVA)

③ สมมติฐาน

พนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันจะมีรายได้ที่แตกต่างกัน
ตัวอย่างแบบสอบถาม

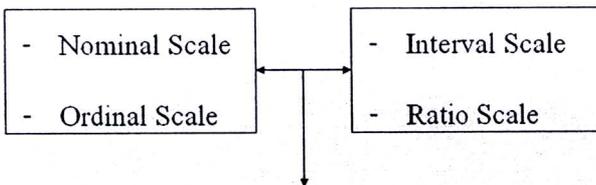
- 1) ระดับการศึกษาสูงสุด ประถมศึกษา
 มัธยมศึกษา
 อุดมศึกษาหรือสูงกว่า

รายได้ต่อเดือน บาท

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ข้อมูลเชิงปริมาณ

2 ตัวแปร (แต่ละตัวแปรมากกว่า 2 หรือ 3 ปัจจัยขึ้นไป)



Ex การใช้ F - test (two-way ANOVA)

④ สมมติฐาน

- 4.1 พนักงานที่จบระดับประถมศึกษาที่มีช่วงอายุแตกต่างกัน
จะมีระดับความพึงพอใจในการบริการแตกต่างกัน
- 4.2 พนักงานที่จบระดับมัธยมศึกษาที่มีช่วงอายุแตกต่างกัน
จะมีระดับความพึงพอใจในการบริการแตกต่างกัน
- 4.3 พนักงานที่จบระดับอุดมศึกษาหรือสูงกว่าที่มีช่วงอายุ
แตกต่างกันจะมีระดับความพึงพอใจในการบริการแตกต่างกัน

หรือสมมติฐาน

- 4.1 พนักงานที่มีช่วงอายุน้อยกว่า 15 ปี ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน จะมีระดับความพึงพอใจในการบริการแตกต่างกัน
- 4.2 พนักงานที่มีช่วงอายุ 15 ปี – 25 ปี ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน จะมีระดับความพึงพอใจในการบริการแตกต่างกัน
- 4.3 พนักงานที่มีช่วงอายุมากกว่า 25 ปี ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน จะมีระดับความพึงพอใจในการบริการแตกต่างกัน

ตัวอย่างแบบสอบถาม

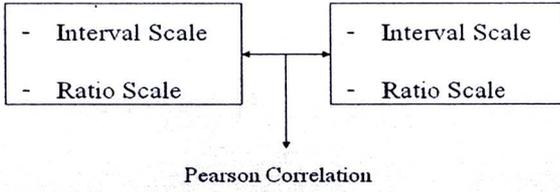
- 1) ระดับการศึกษาสูงสุด ประถมศึกษา
 มัธยมศึกษา
 อุดมศึกษาหรือสูงกว่า
- 2) อายุ น้อยกว่า 15 ปี
 15 ปี – 30 ปี
 มากกว่า 30 ปี

3)

ข้อคำถาม	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.....					
2.....					
3.....					
4.....					

ข้อมูลเชิงปริมาณ

ข้อมูลเชิงปริมาณ



Ex การใช้ Pearson Correlation

สมมติฐาน

ปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนมีความสัมพันธ์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น

ตัวอย่างแบบสอบถาม

1) การกำกับตนเองในการเรียน

ข้อคำถาม	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.....					
2.....					
3.....					
4.....					

2) คะแนนวิชาสถิติเบื้องต้น คะแนน

ตัวอย่างของการหาความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y

- ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับ
จำนวนการสั่งซื้อพัสดุกับน้ำหนักพัสดุ
- ที่จะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบความสัมพันธ์ทั้งที่เป็น
แผนภาพและการคำนวณ

วัน	น้ำหนักพืชสุก (100 กิโลกรัม)	จำนวนการสั่งซื้อ (100 ชิ้น)
1	1.86	0.43
2	2.05	2.96
3	2.07	3.29
4	2.11	5.24
5	2.38	6.49
6	2.64	8.10
7	2.66	8.84
8	2.89	9.07
9	3.10	9.78
10	3.25	11.05
11	3.27	11.69
12	4.03	11.99
13	4.17	13.80
14	4.18	15.15
15	4.24	15.79

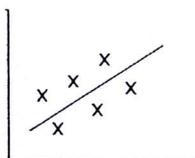


1. แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)

