นางสาวคัมภีรดา ภู่ทอง รหัสนักศึกษา 62010090

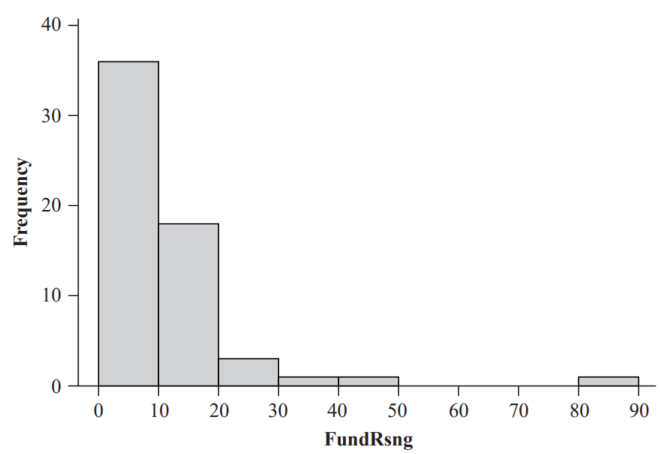
Probability and Statistics

หัวข้อ	การ Plot Graph ด้วย Histogram
แหล่งที่มา	Probability and Statis for Engineering and the Sciences (Textbook)

Charity is a big business in the United States. The Web site charitynavigator.com gives information on roughly 5500 charitable organizations, and there are many smaller charities that fly below the navigator's radar screen. Some charities operate very efficiently, with fundraising and administrative expenses that are only a small percentage of total expenses, whereas others spend a high percentage of what they take in on such activities. Here is data on fundraising expenses as a percentage of total expenditures for a random sample of 60 charities:

6.1	12.6	34.7	1.6	18.8	2.2	3.0	2.2	5.6	3.8
2.2	3.1	1.3	1.1	14.1	4.0	21.0	6.1	1.3	20.4
7.5	3.9	10.1	8.1	19.5	5.2	12.0	15.8	10.4	5.2
6.4	10.8	83.1	3.6	6.2	6.3	16.3	12.7	1.3	0.8
8.8	5.1	3.7	26.3	6.0	48.0	8.2	11.7	7.2	3.9
15.3	16.6	8.8	12.0	4.7	14.7	6.4	17.0	2.5	16.2

Without any organization, it is difficult to get a sense of the data's most prominent features—what a typical (i.e. representative) value might be, whether values are highly concentrated about a typical value or quite dispersed, whether there are any gaps in the data, what fraction of the values are less than 20%.



อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

องค์กรการกุศลเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ในสหรัฐอเมริกา เว็บไซต์ charnavigator.com ให้ข้อมูลเกี่ยวกับองค์กรการกุศลประมาณ 5500 องค์กรและมีองค์กรการกุศลขนาดเล็กจำนวนมากที่บินอยู่ใต้จอเรดาร์ของเครื่องนำทาง องค์กรการกุศลบางแห่งดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพโดยมีค่าใช้จ่ายในการระดมทุนและบริหารซึ่งเป็นเพียงเปอร์เซ็นต์เล็กน้อยของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในขณะที่องค์กรอื่น ๆ

ใช้จ่ายในกิจกรรมดังกล่าวในสัดส่วนที่สูง ตามรูปที่เห็นนี่คือข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการระดมทุนเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดสำหรับตัวอย่างสุ่ม 60 องค์กร

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

```
Stem-and-leaf of FundRsng N = 60
Leaf Unit = 1.0
    0 |01111122223333333344
    0 |55556666666778888
    1 |0001222244
    1 |55666789
    2 |01
    2 |6
    3 |4
    3 |
    4 |
    4 |8
    5 |
    5 |
    6 |
    6 |
    7 |
    7 |
    8 |3
```

สร้างแผนภูมิขึ้นมาโดยแบ่งเป็นช่วงละ 10 และนับจำนวนข้อมูลตามช่วงต่างๆ เหล่านี้มาใส่ในแผนภูมินี้ตามที่อยู่ในช่วงที่กำหนดในกราฟ (ถ้าทำเป็น Stem and Leaf ดังรูปข้างต้นอาจจะง่ายขึ้น) โดยแกน x แบ่งเป็นช่วงละ 10 ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการระดมทุนเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายและแกน y เป็นจำนวนข้อมูลที่อยู่ในช่วงนั้น

หัวข้อ	Stem and Leaf
แหล่งที่มา	Statis and Probability for Engineering Applications (Textbook)

Data have been obtained on the lives of batteries of a particular type in an industrial application. Table 4.1 shows the lives of 36 batteries recorded to the nearest tenth of a year.

