

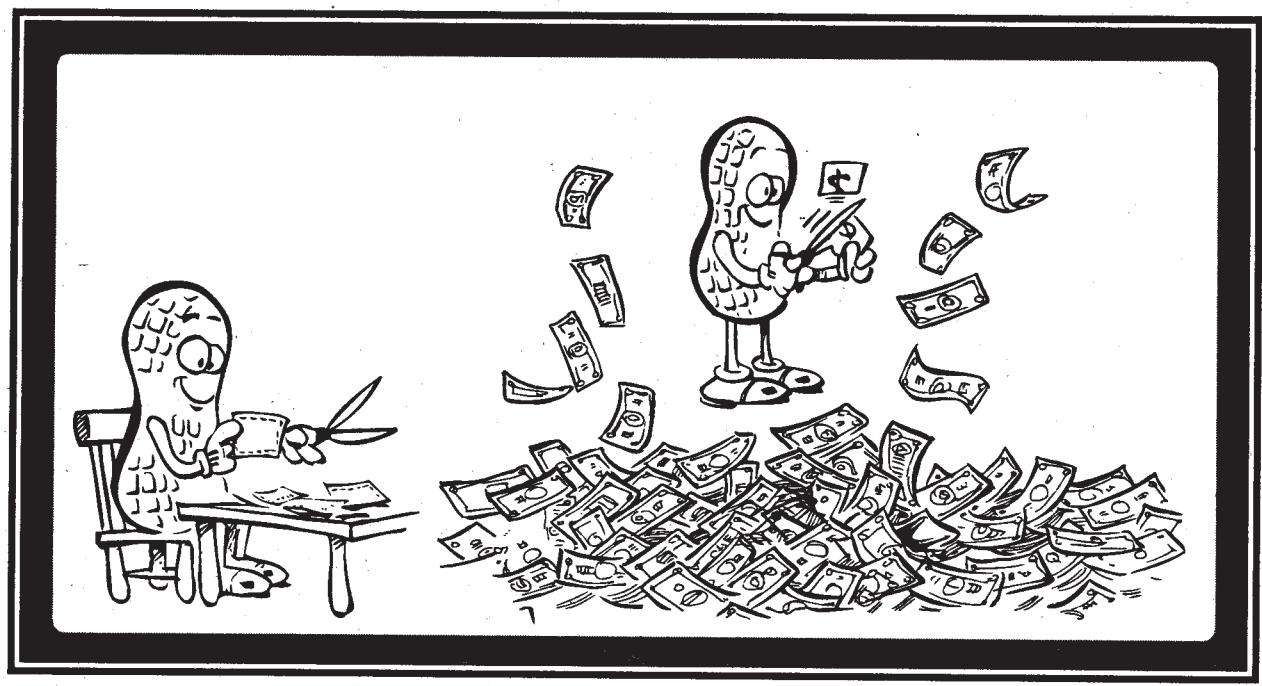


การสอนเสริมครั้งที่ 1

สาขาวิชาวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
เอกสารสอดทัศน์ชุดวิชา

สถิติธุรกิจและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

3 2 2 0 6



..... BUSINESS STATISTICS
AND QUANTITATIVE ANALYSIS

สงวนลิขสิทธิ์

เอกสารโสตทัศนศึกษา สถิติธุรกิจและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การสอนเสริมครั้งที่ 1
จัดทำขึ้นเพื่อเป็นบริการแก่นักศึกษาในการสอนเสริม

จัดทำต้นแบบ : คณะกรรมการกลุ่มปรับปรุงชุดวิชา

บรรณาธิการ/ออกแบบ : หน่วยผลิตสื่อสอนเสริม ศูนย์โสตทัศนศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา

จัดพิมพ์ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พิมพ์ครั้งที่ 11 ภาค 2/2550 พิมพ์ซ้ำ

แผนการสอนเสริมครั้งที่ 1

ชุดวิชา สถิติธุรกิจและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

การสอนเสริมครั้งที่ 1 เนื้อหาหน่วยที่ 1-5

ประเด็นการสอนเสริม

1. สถิติธุรกิจและการวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ
2. การทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติเพื่อการตัดสินใจ
3. การวิเคราะห์ความแปรปรวน
4. การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย
5. สมการถดถอยพหุคูณ สหสัมพันธ์พหุคูณและสหสัมพันธ์ส่วนย่อย

แนวคิด

1. สถิติเป็นเครื่องมือที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการนำไปใช้ในการตัดสินใจและวางแผนทางธุรกิจโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการวิจัยตลาด การควบคุมคุณภาพของสินค้า การพยากรณ์ทางธุรกิจ การเงินการธนาคาร การประกันวินาศภัยและการประกันชีวิต การตัดสินใจและวางแผนโดยใช้ข้อมูลสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เป็นเครื่องมือที่สำคัญและจำเป็นที่จะทำให้ผู้บริหารธุรกิจดำเนินธุรกิจภายใต้สภาพการแข่งขัน สามารถตัดสินใจและวางแผนได้อย่างถูกต้องแม่นยำเมื่อเทียบกับการตัดสินใจและวางแผนโดยใช้วิธีอื่น ๆ

3. การทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ เป็นวิธีการเปรียบเทียบความเชื่อหรือสิ่งที่สงสัยเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของประชากรกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการเก็บตัวอย่างโดยผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อหาข้อสรุปจากการเปรียบเทียบ

4. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร เป็นการเปรียบเทียบค่าของตัวอย่างที่เก็บมากับค่าเฉลี่ยของประชากรที่เชื่อว่าจะเป็น หรือสงสัย สามารถทำการเปรียบเทียบได้หลายประเภท เช่น การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะที่สนใจอย่างใดอย่างหนึ่งของประชากรเดียว สำหรับการทดสอบค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะที่สนใจอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างประชากร 2 ประชากรว่าน้อยกว่า เท่ากัน หรือมากกว่า

5. การทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนประชากร เป็นการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนจากตัวอย่างกับค่าสัดส่วนของประชากรที่เชื่อว่าจะเป็นหรือสงสัยว่าจะเป็น สามารถทำการเปรียบเทียบได้หลายประเภท เช่น การทดสอบค่าสัดส่วนของประชากรเดียว ส่วนการทดสอบค่าสัดส่วนของ 2 ประชากรนั้นเป็นการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างประชากร 2 ประชากรว่าน้อยกว่า เท่ากัน หรือมากกว่ากัน

6. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่ 2 ประชากรขึ้นไป โดยพิจารณาจากอัตราส่วนความแปรปรวนระหว่างประชากรกับความแปรปรวนภายในประชากรเดียวกัน วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ใช้กันเสมอ ๆ มี 2 วิธี คือ วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว และวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกสองทาง วิธีแรกใช้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะที่สนใจศึกษาเพียงลักษณะเดียว ส่วนวิธีที่สองใช้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะที่สนใจศึกษาได้พร้อม ๆ กัน 2 ลักษณะ

7. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระหนึ่งตัว โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะนำผลของความสัมพันธ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าตัวแปรตาม เมื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องให้

8. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวว่ามีขนาดของความสัมพันธ์มากน้อยแค่ไหนและเป็นไปในทิศทางใด