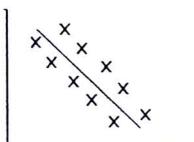
หลักการ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในรูปของคู่ลำดับ (x, y) นำมา plot ลงบนแกนพิกัด (Co-Ordinated Axis)

ประโยชน์ ทำให้ผู้วิเคราะห์เห็นภาพของข้อมูลมีความสัมพันธ์แบบมีแบบแผนหรือไม่ ถ้ามีแบบแผนเป็นอย่างไร ข้อมูลมีการกระจายอย่างไรมีทิศทางหรือไม่

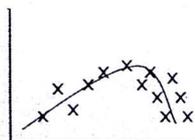
ตัวอย่างแบบแผนของแผนภาพการกระจาย



สัมพันธ์แบบเชิงเส้นตรงบวก



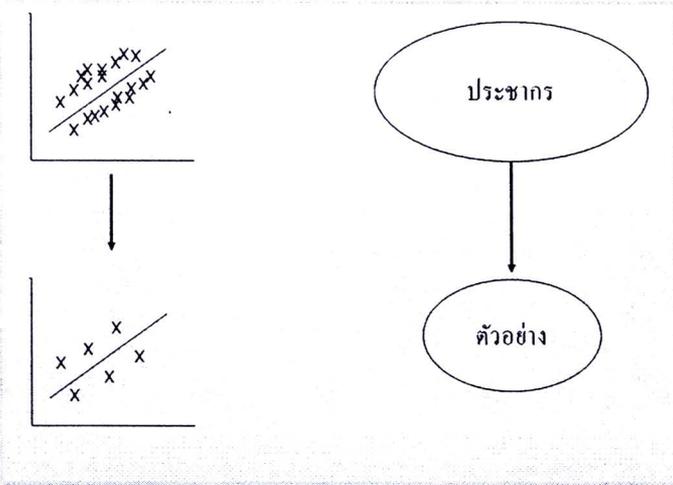
สัมพันธ์แบบเชิงเส้นตรงลบ



สัมพันธ์แบบเส้นโค้ง



ไม่มีความสัมพันธ์



2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบง่าย

(Simple Coefficient of Correlation)

หลักการ เป็นการศึกษาระดับของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว อันได้แก่ ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับใดและทิศทางใด

วิธีการทั่วไปของการตรวจสอบความสัมพันธ์

1. ตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์โดยให้แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)
2. โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบง่าย (Simple

Coefficient of Correlation)

ถ้าให้ x และ y เป็นตัวแปรสุ่มใดๆ แล้วค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ x และ y คือ

ประชากร

$$\rho = \frac{Cov(X, Y)}{\sqrt{V(X)V(Y)}}$$

โดยที่ $-1 \leq \rho \leq 1$ และ $Cov(X, Y)$ คือ ความแปรปรวนร่วม (Covariance)

ตัวอย่าง

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

โดยที่ $-1 \leq r \leq 1$ และ $\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$

คือ ความแปรปรวนร่วมตัวอย่าง (Covariance)

คุณสมบัติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวอย่าง เมื่อ r เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงของ ρ ; $-1 \leq r \leq 1$ เมื่อ

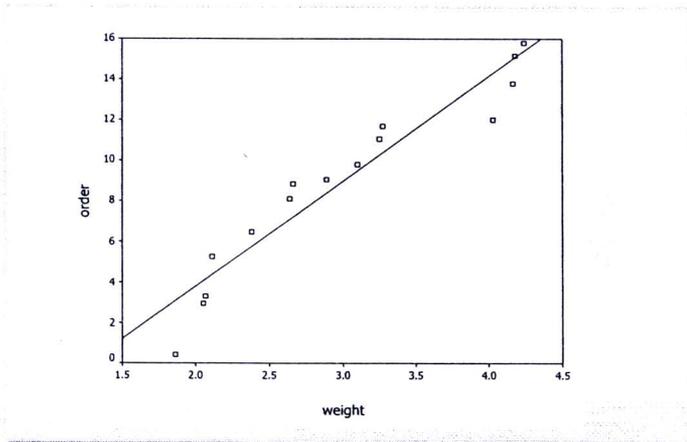
- 1) $r > 0$ แสดงว่า x และ y มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในทิศทางเดียวกัน
- 2) $r < 0$ แสดงว่า x และ y มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในทิศทางตรงข้าม
- 3) $r = 0$ แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น แต่อาจจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะอื่น ๆ