Table 4.1: Battery Lives, years

4.1	5.2	2.8	4.9	5.6	4.0	4.1	4.3	5.4
4.5	6.1	3.7	2.3	4.5	4.9	5.6	4.3	3.9
3.2	5.0	4.8	3.7	4.6	5.5	1.8	5.1	4.2
6.3	3.3	5.8	4.4	4.8	3.0	4.3	4.7	5.1

For these data we choose “stems” which are the main magnitudes. In this case the digit before the decimal point is a reasonable choice: 1,2,3,4,5,6. Now we go through the data and put each “leaf,” in this case the digit after the decimal point, on its corresponding stem. The decimal point is not usually shown. The result can be seen in Table 4.2. The number of stems on each leaf can be counted and shown under the heading of Frequency and the result of sorting by magnitude is shown in This Table.

Table 4.2: Stem-and-Leaf Display

Stem	Leaf	Frequency
1	8	1
2	3 8	2
3	0 2 3 7 7 9	6
4	0 1 1 2 3 3 3 4 5 5 6 7 8 8 9 9	16
5	0 1 1 2 4 5 6 6 8	9
6	1 3	2

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ประเภทใดประเภทหนึ่งในงานอุตสาหกรรม ตารางที่ 4.1 แสดงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ 36 ก้อนที่บันทึกไว้ใกล้ที่สุดในสิบของปี

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

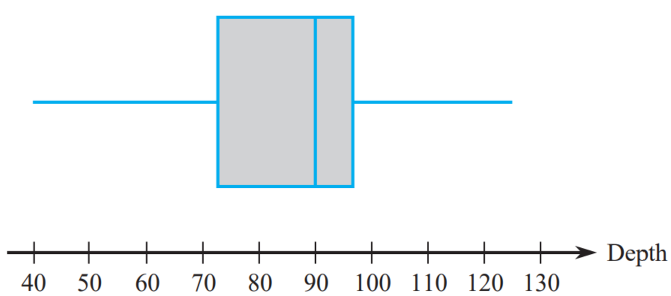
ทำการแบ่งเป็นช่วงขึ้นมา โดยใช้ stem เป็นจำนวนเต็มและ leaf เป็นตัวเลขทศนิยมหลังจุด และนับจำนวนข้อมูลตามช่วงต่างๆ ของ stem เหล่านี้มาใส่ตามภาพที่เห็น

หัวข้อ	Box Plot
แหล่งที่มา	Probability and Statis for Engineering and the Sciences (Textbook)

Ultrasound was used to gather the accompanying corrosion data on the thickness of the floor plate of an aboveground tank used to store crude oil ("Statistical Analysis of UT Corrosion Data from Floor Plates of a Crude Oil Aboveground Storage Tank," Materials Eval., 1994: 846–849); each observation is the largest pit depth in the plate, expressed in milli-in.

40 52 55 60 70 75 85 85 90 90 92 94 94 95 98 100 115 125 125

Figure 1.20 shows the resulting boxplot. The right edge of the box is much closer to the median than is the left edge, indicating a very substantial skew in the middle half of the data. The box width (fs) is also reasonably large relative to the range of the data (distance between the tips of the whiskers).



อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

อัลตราซาวนด์ถูกใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลการกัดกร่อนที่มาพร้อมกับความหนาของแผ่นพื้นของถังเหนือดินที่ใช้เก็บน้ำมันดิบ การสังเกตแต่ละครั้งคือความลึกของหลุมที่ใหญ่ที่สุดในจานแสดงหน่วยเป็นมิลลินิ้ว ซึ่งมีข้อมูลดังที่ปรากฎ

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

1. เริ่มจากการเรียงค่าจากน้อยไปมาก
2. หาค่า Q_1 (ค่ากึ่งกลางของค่า min และ Q_2), Q_2 (ค่ากึ่งกลางของค่า min และ max), Q_3 (ค่ากึ่งกลางของค่า Q_3และ max)
3. หาขอบเขตของค่าที่ยังไม่ผิดปกติซึ่งมี $f_1 = Q_1 - 1.5(IQR)$ และ $f_2 = Q_3 + 1.5(IQR)$ โดย $IQR = Q_1\text{-}Q_3$ เพื่อมาสร้างกล่องต่อไป

หัวข้อ	ความน่าจะเป็นพื้นฐานทั่วไป (1)
แหล่งที่มา	http://www.thphys.nuim.ie/Notes/EE304/Notes/LEC1/ProbLectures1_2017.pdf

A particular rail service has run 1000 times and has been on time on exactly 970 of these times. Using the frequency interpretation of probability, what is the probability of this service running on time?