9. สมการถดถอยพหุคูณ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระตั้งแต่สองตัวขึ้นไป ซึ่งสามารถใช้สมการถดถอยพหุคูณดังกล่าวนี้พยากรณ์ค่าตัวแปรตามด้วยตัวแปรอิสระได้ด้วยการแทนค่าตัวแปรอิสระลงไป ในสมการถดถอยพหุคูณ แต่การพยากรณ์อาจจะไม่ตรงกับความเป็นจริงโดยเกิดความคลาดเคลื่อนซึ่งเรียก ความคลาดเคลื่อนนี้ว่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า

10. ถ้านำตัวแปรตามและตัวแปรอิสระจากสมการถดถอยพหุคูณมาหาความสัมพันธ์กันเพื่อดูว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใดเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า สหสัมพันธ์พหุคูณ แต่ถ้าต้องการทราบว่าตัวแปรอิสระจะพยากรณ์ตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใดเรียกว่า สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด และถ้ากำหนดให้ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งคงที่แล้วศึกษาความสัมพันธ์ในส่วนที่เหลือหรือคู่ที่เหลือเรียกความสัมพันธ์นี้ว่าสหสัมพันธ์ส่วนย่อย

วัตถุประสงค์

เมื่อมารับการสอนเสริมแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของสถิติและการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่มีต่อการตัดสินใจและวางแผนทางธุรกิจได้
2. บอกกระบวนการและขั้นตอนของการใช้สถิติและการวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจได้
3. วิเคราะห์การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่าง ๆ ของประชากรได้ ทั้งการทดสอบของประชากรเดียวและ 2 ประชากร
4. วิเคราะห์การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนของประชากรได้ ทั้งการทดสอบของประชากรเดียวและ 2 ประชากร
5. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียวและแบบจำแนกสองทางเมื่อกำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ได้
6. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยอย่างง่ายจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
7. พยากรณ์ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรตาม เมื่อกำหนดตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องให้ได้
8. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่ายได้
9. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดได้
10. อธิบายความหมายและสร้างสมการถดถอยพหุคูณ พยากรณ์ค่าตัวแปรตามด้วยสมการถดถอยพหุคูณ และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าได้
11. อธิบายความหมายและคำนวณค่าสัมประสิทธิ์พหุคูณ สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อยได้

แบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน

1. ข้อใดต่อไปนี่ที่จะมีส่วนช่วยให้การตัดสินใจมีโอกาสผิดพลาดน้อยที่สุด

- ก. ประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจ
- ข. ประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะตัดสินใจ
- ค. ข้อมูลสถิติ
- ง. วิธีการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ
- จ. ข้อมูลสถิติและวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ

2. ขั้นตอนแรกในกระบวนการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้แก่ขั้นตอนใด

- ก. การวิเคราะห์ผล
- ข. การสร้างตัวแบบ
- ค. การเก็บข้อมูล
- ง. การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา
- จ. ผลลัพธ์ของตัวแบบ

ข้อมูลสำหรับคำถามข้อ 3-5

บริษัท ลีเมเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัดผลิตแชมพูยี่ห้อ ทุ อินวัน โดยสามารถมีส่วนแบ่งตลาดถึง 30% ของตลาดแชมพูประเภทเดียวกันทั้งหมด บริษัทเพียว แอน กรีน ซึ่งเป็นบริษัทคู่แข่งชั้นสูงลี่ยข้ออ้างดังกล่าว จึงอยากรจะตรวจสอบว่าเป็นไปตามที่บริษัท ลีเมเจอร์ อ้างไว้หรือไม่

3. บริษัทเพียว แอน กรีน จะทดสอบข้อกล่าวอ้าง ด้วย

- ก. การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยประชากรเดียว
- ข. การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ย 2 ประชากร
- ค. การทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนของประชากรเดียว
- ง. การทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนของ 2 ประชากร
- จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

4. ข้อมูลจากตัวอย่างที่ใช้ คือ

- ก. ค่าเฉลี่ย
- ข. ค่าสัดส่วน
- ค. ค่าพิสัย
- ง. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- จ. ค่าฐานนิยม

5. ตัวสถิติที่จะใช้ในการทดสอบก็คือ

- ก. ตัวสถิติแบบที (t)
- ข. ตัวสถิติแบบเอฟ (F)
- ค. ตัวสถิติแบบไคสแควร์ (χ^2)
- ง. ตัวสถิติแบบปกติ
- จ. ตัวสถิติแบบปกติมาตรฐาน

ให้ใช้โจทย์ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามข้อ 6–8

นักธุรกิจผู้หนึ่งต้องการทดสอบความเชื่อที่ว่า อายุเฉลี่ยของลูกค้าในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ แตกต่างกัน เขาจึงเลือกตัวอย่างลูกค้าจากแต่ละภาคมาภาคละ 250 คน แล้วสอบถามอายุ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ความแปรปรวน

6. การวิเคราะห์ความแปรปรวนที่นักธุรกิจผู้นี้ใช้เป็นแบบใดต่อไปนี้

- ก. แบบเลือกตัวอย่าง
- ข. แบบจำแนกทางเดียว
- ค. แบบจำแนกสองทาง
- ง. แบบจำแนกหลายทาง
- จ. แบบผลรวมของตำแหน่งที่

7. สมมติฐานว่างเพื่อการทดสอบ คือข้อใดต่อไปนี้

- ก. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคแตกต่างกันทั้งหมด
- ข. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งภาค
- ค. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคไม่แตกต่างกัน
- ง. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคไม่แตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่
- จ. ถูกทั้งข้อ ค และข้อ ง

8. สมมติฐานทางเลือกหรือสมมติฐานแย้งเพื่อการทดสอบ คือข้อใดต่อไปนี้

- ก. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคไม่แตกต่างกัน
- ข. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคแตกต่างกันทั้งหมด
- ค. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่
- ง. อายุเฉลี่ยของลูกค้าในแต่ละภาคแตกต่างกันเป็นส่วน้อย
- จ. อายุเฉลี่ยของลูกค้าอย่างน้อยหนึ่งภาคที่แตกต่างจากภาคอื่น ๆ

9. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย คือ

- ก. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว
- ข. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มากกว่าสองตัว
- ค. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระอย่างละหนึ่งตัว
- ง. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามหนึ่งตัวกับตัวแปรอิสระที่มากกว่าหนึ่งตัว
- จ. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหนึ่งตัวกับตัวแปรตามที่มากกว่าหนึ่งตัว

10. ตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน หมายความว่าอะไร

- ก. ตัวแปรตัวหนึ่งลดลง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งไม่เปลี่ยนแปลง
- ข. ตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งไม่เปลี่ยนแปลง
- ค. ตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะลดลง
- ง. ตัวแปรตัวหนึ่งลดลง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะเพิ่มขึ้น
- จ. ตัวแปรทั้งสองจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเหมือน ๆ กัน

11. ข้อใดอธิบายความหมายของ $r_{xy} = -1$ ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
- ข. X และ Y มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
- ค. X และ Y มีความสัมพันธ์กันต่ำมาก
- ง. X และ Y มีความสัมพันธ์กันสูงมากและความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทางตรงข้ามกัน
- จ. X และ Y มีความสัมพันธ์กันต่ำมากและความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทางตรงข้ามกัน