สูตรคำนวณ (จากสูตรตัวอย่าง)

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

ตัวอย่าง จากข้อมูลน้ำหนักพืช (100 กิโลกรัม) ให้เป็น x และ จำนวนการสั่งซื้อ (100 ชิ้น) ให้เป็น y สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้ดังนี้

วัน	น้ำหนักพืชสุก (100 กิโลกรัม)	จำนวนการสั่งซื้อ (100 ชิ้น)
1	1.86	0.43
2	2.05	2.96
3	2.07	3.29
4	2.11	5.24
5	2.38	6.49
6	2.64	8.10
7	2.66	8.84
8	2.89	9.07
9	3.10	9.78
10	3.25	11.05
11	3.27	11.69
12	4.03	11.99
13	4.17	13.80
14	4.18	15.15
15	4.18	15.15



X	Y	X Y	X ²	Y ²
1.86	0.43	0.7998	3.4596	0.1849
2.05	2.96	6.068	4.2025	8.7616
2.07	3.29	6.8103	4.2849	10.8241
2.11	5.24	11.056	4.4521	27.4576
2.38	6.49	15.446	5.6644	42.1201
2.64	8.10	21.384	6.9696	65.61
2.66	8.84	23.514	7.0756	78.1456
2.89	9.07	26.212	8.3521	82.2649
3.10	9.78	30.318	9.61	95.6484
3.25	11.05	35.913	10.563	122.1025
3.27	11.69	38.226	10.693	136.6561
4.03	11.99	48.32	16.241	143.7601
4.17	13.80	57.546	17.389	190.44
4.18	15.15	63.327	17.472	229.5225
4.24	15.79	66.95	17.978	249.3241
44.9	133.67	451.89	144.41	1482.823

จากตารางข้างต้น จะได้

$$\bar{X} = \frac{44.9}{15} = 2.9933 \quad \left| \quad \bar{Y} = \frac{133.67}{15} = 8.9113$$

วิธีทำ

สูตรการคำนวณ

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

$$= \frac{451.89 - (15)(2.9933)(8.9113)}{\sqrt{[144.41 - (15)(2.9933)^2][1482.823 - (15)(8.9113)^2]}}$$

$$= \frac{51.77708565}{\sqrt{[10.01232665][291.65398465]}} = 0.9581$$

รวม

พบว่า x และ y มีความสัมพันธ์โดยตรงในระดับสูงและมีทิศทาง
ความสัมพันธ์เชิงบวกที่คำนวณได้สอดคล้องกับแผนภาพการกระจาย
การตั้งสมมติฐาน การาคำนวณค่าสถิติจากตัวอย่าง

$$H_0 : \rho = 0 \quad t_r = \frac{r - \rho}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0.9581 - 0}{\sqrt{\frac{1-(0.9581)^2}{15-2}}}$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \quad = 12.0602988$$

การกำหนดขอบเขตการตัดสินใจและการสรุป

จากการเปิดตารางพบว่า $t_{(0.05,13)} = 2.160$ แสดงว่า $t_r > t_{(0.05,13)}$ แสดงว่า H_0 ไม่เป็นจริง นั่นคือ ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน

สรุปจากการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทำให้เป็นการยืนยันว่า
ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน

END.



แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน เรื่อง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

เวลา 30 นาที จำนวน 10 คะแนน

ชื่อ นามสกุล เลขที่

1. มาตรการข้อมูลที่ใช้กับการตรวจสอบความสัมพันธ์แบบ Pearson Correlation ระหว่างตัวแปร x คือ กับตัวแปร y คือ
2. ขั้นตอนแรกของการตรวจสอบความสัมพันธ์คือ
.....
3. ประโยชน์ของแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) คือ.....
.....
4. ข้อดีของใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation of Coefficient) เป็นค่าแสดงถึงความสัมพันธ์ได้ ดีกว่า การใช้แผนภาพการกระจาย คือ
.....
.....
5. ค่าพารามิเตอร์ของสหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Coefficient of Correlation) คือ
..... และค่าสถิติของสหสัมพันธ์อย่างง่ายคือ
6. ถ้า m เป็นค่าสถิติของสหสัมพันธ์ตัวอย่าง จงอธิบาย
 $m > 0$ หมายถึง
.....
 $m < 0$ หมายถึง
.....
 $m = 0$ หมายถึง
7. การตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ในระดับประชากร คือ
 H_0 :
 H_a :