Solution

E - event that the service runs on time. Then $P(E) = \frac{970}{1000} = 0.97.$

Similarly, if 70 of the last 10,000 integrated circuit chips produced by a factory have had a crack, then the probability of a chip from this factory being cracked is $\frac{70}{10000} = 0.007.$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

บริการรถไฟโดยเฉพาะมีให้บริการ 1,000 ครั้งและมีจำนวนที่ตรงเวลากับ 970 ครั้งของเวลาเหล่านี้ จงหาความน่าจะเป็นที่บริการรถไฟนี้ที่ทำงานตรงเวลาและในทำนองเดียวกัน (เสริม) โรงงานผลิตชิปมีรอยแตก 70 จาก 10000 ชิ้น จงหาความน่าจะเป็นที่พบชิปที่มีรอยแตก

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ซึ่งวิธีคิดในข้อนี้ คือ นำข้อมูลที่เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการมาหารกับข้อมูลทั้งหมด

1. ถามถึงความน่าจะเป็นที่บริการรถไฟนี้ที่ทำงานตรงเวลา
   จำนวนที่ตรงเวลา 970 ครั้งและจำนวนทั้งหมด 1000 ครั้ง >> $\frac{970}{1000} = 0.97$
2. ถามถึงความน่าจะเป็นที่พบชิปที่มีรอยแตก
   จำนวนที่มีรอยแตก 70 ชิ้นจากทั้งหมด 10000 ชิ้น >> $\frac{70}{10000} = 0.007$

หัวข้อ	ความน่าจะเป็นพื้นฐานทั่วไป (2)
แหล่งที่มา	http://www.thphys.nuim.ie/Notes/EE304/Notes/LEC1/ProbLectures1_2017.pdf

5 tools are used to produce a certain machine part. If a machine part is equally likely to have been produced by each tool, what is the probability that a part selected at random:

- Was produced by tool 1 or tool 2? $Answer: P(\{1,2\}) = \frac{2}{5}.$
- Was produced by tool 2, tool 4 or tool 5? $Answer: P(\{2,4,5\}) = \frac{3}{5}.$
- Was not produced by tool 5? $Answer: P(\{5\}^c) = 1 - P(\{5\}) = \frac{4}{5}.$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

มี 5 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรบางอย่าง ถ้าเป็นเครื่องส่วนหนึ่งมีแนวโน้มที่จะผลิตโดยแต่ละเครื่องมือเท่า ๆ กันคืออะไร ซึ่งมีความน่าจะเป็นที่ส่วนที่ (1) ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้เครื่องที่ 1 และ 2, (2) ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้เครื่องที่ 2, 4 และ 5, (3) ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มไม่ได้เครื่องที่ 5

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ซึ่งวิธีคิดในข้อนี้ คือ นำข้อมูลที่เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการมาหารกับข้อมูลทั้งหมด

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้เครื่องที่ 1 และ 2 >> มีจำนวน 2 จาก 5 ชิ้น : $\frac{2}{5}$
- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้เครื่องที่ 2, 4 และ 5 >> มีจำนวน 3 จาก 5 ชิ้น : $\frac{3}{5}$
- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มไม่ได้เครื่องที่ 5 >> มีจำนวน 4 จาก 5 ชิ้นที่ไม่เป็นได้เป็นเครื่องที่ 5 : $\frac{4}{5}$

หัวข้อ	ความน่าจะเป็นพื้นฐานทั่วไป (3)
แหล่งที่มา	http://www.thphys.nuim.ie/Notes/EE304/Notes/LEC1/ProbLectures1_2017.pdf

A computer is used to randomly generate 3-digit PINs for access to a building. (0 is allowed as a digit in any position). What is the probability that a PIN generated in this way contains at least 2 distinct digits?