12. จากคำศัพท์ที่ว่า "ส่วนสูงของคนขึ้นอยู่กับน้ำหนักและอายุ" ถ้ากำหนดให้

- A แทนส่วนสูง
- B แทนน้ำหนัก
- C แทนอายุ

สมการถดถอยพหุคูณ คือ สมการใด

- ก. $\hat{A} = b_0 + b_1B + b_2C$
- ข. $\hat{A} = b_0 + b_1C + b_2B$
- ค. $\hat{B} = b_0 + b_1A + b_2C$
- ง. $\hat{Y} = b_0 + b_1B + b_2C$
- จ. $\hat{y} = b_0 + b_1A + b_2B$

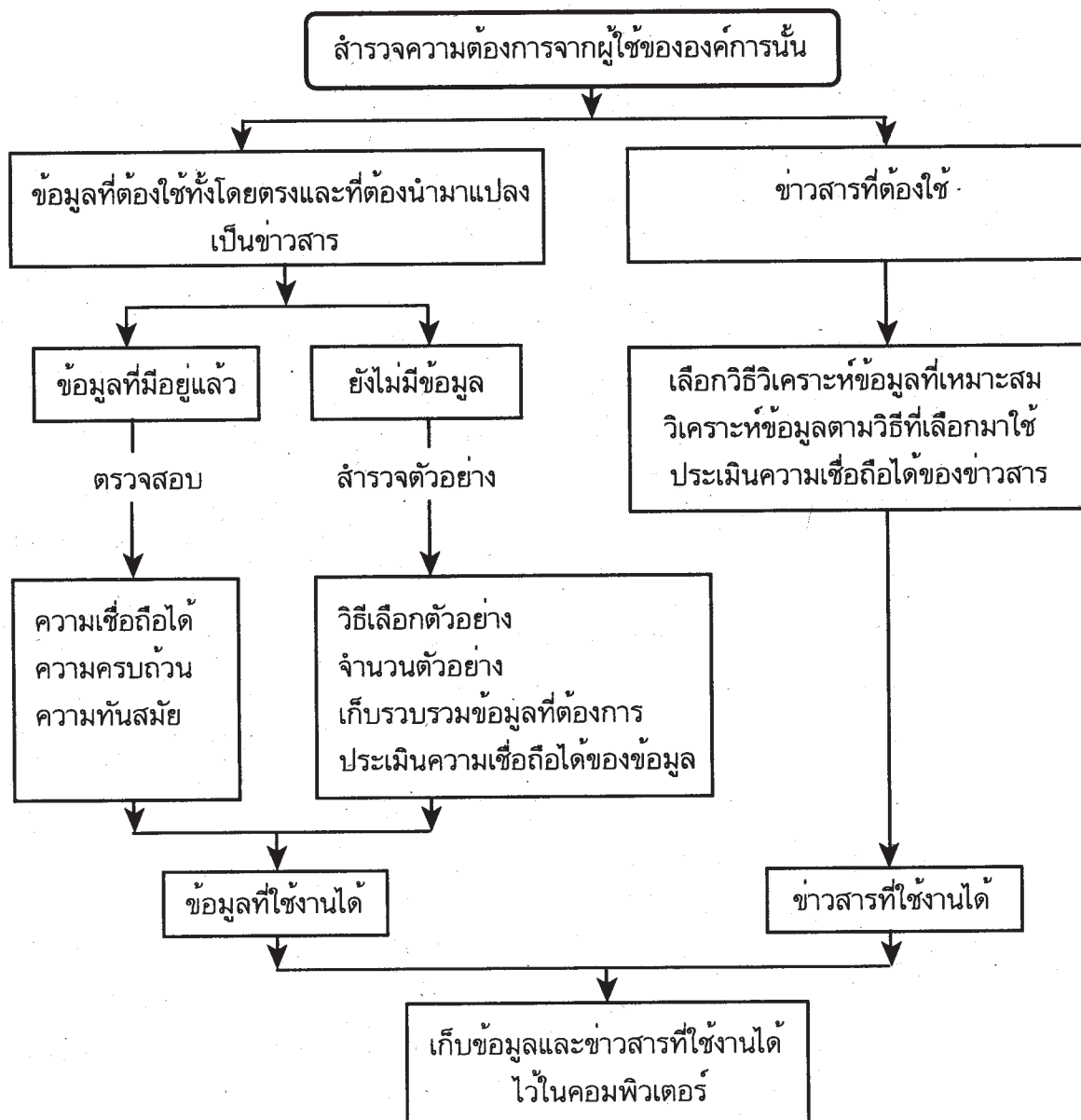
13. ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาอาหารสัตว์กับส่วนผสมปลายข้าว และอาหารเสริมพบว่า ราคาอาหารสัตว์จะสูงขึ้นถ้าส่วนผสมของปลายข้าวและอาหารเสริมสูงขึ้น ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถเขียนในรูปของสมการถดถอยพหุคูณได้ว่า $\hat{Y} = 0.70 + 0.90X_1 + 0.85X_2$ เมื่อ Y แทนราคาอาหารสัตว์ X_1 แทนส่วนผสมของปลายข้าว X_2 แทนส่วนผสมของอาหารเสริม และคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดระหว่างราคาอาหารสัตว์ (ตัวแปรตาม) ส่วนผสมของปลายข้าวและส่วนผสมของอาหารเสริม (ตัวแปรอิสระ) ได้ค่าเท่ากับ 0.95 หมายความว่าอย่างไร

- ก. ตัวแปรตามสามารถพยากรณ์ตัวแปรอิสระได้ 0.95
- ข. ตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้ 0.95
- ค. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเท่ากับ 0.95
- ง. ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์
- จ. ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระเท่ากับ 9 เปอร์เซ็นต์

14. ในการศึกษาสหสัมพันธ์ส่วนย่อยระหว่าง (1) ราคาสินค้า (2) ค่าจ้างแรงงาน และ (3) ต้นทุนการผลิตพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อยมีค่าดังนี้ $r_{12,3} = 0.65$ หมายความว่าอย่างไร