8. จากข้อมูลต่อไปนี้ให้นักศึกษาตรวจสอบความสัมพันธ์

ฝ่ายทดสอบคุณภาพรถยนต์ของบริษัทหนึ่งต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมัน (กิโลเมตร/ลิตร) กับความเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตร/ชั่วโมง) จากรถยนต์ต้นแบบขนาดความจุเครื่องยนต์ 1.6 ลิตร ได้ผลดังนี้

การทดสอบครั้งที่	อัตราความสิ้นเปลือง	ความเร็ว
1	15	180
2	14	150
3	13	140
4	12	130
5	10	120
6	8	100
7	7	90
8	9	110
9	10	120
10	12	140
11	14	150
12	8	90
13	9	100
14	10	110
15	14	160

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

เวลา 30 นาที จำนวน 10 คะแนน

ชื่อ นามสกุล เลขที่

1. การตรวจสอบความสัมพันธ์แบบ Pearson Correlation ระหว่างตัวแปร x กับตัวแปร y ต้องใช้ข้อมูลในระดับมาตรวัด กับ.....

จะใช้แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) เมื่อใด

.....

2. ประโยชน์ของแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) คือ

.....

.....

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation of Coefficient) เป็นค่าแสดงถึงความสัมพันธ์ได้ ดีกว่าการใช้แผนภาพการกระจาย คือ

.....

.....

ถ้า r เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวอย่างระหว่างตัวแปร x กับ y จงอธิบาย

a. $r=0.7856$ หมายถึง

.....

.....

.....

b. $r = -0.5465$ หมายถึง

.....

.....

.....