- First note that the set of all possible PINs can be identified with the set of integers from 0 to 999. Thus the size of the sample space is 1000.
- Let E be the event that a PIN contains the same digit repeated three times.
- The number of ways E can occur is 10. So $P(E) = \frac{1}{100}$
- We are interested in the complement of E. Thus the probability we want is $1 - P(E) = \frac{99}{100}$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

คอมพิวเตอร์นี้ถูกใช้งานในการสร้างรหัส PIN 3 หลักแบบสุ่ม ซึ่งเลข 0 สามารถอยู่ตำแหน่งไหนก็ได้ จงหาความน่าจะเป็นที่ PIN ที่สร้างขึ้นด้วยวิธีนี้จะมีตัวเลขที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลัก

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากโจทย์นั้น ทำให้รู้ว่ามีข้อมูลทั้งหมด 1000 จำนวน ซึ่งข้อมูลเลข 3 หลักมีตั้งแต่ 000 – 999 หากเราหาเลขที่ต่างกันอย่างน้อย 2 หลักนั้น มันจะลำบากในการคิด ซึ่งอีกทางคือความน่าจะเป็นหาเลขที่ซ้ำเหมือนทุกหลัก ซึ่งมี 10 จำนวนมาลบกับ 1 ซึ่งได้เป็น

$$1 - \frac{10}{1000} = \frac{990}{1000} = 0.99$$

หัวข้อ	กฎการนับ (1)
แหล่งที่มา	Probability & Statistics for Engineers & Scientists (Textbook)

Sam is going to assemble a computer by himself. He has the choice of chips from two brands, a hard drive from four, memory from three, and an accessory bundle from five local stores. How many different ways can Sam order the parts?

Solution: Since n1 = 2, n2 = 4, n3 = 3, and n4 = 5, there are

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 = 2 \times 4 \times 3 \times 5 = 120$$

different ways to order the parts.

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

แซมกำลังจะประกอบคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเอง เขามีตัวเลือกชิปจากสองยี่ห้อ ฮาร์ดไดรฟ์จากสี่ตัว หน่วยความจำจากสามและชุดอุปกรณ์เสริมจากร้านค้าในพื้นที่ห้าแห่ง แซมสามารถสั่งซื้อชิ้นส่วนต่างๆได้กี่วิธี?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ในการประกอบคอมพิวเตอร์นั้น จะมี ชิป + ฮาร์ดไดร์ฟ + หน่วยความจำ + อุปกรณ์เสริม โดยแต่ละอย่างละเราสามารถใส่ได้อย่างเดียวและสามารถเลือกจากหลายๆแห่งได้ ซึ่ง “มีชิป 2 ยี่ห้อ ฮาร์ดไดรฟ์ 4 ตัว หน่วยความจำจาก 3 แห่งและชุดอุปกรณ์เสริมจาก 5 แห่ง” และเราสามารถทำการสุ่มได้ดังนี้

$$\underset{\text{ชิป}}{2} \times \underset{\text{ฮาร์ดไดร์ฟ}}{4} \times \underset{\text{หน่วยความจำ}}{3} \times \underset{\text{ชุดอุปกรณ์เสริม}}{5} = 120$$

หัวข้อ	กฎการนับ (2)
แหล่งที่มา	Probability & Statistics for Engineers & Scientists (Textbook)

How many even four-digit numbers can be formed from the digits 0, 1, 2, 5, 6, and 9 if each digit can be used only once?

Solution: Since the number must be even, we have only n1 = 3 choices for the unit’s position. However, for a four-digit number the thousands position cannot be 0. Hence, we consider the units position in two parts, 0 or not 0. If the unit’s position is 0 (i.e., n1 = 1), we have n2 = 5 choices for the thousands position, n3 = 4 for the hundreds position, and n4 = 3 for the tens position. Therefore, in this case we have a total of

$$n_1 n_2 n_3 n_4 = (1)(5)(4)(3) = 60$$

even four-digit numbers. On the other hand, if the unit’s position is not 0 (i.e., n1 = 2), we have n2 = 4 choices for the thousands position, n3 = 4 for the hundreds position, and n4 = 3 for the tens position. In this situation, there are a total of

$$n_1n_2n_3n_4 = (2)(4)(4)(3) = 96$$

even four-digit numbers. Since the above two cases are mutually exclusive, the total number of even four-digit numbers can be calculated as 60 + 96 = 156.

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ตัวเลขสี่หลักที่เป็นเลขคู่สามารถสร้างได้จากตัวเลข 0, 1, 2, 5, 6 และ 9 ถ้าแต่ละหลักสามารถใช้ได้เพียงครั้งเดียว?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ในการคำนวณครั้งนี้ ติดที่ว่าเรามีเลข 0 ด้วย ทำให้เราต้องแบ่งกรณีที่ 0 อยู่ด้านหน้าสุดและไม่ได้อยู่ด้านหน้าสุด ซึ่งเราจะคิดได้ดังนี้