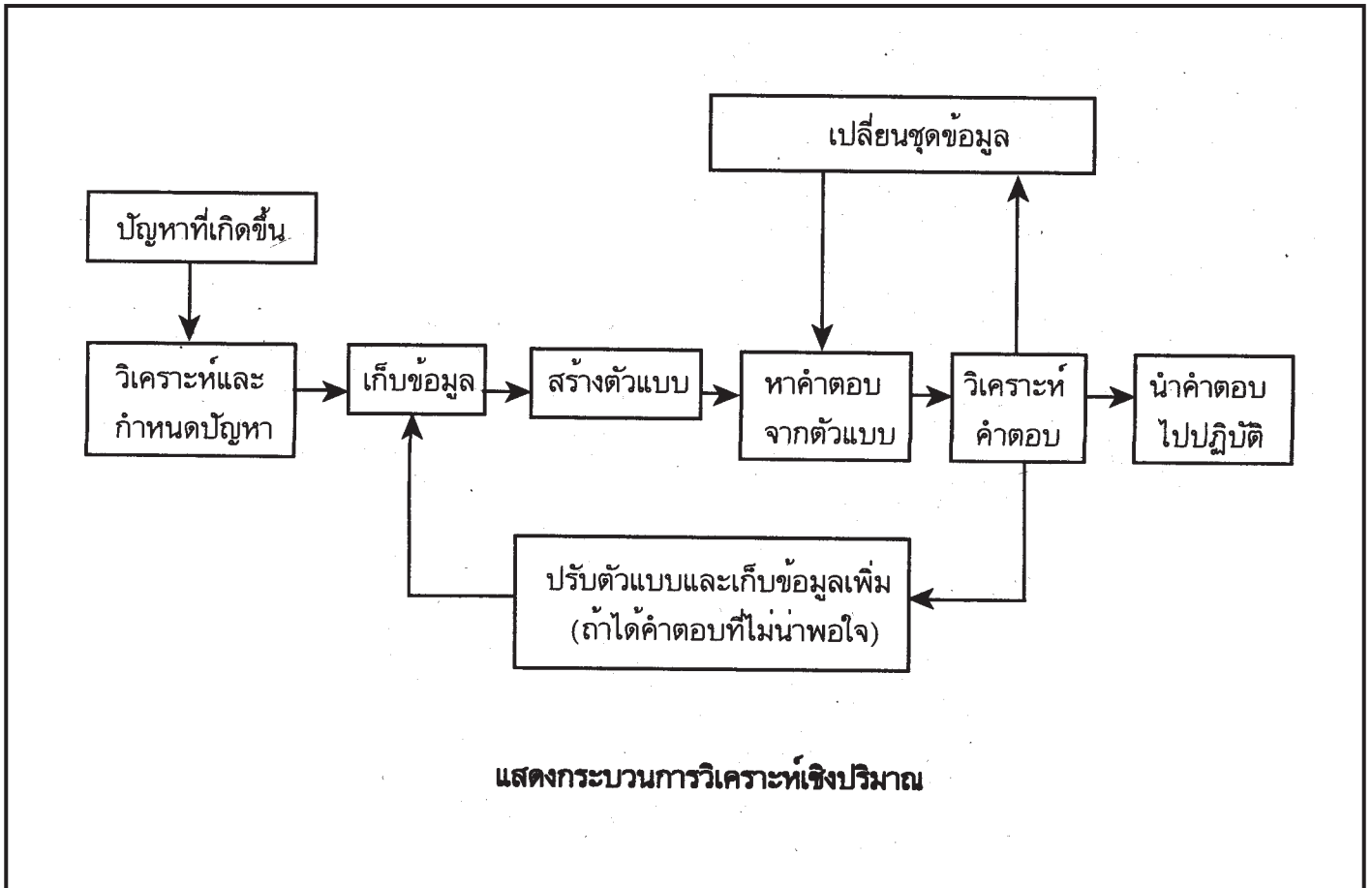
- ก. สหสัมพันธ์ส่วนย่อยระหว่างราคาสินค้ากับค่าจ้างแรงงานเมื่อต้นทุนการผลิตคงที่มีค่าเท่ากับ 0.65
- ข. สหสัมพันธ์ส่วนย่อยระหว่างราคาสินค้ากับต้นทุนการผลิตเมื่อค่าจ้างแรงงานคงที่มีค่าเท่ากับ 0.65
- ค. สหสัมพันธ์ส่วนย่อยระหว่างต้นทุนการผลิตกับค่าจ้างแรงงานเมื่อราคาสินค้าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.65
- ง. สหสัมพันธ์ส่วนย่อยระหว่างต้นทุนการผลิตกับค่าจ้างแรงงานและราคาสินค้าเท่ากับ 0.65
- จ. สหสัมพันธ์ส่วนย่อยระหว่างราคาสินค้ากับค่าจ้างแรงงานเมื่อต้นทุนการผลิตคงที่มีค่าเท่ากับ 0.35

หน่วยที่ 1



แสดงขั้นตอนของการได้มาซึ่งข้อมูลและข่าวสารเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ

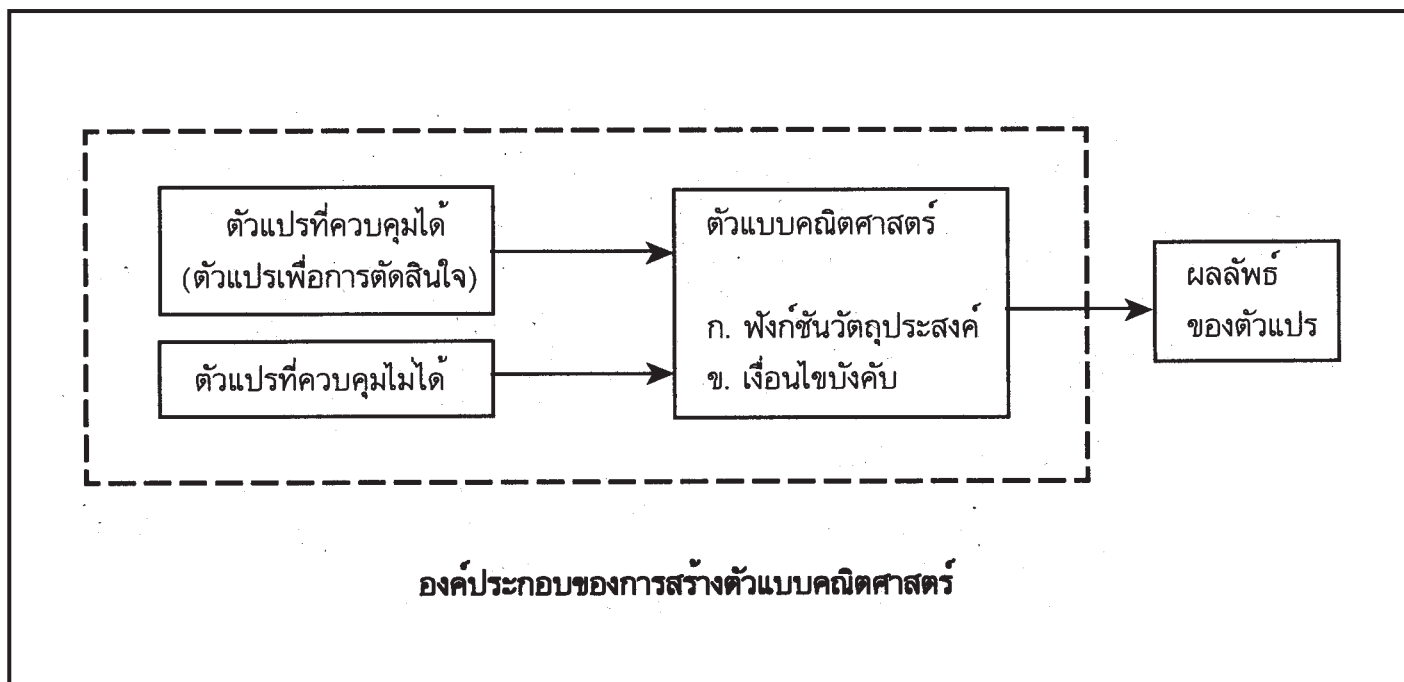
ไสตท์ศน์ # 1.2



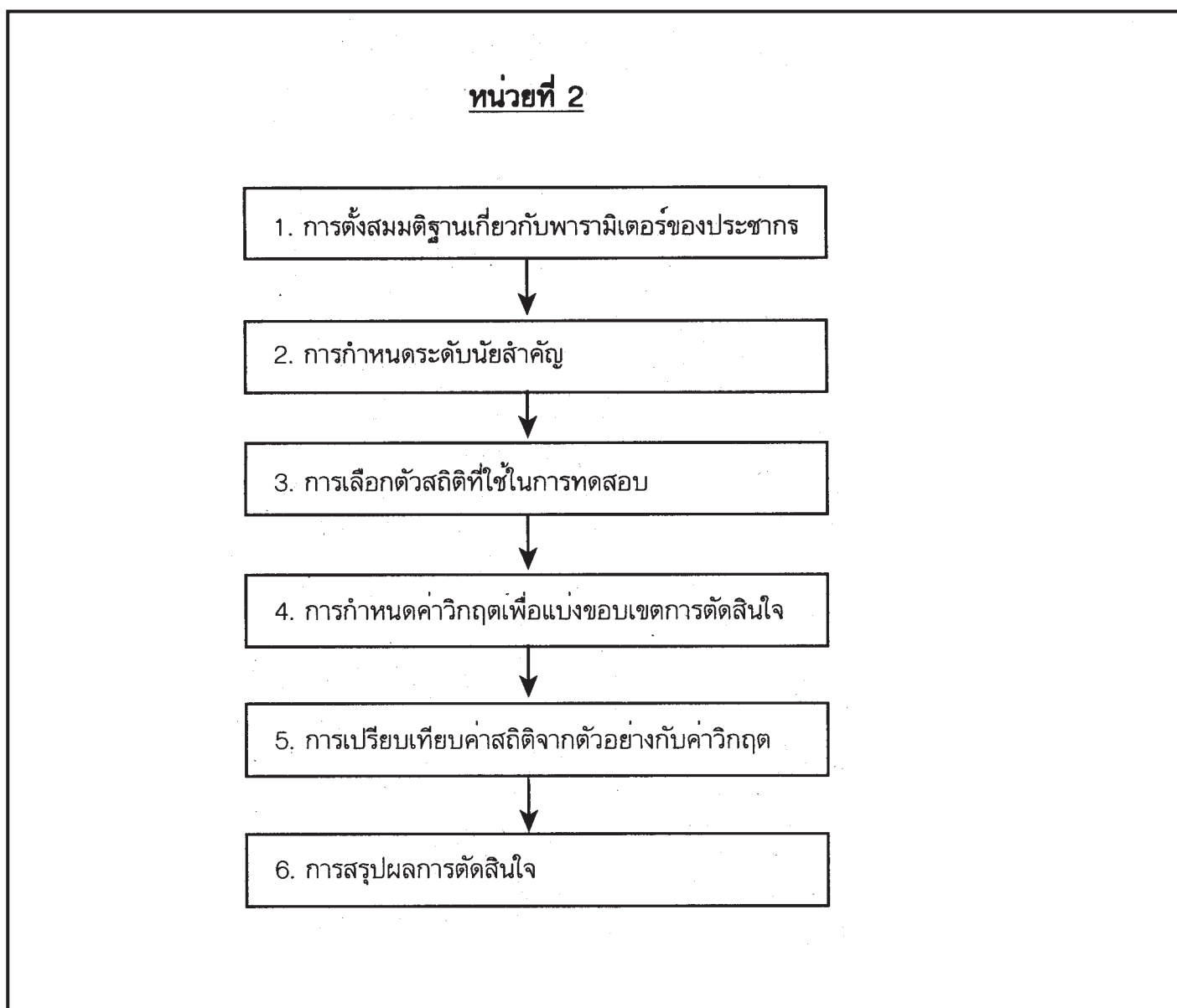
ไสตท์ศน์ # 1.3

ตัวแบบสภาพที่แน่นอน	ตัวแบบตามสภาพที่ไม่แน่นอน
ทฤษฎีการตัดสินใจ การโปรแกรมเชิงเส้น ตัวแบบการขนส่ง ตัวแบบสินค้าคงเหลือ ตัวแบบ CPM	ทฤษฎีการตัดสินใจ ทฤษฎีเกม ตัวแบบสินค้าคงเหลือ ตัวแบบแถวคอย ตัวแบบจำลองสถานการณ์ ตัวแบบมาร์คอฟ PERT/CPM

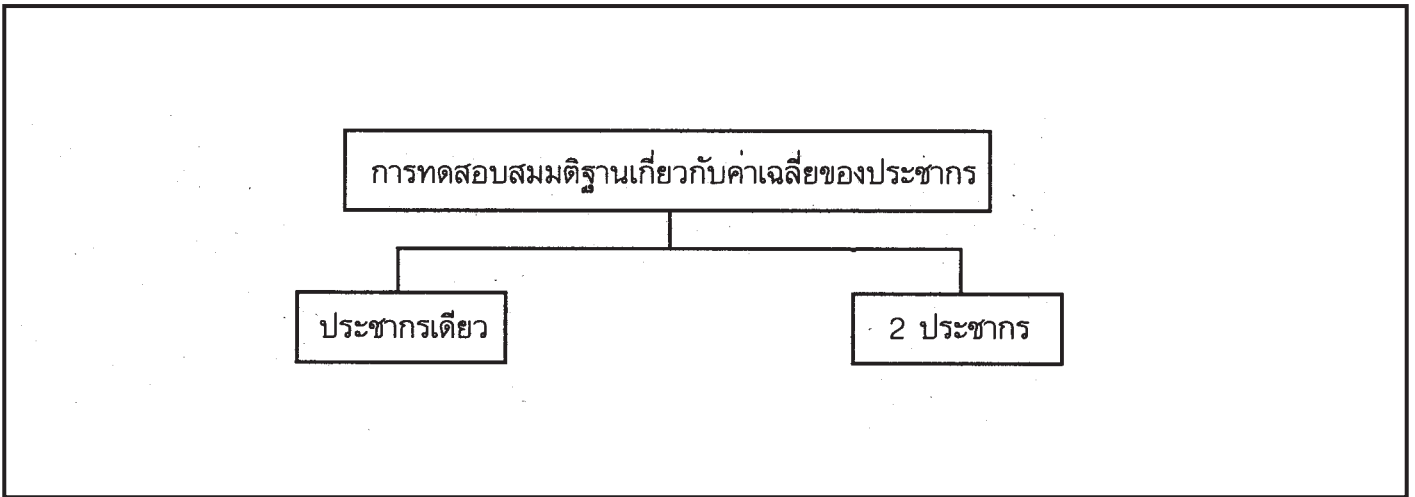
ไสตท์ศน์ # 1.4



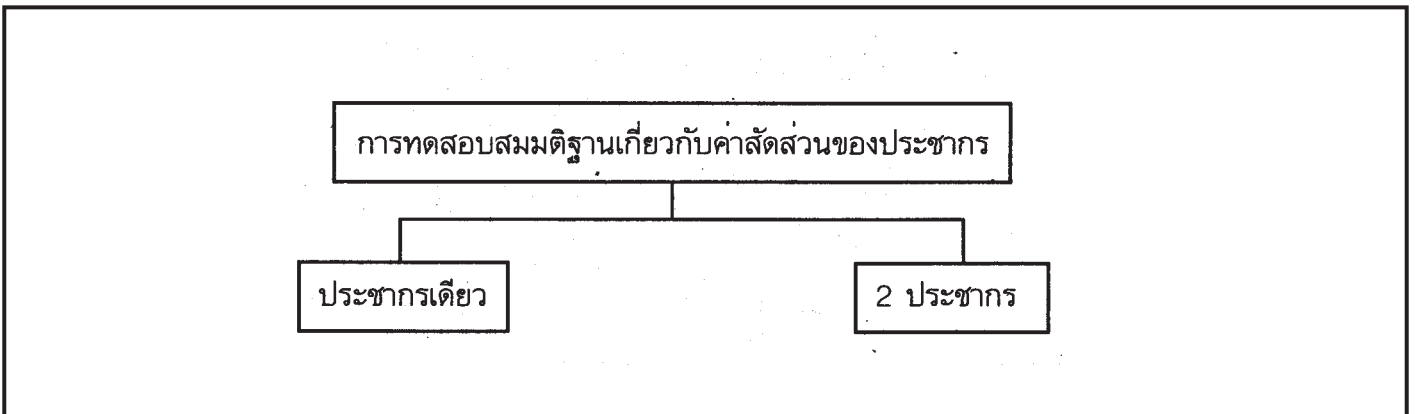
ไสตท์ศน์ # 2.1 ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ



ไต่ตทัศน์ # 2.2 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร



ไต่ตทัศน์ # 2.3 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนของประชากร



ไต่ตทัศน์ # 2.4 สรุปการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ต่าง ๆ กรณีประชากรเดียว

	สมมติฐานเกี่ยวกับ	ตัวทดสอบที่เพิ่มตัวประมาณ	ตัวทดสอบที่เป็นตัวสถิติมาตรฐาน	สูตรการแปลงจากตัวประมาณเป็นตัวสถิติมาตรฐาน	หมายเหตุ
1.	μ	\bar{x}	z	$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$	ใช้ μ_0 เพราะระบุว่า $\mu = \mu_0$ หรือ $\mu \leq \mu_0$ ใน H_0 หรือ $\mu \geq \mu_0$
2.	μ	\bar{x}	t	$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$	เมื่อไม่ทราบค่า σ ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรและขนาดตัวอย่าง (n) น้อยกว่า 30
3.	p	p	z	$z = \frac{p - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$	

สไลด์ทัศน์ # 2.5 สรุปการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ต่าง ๆ กรณี 2 ประชากร

	สมมติฐานเกี่ยวกับ	ตัวทดสอบที่เพิ่มตัวประมาณ	ตัวทดสอบที่เป็นตัวสถิติมาตรฐาน	สูตรการแปลงจากตัวประมาณเป็นตัวสถิติมาตรฐาน	หมายเหตุ
1.	$\mu_1 - \mu_2$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	z	$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$	ถ้าทราบค่า σ_1^2 และ σ_2^2
2.	$\mu_1 - \mu_2$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t	$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$	ถ้าไม่ทราบค่า σ_1^2 และ σ_2^2 และ $n_1 + n_2 - 2 < 30$
3.	$\mu_1 - \mu_2$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t	$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ $s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$	ถ้าไม่ทราบค่า σ_1^2 และ σ_2^2 แต่ทราบค่าว่า $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
4.	$P_1 - P_2$	$p_1 - p_2$	z	$z = \frac{(p_1 - p_2) - (P_1 - P_2)}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}}$	

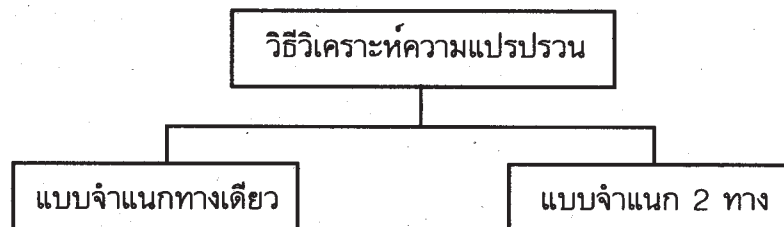
ไสตท์ศน์ # 3.1 ข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวน

หน่วยที่ 3

ข้อมูลจากแต่ละประชากรที่นำมาใช้ทดสอบจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญต่อไปนี้

1. เป็นข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรที่นำมาทดสอบ
2. เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติในแต่ละประชากร
3. ข้อมูลของแต่ละประชากรจะต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน

ไสตท์ศน์ # 3.2 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน



ไสตท์ศน์ # 3.3 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว

1. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด

สูตร

$$MS(T) = \frac{SS(T)}{df(T)}$$

$$= \frac{1}{\sum_{i=1}^k n_i - 1} \left[\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{n} \right]$$

ไต่ตทัศน์ # 3.3 (ต่อ)

2. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างชุดของประชากร

สูตร

$$MS(B) = \frac{SS(B)}{df(B)}$$

$$= \frac{1}{k-1} \left[\sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{n} \right]$$

3. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในประชากร

สูตร

$$MS(W) = \frac{SS(W)}{df(W)}$$

$$= \frac{1}{\sum_{i=1}^k n_i - k} \left[\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} \right]$$

ไต่ตทัศน์ # 3.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทาง

1. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยของยอดรวม

สูตร

$$MS(T) = \frac{SS(T)}{df(T)}$$

$$= \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c x_{ij}^2 - \frac{T^2}{rc} \right]$$

ไต่ตทัศน์ # 3.4 (ต่อ)

2. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างตัวแปรตัวแรก

สูตร

$$MS(R) = \frac{SS(R)}{df(R)}$$

$$= \frac{1}{r-1} \left[\sum_{i=1}^r \frac{T_i^2}{c} - \frac{T^2}{rc} \right]$$

3. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างตัวแปรตัวที่สอง

สูตร

$$MS(C) = \frac{SS(C)}{df(C)}$$

$$= \frac{1}{c-1} \left[\sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{r} - \frac{T^2}{rc} \right]$$

4. ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในประชากร

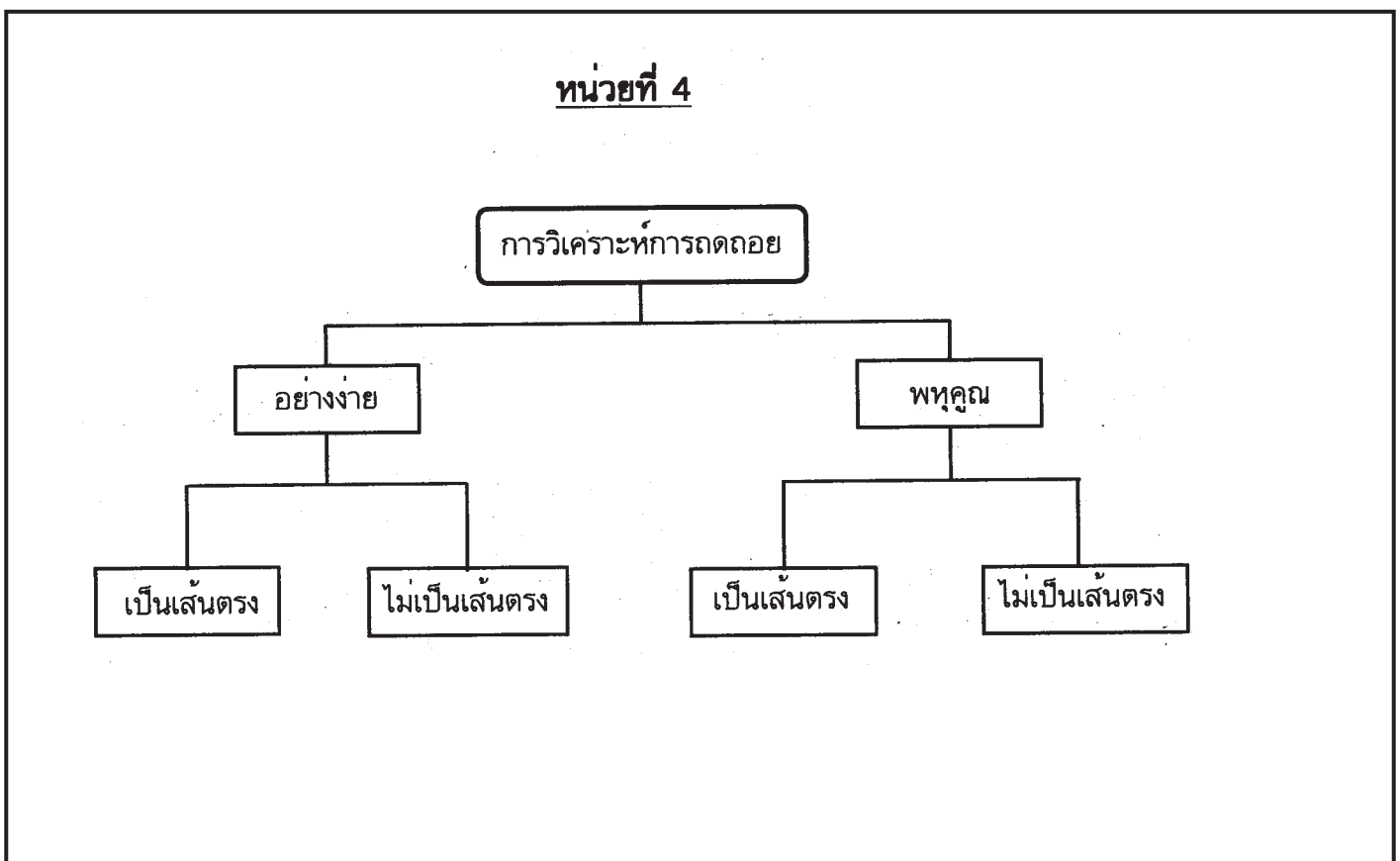
สูตร

$$MS(W) = \frac{SS(W)}{df(W)}$$

$$= \frac{SS(T) - SS(R) - SS(C)}{df(T) - df(R) - df(C)}$$

ไสตท์ศน์ # 3.5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทางเมื่อข้อมูลประกอบด้วยค่าสังเกตเพียงค่าเดียว

สาเหตุของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างแถว	$r - 1$	$SS(R) = \sum_{i=1}^r \frac{T_i^2}{c} - \frac{T^2}{rc}$	$MS(R) = \frac{SS(R)}{r-1}$	$\frac{MS(R)}{MS(W)}$
ระหว่างสดมภ์	$c - 1$	$SS(C) = \sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{r} - \frac{T^2}{rc}$	$MS(C) = \frac{SS(C)}{c-1}$	$\frac{MS(C)}{MS(W)}$
ภายในแถวและสดมภ์	$(r - 1)(c - 1)$	$SS(W) = SS(T) - SS(R) - SS(C)$	$MS(W) = \frac{SS(W)}{(r-1)(c-1)}$	
รวม	$rc - 1$	$SS(T) = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c X_{ij}^2 - \frac{T^2}{rc}$		

ไสตท์ศน์ # 4.1 การวิเคราะห์การถดถอย


โสตทัศน # 4.2 สูตรที่ใช้หาสมการการถดถอยอย่างง่าย

$$\hat{Y}_i = a + bX_i \text{ เมื่อ } i = 1, 2, \dots, n$$

โดยที่ $a = \bar{Y} - b\bar{X}$ เมื่อ $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$, $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2}$$

โสตทัศน # 4.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดจากข้อมูลที่มีตัวแปร 2 ตัว

1. สูตรที่ใช้หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

หรือ

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)/n}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2/n} \sqrt{\sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2/n}}$$

2. สูตรที่ใช้หาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด

$$\text{สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด} = r^2$$

ไสตท์ศน์ # 5.1 สูตรที่ใช้หาสมการถดถอยพหุคูณ

หน่วยที่ 5

$$\hat{Y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$$

โดยที่ $b_0 = \frac{\Sigma Y - b_1 \Sigma x_1 - b_2 \Sigma x_2}{n}$

$$b_1 = \frac{AB - CD}{F}$$

$$b_2 = \frac{DE - AC}{F}$$

เมื่อ

$$A = n \Sigma x_1 Y - (\Sigma x_1)(\Sigma Y)$$

$$B = n \Sigma x_2^2 - (\Sigma x_2)^2$$

$$C = n \Sigma x_1 x_2 - (\Sigma x_1)(\Sigma x_2)$$

$$D = n \Sigma x_2 Y - (\Sigma x_2)(\Sigma Y)$$

$$E = n \Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2$$

$$F = EB - C^2$$

ไสตท์ศน์ # 5.2 สูตรหาความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า

สูตรทั่วไป

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma(Y - \hat{Y})^2}{n - k - 1}}$$

สูตรที่ใช้ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma(Y - \hat{Y})^2}{n - 3}}$$

หรือ

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma Y^2 - b_0 \Sigma Y - b_1 \Sigma X_1 Y - b_2 \Sigma X_2 Y}{n - 3}}$$

ไสถทัศน์ # 5.3 สูตรหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

สูตรทั่วไป

$$r = \sqrt{\frac{\Sigma(\hat{Y} - \bar{Y})^2}{\Sigma(Y - \bar{Y})^2}}$$

สูตรที่ใช้ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว

$$r = \sqrt{\frac{n(b_0 \Sigma Y + b_1 \Sigma X_1 Y + b_2 \Sigma X_2 Y) - (\Sigma Y)^2}{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

ไสถทัศน์ # 5.4 สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด

สูตรทั่วไป

$$r^2 = \frac{\Sigma(\hat{Y} - \bar{Y})^2}{\Sigma(Y - \bar{Y})^2}$$

สูตรที่ใช้ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว

$$r^2 = \frac{n(b_0 \Sigma Y + b_1 \Sigma X_1 Y + b_2 \Sigma X_2 Y) - (\Sigma Y)^2}{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}$$

ไสถทัศน์ # 5.5 สูตรที่ใช้หาค่าสหสัมพันธ์ส่วนย่อย

สูตรในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อยสำหรับตัวแปร i, j และ k เมื่อให้ตัวแปร k คงที่ หรือขจัดอิทธิพลของตัวแปร k ออกไปมีดังนี้

$$r_{ij.k} = \frac{r_{ij} - (r_{ik})(r_{jk})}{(1 - r_{ik}^2)(1 - r_{jk}^2)}$$

แบบประเมินผลตนเองหลังเรียน

1. ข้อใดต่อไปนี้มีส่วนช่วยให้การตัดสินใจทางธุรกิจมีโอกาสผิดพลาดน้อยที่สุด

- ก. ข้อมูลสถิติ
- ข. วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ
- ค. ข้อมูลสถิติและวิธีวิเคราะห์ทางสถิติ
- ง. ข้อมูลสถิติและประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจ
- จ. ประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจ

2. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในกระบวนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

- ก. การเก็บข้อมูล
- ข. การสร้างตัวแบบ
- ค. การวิเคราะห์คำตอบ
- ง. การแก้ไขข้อมูลตัวแบบ
- จ. การนำคำตอบไปปฏิบัติ