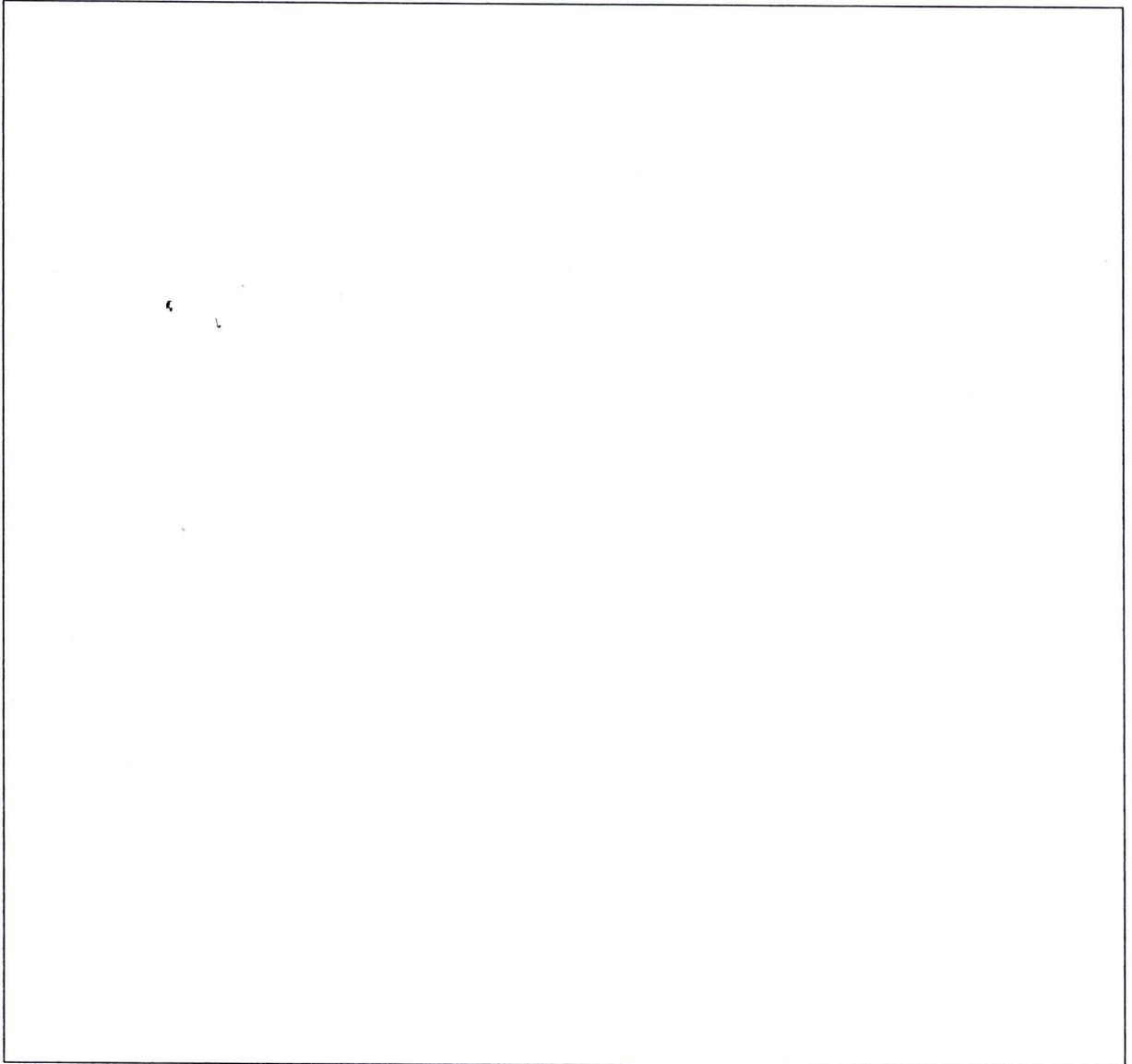
4. $r=0.0023$ หมายถึง

.....

.....



จากการศึกษาครั้งนี้ให้นักศึกษาเขียนภาพใยแมงมุมหรือ Mind Map
เชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องสหสัมพันธ์อย่างง่าย



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. ในการสุ่มตัวอย่างขนาด 40 จากประชากรที่มีการแจกแจงปกติที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 ถ้าค่าเฉลี่ยของตัวอย่างเป็น 7.5 จงหาช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าเฉลี่ยประชากร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในการสุ่มภาชนะที่ใช้บรรจุหัวน้ำหอมมา 7 ขวด พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเป็น 10 ออนซ์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.3 จงหาช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่ใช้บรรจุหัวน้ำหอมของบริษัทนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ชุดหนึ่งให้นักศึกษาชาย 30 คน และนักศึกษาหญิง 40 คนสอบปรากฏดังนี้ นักศึกษาชายทำคะแนนเฉลี่ยได้ 28 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 คะแนน นักศึกษาหญิงทำคะแนนเฉลี่ยได้คะแนน 25 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 คะแนน จงหาช่วงความเชื่อมั่น 90% สำหรับผลต่างสำหรับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาชายและหญิง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสรุปการเรียนรู้

วิชา การวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ (02-311-113)

ระดับปริญญาตรี

เรื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงพหุ

แนว

วันที่ส่งแบบฝึกหัด

ชื่อ..... สกุล..... เลขที่.....

ความรู้ที่ได้จากหน่วยเรียนนี้ จาก

- 1. กิจกรรมใบงานที่ 7.1

- 2. กิจกรรมที่อภิปรายร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม

- 3. กิจกรรมที่อภิปรายร่วมกับครู



ประวัติผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

1. ชื่อ – ชื่อสกุล

(ภาษาไทย) นายภาคิน อังศุณิศ

(ภาษาอังกฤษ) Mr.Phakin Angsunit

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน

3-1021-01518-63-9

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์และ e-mail

86 ถนนพินธุโลภ แขวงจิดลดา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์ : 02-2829102 ต่อ 1221 โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 087-6893-882

5. ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2526 การศึกษามัธยมศึกษา (กศ.บ.)

สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

พ.ศ. 2546 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)

สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

พ.ศ. 2553 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)

สาขาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

สาขาวิชาสถิติ (สถิติในการวิจัย)

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว

7.1.1 ปัจจัยบางประการด้านจิตลักษณะที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติ 1 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

7.1.2 ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตนของอาจารย์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ปริญญาโท สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.2.1 การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจสถิติแบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การวิเคราะห์ความถดถอยพหุ ระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7.2.2 การประเมินหลักสูตรรายวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจเชิงสถิติ (05-110-211 หรือ 02-311-113) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