- กรณีที่ 0 อยู่ด้านหน้าสุด

$$\underset{\text{เลข } 0}{1} \times \underset{\text{เลขที่เหลือ}}{5} \times \underset{\text{เลขที่เหลือ}}{4} \times \underset{\text{เลขคู่}}{3} = 60$$

- กรณีที่ 0 ไม่ได้อยู่อยู่ด้านหน้าสุด

$$\underset{\text{เลขที่เหลือเว้นเลข } 0}{2} \times \underset{\text{เลขที่เหลือ}}{4} \times \underset{\text{เลขที่เหลือ}}{4} \times \underset{\text{เลขที่เหลือ}}{3} = 96$$

ซึ่งรวมทุกกรณีได้ 60 + 96 = 156

หัวข้อ	กฎการนับ (3)
แหล่งที่มา	Statistics and Probability for Engineering Applications (Textbook)

A machinist produces 22 items during a shift. Three of the 22 items are defective and the rest are not defective. In how many different orders can the 22 items be arranged if all the defective items are considered identical and all the nondefective items are identical of a different class?

Answer: The number of ways of arranging 3 defective items and 19 nondefective items is

$$\frac{22!}{3!\,19!} = \frac{22 \times 21 \times 20}{3 \times 2 \times 1} = 1540.$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ช่างเครื่องผลิตสินค้า 22 ชิ้นระหว่างกะ สินค้าสามรายการจาก 22 รายการมีข้อบกพร่องและส่วนที่เหลือไม่มีข้อบกพร่อง 22 รายการสามารถจัดเรียงคำสั่งซื้อที่แตกต่างกันได้กี่รายการ หากสินค้าที่มีข้อบกพร่องทั้งหมดถูกพิจารณาว่าเหมือนกันและเป็นสินค้าที่ไม่มีตำหนิทั้งหมดเหมือนกันคนละชั้น?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ใช้วิธี combination distribution เพราะว่าเราสุ่มหยิบพร้อมกันโดยไม่คิดถึงลำดับ ดังสูตร

$$ {}_{r}^{n}C = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!\,(n-r)!} $$

และเมื่อแทนสูตรจะได้

$$ \frac{22!}{3!\,19!} = \frac{22 \times 21 \times 20}{3 \times 2 \times 1} = 1540. $$

หัวข้อ	ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (1)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

A day's production of 850 manufactured parts contains 50 parts that do not meet customer requirements. Two parts are selected randomly without replacement from the batch. What is the probability that the second part is defective given that the first part is defective? Let A denote the event that the first part selected is defective, and let B denote the event that the second part selected is defective. The probability needed can be expressed as If the first part is defective, prior to selecting the second part, the batch contains 849 parts, of which 49 are defective, therefore

$$ P(B|A) = \frac{49}{849} $$

if three parts are selected at random, what is the probability that the first two are defective and the third is not defective? This event can be described in shorthand notation as simply P(ddn). We have

$$ P(ddn) = \frac{50}{850} \cdot \frac{49}{849} \cdot \frac{800}{848} = 0.0032 $$

The third term is obtained as follows. After the first two parts are selected, there are 848 remaining. Of the remaining parts, 800 are not defective.

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

การผลิตชิ้นส่วนที่ผลิตได้ 850 ชิ้นต่อวันประกอบด้วยชิ้นส่วน 50 ชิ้นที่ไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า สองส่วนจะถูกเลือกแบบสุ่มโดยไม่มีการเปลี่ยนจากชุด อะไรคือความน่าจะเป็นที่ส่วนที่สองมีข้อบกพร่องเนื่องจากส่วนแรกมีข้อบกพร่อง? และความน่าจะเป็นที่ต้องการสามารถแสดงได้ว่าหากสองส่วนแรกมีข้อบกพร่องและส่วนที่ 3 ไม่มีข้อบกพร่อง

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากสูตรความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$; $P(A) > 0$ ซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดก่อนคือการผลิตชิ้นส่วน และได้เกิดข้อผิดพลาดมาในต่อมา

- ความน่าจะเป็นที่ส่วนที่สองมีข้อบกพร่องเนื่องจากส่วนแรกมีข้อบกพร่อง

$$P(B|A) = \frac{49}{849}$$

- ความน่าจะเป็นที่ต้องการสามารถแสดงได้ว่าหากสองส่วนแรกมีข้อบกพร่องและส่วนที่ 3 ไม่มีข้อบกพร่อง

$$P(ddn) = \frac{50}{850} \cdot \frac{49}{849} \cdot \frac{800}{848} = 0.0032$$

เรามีชิ้นส่วนทั้งหมด 850 ชิ้นซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนปกติ 800 ชิ้น + ชิ้นบกพร่อง 50 ชิ้น ซึ่งสองส่วนเป็นชิ้นที่มีข้อบกพร่องจึงหยิบสุ่มมาตามลำดับตามลำดับความเป็นไปได้และส่วนที่สามเป็นชิ้นปกติดีจึงทำการหยิบสุ่ม