ข้อมูลสำหรับคำถามข้อ 3-5

บริษัท การน้ำมัน จำกัด เป็นปั้มน้ำมันที่กำลังประสบปัญหาเรื่องรายได้จากการขายน้ำมันลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการตัดถนนสายใหม่และรถยนต์หันไปใช้เส้นทางสายใหม่มากขึ้น ทางบริษัทอยากทราบว่า จำนวนรถยนต์ที่ผ่านเส้นทางเก่าซึ่งเป็นที่ตั้งของปั้มนั้น ใน 1 ชั่วโมงเฉลี่ยแล้วลดลงหรือไม่ บริษัทจึงได้ให้พนักงานของบริษัทนับจำนวนรถยนต์ที่ผ่านเส้นทางนี้ในแต่ละชั่วโมง โดยเลือกกลุ่มทำการตรวจนับเป็นเวลา 20 ชั่วโมง

3. ทางบริษัทควรจะทดสอบอะไร

- ก. การทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนของ 2 ประชากร
- ข. การทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนของประชากรเดียว
- ค. การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ย 2 ประชากร
- ง. การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยประชากรเดียว
- จ. การทดสอบสมมติฐานตัวอย่างของ 2 ประชากร

4. ข้อมูลตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบ คือ

- ก. ค่าสัดส่วน
- ข. ค่าเฉลี่ย
- ค. ค่ามัธยฐาน
- ง. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- จ. ค่าพิสัย

5. ตัวสถิติที่จะใช้การทดสอบนี้ คือ

- ก. ตัวสถิติแบบที (t)
- ข. ตัวสถิติแบบไคสแควร์ (χ^2)
- ค. ตัวสถิติแบบเอฟ (F)
- ง. ตัวสถิติแบบค่าเฉลี่ย
- จ. ตัวสถิติแบบปกติมาตรฐาน (Z)

ให้ใช้โจทย์ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามข้อ 6–8

ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทางเบื้องต้นสำหรับการเปรียบเทียบจำนวนสินค้าเฉลี่ยที่ร้านสรรพสินค้า 3 แห่ง ขายได้ในแต่ละอาทิตย์สำหรับช่วงเวลา 4 อาทิตย์ ที่เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นดังนี้

สาเหตุของความแปรปรวน	df	SS	MS
ระหว่างร้านสรรพสินค้า		544	
ระหว่างอาทิตย์			116
ภายในร้านสรรพสินค้าและอาทิตย์			
รวม		940	

6. SS (ระหว่างอาทิตย์) เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- ก. 29
- ข. 39
- ค. 48
- ง. 348
- จ. 438

7. MS (ภายในร้านสรรพสินค้าและอาทิตย์) เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- ก. 1.33
- ข. 1.60
- ค. 8.00
- ง. 34.00
- จ. 48.00

8. อัตราส่วน F สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนสินค้าเฉลี่ยที่ร้านสรรพสินค้า 4 แห่งขายได้คือข้อใดต่อไปนี้

- ก. 2.34
- ข. 14.50
- ค. 34.00
- ง. 43.00
- จ. 136.00

ให้ใช้โจทย์ต่อไปนี้สำหรับตอบคำถามข้อ 9–11

ในการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายสินค้ากับจำนวนตัวแทนขายของบริษัทแห่งหนึ่งที่ใช้วิธีการขายโดยตรง (direct sale) โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังไป 5 ปี จะได้ค่าสำเร็จต่าง ๆ ดังนี้

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n x_i &= 10 & \sum_{i=1}^n y_i &= 40 & \sum_{i=1}^n x_i y_i &= 100 \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 &= 60 & \sum_{i=1}^n y_i^2 &= 380 \end{aligned}$$

โดยที่ X = จำนวนตัวแทนขาย (พันคน)

Y = ยอดขายสินค้า (ล้านบาท)

9. ค่า a เท่ากับเท่าไร

- ก. 4
- ข. 5
- ค. 6
- ง. 7
- จ. 8

10. ค่า b เท่ากับเท่าไร

- ก. 0.25
- ข. 0.50
- ค. 0.75
- ง. 1.00
- จ. 1.25

11. สมการการถดถอยอย่างง่ายที่ได้คืออะไร

ก. $\hat{Y}_i = 4 + 0.25X_i$

ข. $\hat{Y}_i = 5 + 0.75X_i$

ค. $\hat{Y}_i = 6 + 1.25X_i$

ง. $\hat{Y}_i = 7 + 0.50X_i$

จ. $\hat{Y}_i = 8 + 1.00X_i$

12. ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาสินค้า ค่าจ้างแรงงานกับต้นทุนการผลิต พบว่า ราคาสินค้าขึ้นอยู่กับค่าจ้างแรงงานกับต้นทุนการผลิตโดยสามารถเขียนในรูปของสมการถดถอยพหุคูณได้ว่า $\hat{Y} = 0.50 + 0.65X_1 + 0.85X_2$ เมื่อ Y แทนราคาสินค้า X_1 แทนค่าจ้างแรงงานและ X_2 แทนต้นทุนการผลิต ถ้าสินค้าชนิดหนึ่งต้องจ่ายค่าแรงในการผลิต 3,000 บาท ค่าวัสดุต้นทุนในการผลิต 15,000 บาท ราคาสินค้าควรเป็นเท่าใด

ก. 14,700.50 บาท

ข. 15,000.50 บาท

ค. 16,000.50 บาท

ง. 16,900.50 บาท

จ. 17,900.50 บาท

13. ในการผลิตอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งพบว่าราคาอาหารสัตว์ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของปลายข้าวและอาหารเสริมกล่าวคือราคาอาหารสัตว์จะสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมของปลายข้าวและอาหารเสริมมากขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในรูปของสมการถดถอยพหุคูณดังนี้ $\hat{Y} = 0.70 + 0.90X_1 + 0.85X_2$ เมื่อ Y แทนราคาอาหารสัตว์ X_1 แทนส่วนผสมของปลายข้าว และ X_2 แทนส่วนผสมของอาหารเสริม ถ้าในการผสมอาหารสัตว์นี้ใช้ปลายข้าว 30 กิโลกรัม และอาหารเสริม 2 กิโลกรัม ราคาอาหารเสริมจะเป็นเท่าใด

ก. 32,70 บาท

ข. 32.00 บาท

ค. 29.40 บาท

ง. 28.70 บาท

จ. 25.60 บาท

14. ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาสินค้า ค่าจ้างแรงงานและต้นทุนการผลิต เมื่อ Y แทนราคาสินค้า X_1 แทนค่าจ้างแรงงาน และ X_2 แทนต้นทุนการผลิต โดยมีความสัมพันธ์กันในรูปของสมการถดถอยพหุคูณ ว่า $\hat{Y} = 0.50 + 0.65X_1 + 0.85X_2$ และในการคำนวณหาค่า S_e พบว่า $S_e = 0.20$ หมายความว่าอย่างไร

ก. ความคลาดเคลื่อนของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าเท่ากับ 0.20

ข. ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าราคาสินค้ามีค่าเท่ากับ 0.20

ค. ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าตัวแปรอิสระมีค่าเท่ากับ 0.20

ง. ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเท่ากับ 0.20

จ. ข้อ ข และ ค ถูก

เฉลยแบบประเมินผลตนเอง**ก่อนเรียน**

1. จ
2. ง
3. ค
4. ข
5. จ
6. ข
7. ค
8. จ
9. ค
10. จ
11. ง
12. ก
13. ข
14. ก

หลังเรียน

1. ค
2. ง
3. ง
4. ข
5. จ
6. ง
7. ค
8. ค
9. ง
10. ข
11. ง
12. ก
13. ค
14. ข