หัวข้อ	ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (2)
แหล่งที่มา	Probability & Statistics for Engineers & Scientists

Consider an industrial process in the textile industry in which strips of a particular type of cloth are being produced. These strips can be defective in two ways, length and nature of texture. For the case of the latter, the process of identification is very complicated. It is known from historical information on the process that 10% of strips fail the length test, 5% fail the texture test, and only 0.8% fail both tests. If a strip is selected randomly from the process and a quick measurement identifies it as failing the length test, what is the probability that it is texture defective?

Solution: Consider the events

L: length defective, T: texture defective.

Given that the strip is length defective, the probability that this strip is texture defective is given by $P(T|L) = \frac{P(T\cap L)}{P(L)} = \frac{0.008}{0.1} = 0.008$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

พิจารณากระบวนการทางอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมสิ่งทอซึ่งมีการผลิตแถบผ้าชนิดใดชนิดหนึ่ง แถบเหล่านี้อาจมีข้อบกพร่องในสองลักษณะความยาวและลักษณะของพื้นผิว สำหรับกรณีหลังกระบวนการระบุตัวตนมีความซับซ้อนมาก เป็นที่ทราบกันดีจากข้อมูลในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการที่ 10% ของแถบไม่ผ่านการทดสอบความยาว 5% ไม่ผ่านการทดสอบพื้นผิวและมีเพียง 0.8% เท่านั้นที่ไม่ผ่านการทดสอบทั้งสอง หากแถบถูกเลือกแบบสุ่มจากกระบวนการและการวัดอย่างรวดเร็วระบุว่าไม่ผ่านการทดสอบความยาวความน่าจะเป็นที่พื้นผิวมีข้อบกพร่องคืออะไร?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากสูตรความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข $P(T|L) = \frac{P(T\cap L)}{P(L)}$; $P(L) > 0$ ซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดก่อนคือการผลิตแถบผ้าก่อนและได้เกิดข้อผิดพลาดมาในต่อมา

- หาความน่าจะเป็นแถบผ้าที่มีพื้นผิวบกพร่อง โดยมี 0.8% = 0.008 จากกระบวนการไม่ผ่านการทดสอบ และเฉพาะไม่ผ่านความยาว 10% = 0.1 และเมื่อนำมาแทนค่าจะได้

$$P(T|L) = \frac{P(T \cap L)}{P(L)} = \frac{0.008}{0.1} = 0.008$$

หัวข้อ	ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (3)
แหล่งที่มา	https://courses.engr.illinois.edu/ece313/sp2017/sectionG/Lectures/lec_3.pdf

There are 275,790 files submitted over the period of 3 months to a SW platform

- Suppose in your data set you have 5,000 failure entries, including:
  - 1,200 User Data Failures
  - 3,800 Platform Failures
- If a failure happens, what is the probability of that failure being a User Data Failure?
  - P(User Data Failure | Failure Occurred) = 1200/5000 = 24%

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

มีการส่งไฟล์ 275,790 ไฟล์ในช่วง 3 เดือนไปยังแพลตฟอร์ม SW สมมติว่าในชุดข้อมูลของคุณคุณมีรายการล้มเหลว 5,000 รายการ ซึ่งรวมถึง: 1,200 ข้อมูลผู้ใช้ล้มเหลว 3,800 แพลตฟอร์มล้มเหลว หากความล้มเหลวเกิดขึ้นความน่าจะเป็นของความล้มเหลวนั้นจะเป็นความล้มเหลวของข้อมูลผู้ใช้คืออะไร?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ในที่นี่ มีเหตุการณ์การส่งไฟล์ก่อนแล้วเกิดเหตุการณ์ที่เกิดความล้มเหลว ดังนั้นเราจะหาความน่าจะเป็นที่ล้มเหลวจากผู้ใช้โดยนำความล้มเหลวจากผู้ใช้หารด้วยความล้มเหลวทั้งหมดจะได้ 1200/5000 = 0.24

หัวข้อ	Total Probability (1)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

In a certain assembly plant, three machines, B1, B2, and B3, make 30%, 45%, and 25%, respectively, of the products. It is known from past experience that 2%, 3%, and 2% of the products made by each machine, respectively, are defective. Now, suppose that a finished product is randomly selected. What is the probability that it is defective?

Solution: Consider the following events:

A: the product is defective,

B1: the product is made by machine B1,

B2: the product is made by machine B2,

B3: the product is made by machine B3.

Applying the rule of elimination, we can write

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3).$$

Referring to the tree diagram of Figure 2.15, we find that the three branches give the probabilities

$$P(B_1)P(A|B_1) = (0.3)(0.02) = 0.006,$$
$$P(B_2)P(A|B_2) = (0.45)(0.03) = 0.0135,$$
$$P(B_3)P(A|B_3) = (0.25)(0.02) = 0.005,$$

and hence

$$P(A) = 0.006 + 0.0135 + 0.005 = 0.0245$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ในโรงงานประกอบบางแห่งเครื่องจักรสามเครื่องคือ B1, B2 และ B3 ทำผลิตภัณฑ์ได้ 30%, 45% และ 25% ตามลำดับ เป็นที่ทราบกันดีจากประสบการณ์ที่ผ่านมาว่า 2%, 3% และ 2% ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยแต่ละเครื่องตามลำดับมีข้อบกพร่อง ตอนนี้สมมติว่ามีการสุ่มเลือกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป อะไรคือความน่าจะเป็นที่จะมีข้อบกพร่อง?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

เริ่มก่อนอื่น เราจะหาความน่าจะเป็นที่เกิดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในแต่ละเครื่องจักร แล้วนำความน่าจะเป็นทุกเครื่องมารวมกัน โดยมีวิธีทำแต่ละเครื่องแบบนี้ $P(\text{เครื่องที่ } x \text{ ทำงาน})P(\text{ความผิดพลาดจากเครื่องที่ } x)$

จะได้ เครื่องที่ 1 : $P(B_1)P(A|B_1) = (0.3)(0.02) = 0.006,$

เครื่องที่ 2 : $P(B_2)P(A|B_2) = (0.45)(0.03) = 0.0135,$

เครื่องที่ 3 : $P(B_3)P(A|B_3) = (0.25)(0.02) = 0.005,$

และนำมารวมกันทั้งหมด จะได้

$$P(\text{ข้อผิดพลาด}) = 0.006 + 0.0135 + 0.005 = 0.0245$$

หัวข้อ	Total Probability (2)
แหล่งที่มา	https://courses.engr.illinois.edu/ece313/sp2017/sectionG/Lectures/lec_3.pdf

Measurements at NCSA's Blue Waters Supercomputer at the University of Illinois indicated that the source of incoming jobs is 15% from Industry, 35% from UIUC, and 50% from the Great Lakes Consortium.

Suppose that some jobs initiated from each of these sites requires a system configuration change (a set-up time). The set-up probabilities are 0.01, 0.05, and 0.02 respectively.

Find the probability that a job chosen at random at NCSA's Blue Waters system is a set-up job. Also find the probability that a randomly chosen job comes from UIUC, given that it is a set-up job

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3).$$

$$= (0.01) \cdot (0.15) + (0.05) \cdot (0.35) + (0.02) \cdot (0.5) = 0.029$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

การวัดผลที่ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Blue Waters ของ NCSA ที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ระบุว่าแหล่งที่มาของงานที่เข้ามาคือ 15% จากอุตสาหกรรม 35% จาก UIUC และ 50% จาก Great Lakes Consortium

สมมติว่างานบางอย่างที่เริ่มต้นจากแต่ละไซต์เหล่านี้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการกำหนดค่าระบบ (เวลาในการตั้งค่า) ความน่าจะเป็นในการตั้งค่าคือ 0.01, 0.05 และ 0.02 ตามลำดับ

ค้นหาความน่าจะเป็นที่งานที่เลือกโดยการสุ่มในระบบ Blue Waters ของ NCSA เป็นงานที่ตั้งขึ้น ค้นหาความน่าจะเป็นที่งานที่เลือกแบบสุ่มมาจาก UIUC เนื่องจากเป็นงานตั้งค่า

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

เราสามารถหาเหตุการณ์ที่ต้องการได้จาก $P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3)$. โดยที่เหตุการณ์ B คือ การสุ่มมาจาก UIUC และเหตุการณ์ A คือ แหล่งที่มา ซึ่งประกอบข้อมูลที่เราได้ ทำให้สามารถแทนสูตรดังกล่าวจนได้คำตอบ 0.029

หัวข้อ	Total Probability (3)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

Consider the contamination discussion at the start of this section. Let F denote the event that the product fails, and let H denote the event that the chip is exposed to high levels of contamination. The requested probability is P(F), and the information provided can be represented as

$$P(F|H) = 0.10 \quad \text{and} \quad P(F|H') = 0.005$$

$$P(H) = 0.20 \quad \text{and} \quad P(H') = 0.80$$

$$P(F) = (0.10)(0.20) + (0.005)(0.80) = 0.0235$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

พิจารณาการอภิปรายการปนเปื้อนในตอนต้นของส่วนนี้ ให้ F แสดงถึงเหตุการณ์ที่ผลิตภัณฑ์ล้มเหลวและให้ H แสดงถึงเหตุการณ์ที่ชิปสัมผัสกับการปนเปื้อนในระดับสูง ความน่าจะเป็นที่ร้องขอคือ P (F) และข้อมูลที่ให้สามารถแสดงเป็นดังข้างต้น

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

เราสามารถหาเหตุการณ์ที่ต้องการได้จาก $P(F) = P(H)P(F|H) + P(H')P(F|H')$ โดยที่เหตุการณ์ที่ได้มานั้นสามารถนำมาประกอบข้อมูลที่ได้ทันทีจนทำให้สามารถแทนสูตรดังกล่าวจนได้คำตอบ 0.0235

หัวข้อ	Baye's Theorem (1)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

A manufacturing firm employs three analytical plans for the design and development of a particular product. For cost reasons, all three are used at varying times. In fact, plans 1, 2, and 3 are used for 30%, 20%, and 50% of the products, respectively. The defect rate is different for the three procedures as follows:

$$P(D|P_1) = 0.01, P(D|P_2) = 0.03, P(D|P_3) = 0.02$$

where $P(D|P_j)$ is the probability of a defective product, given plan j. If a random product was observed and found to be defective, which plan was most likely used and thus responsible?

Solution: From the statement of the problem

$$P(P_1) = 0.30, P(P_2) = 0.20, and\ P(P_3) = 0.50,$$

we must find $P(P_j|D)$ for j = 1, 2, 3. Bayes' rule (Theorem 2.14) shows

$$P(P_j|D) = \frac{P(P_1)P(D|P_1)}{P(P_1)P(D|P_1) + P(P_2)P(D|P_2) + P(P_3)P(D|P_3)}$$

$$= \frac{(0.30)(0.01)}{(0.3)(0.01) + (0.20)(0.03) + (0.50)(0.02)} = \frac{0.003}{0.019} = 0.158$$

Similarly,

$$P(P_2|D) = \frac{(0.03)(0.20)}{0.019} = 0.316 \text{ and } P(P_3|D) = \frac{(0.02)(0.50)}{0.019} = 0.526$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

บริษัท ผู้ผลิตใช้แผนการวิเคราะห์สามแบบสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เฉพาะ ด้วยเหตุผลด้านต้นทุนทั้งสามอย่างจะถูกใช้ในช่วงเวลาที่ต่างกัน ในความเป็นจริงแผน 1, 2 และ 3 ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ 30%, 20% และ 50% ตามลำดับ อัตราข้อบกพร่องแตกต่างกันสำหรับสามขั้นตอนดังที่ปรากฎ

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

หาความน่าจะเป็นที่เกิดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในแต่ละแบบ โดยมีวิธีทำแต่ละแบบแบบนี้ $P($ความผิดพลาดจากแบบที่ $x)P($แบบที่ $x)$

จะได้ $P(P_1|D) = \frac{(0.30)(0.01)}{0.019} = 0.158,\ P(P_2|D) = \frac{(0.03)(0.20)}{0.019} = 0.316$

และ $P(P_3|D) = \frac{(0.02)(0.50)}{0.019} = 0.526$

หัวข้อ	Baye's Theorem (2)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

A factory production line is manufacturing bolts using three machines, A, B and C. Of the total output, machine A is responsible for 25%, machine B for 35% and machine C for the rest. It is known from previous experience with the machines that 5% of the output from machine A is defective, 4% from machine B and 2% from machine C. A bolt is chosen at random from the production line and found to be defective. What is the probability that it came from machine A.

We know that P(A) = 0.25, P(B) = 0.35 and P(C) = 0.4. Also P(D|A) = 0.05, P(D|B) = 0.04, P(D|C) = 0.02.

events A:

$$P(A|D) \quad = \frac{P(A)P(D|A)}{P(A)P(D|A) + P(B)P(D|B) + P(C)P(D|C)}$$

$$= \frac{(0.05)(0.25)}{(0.05)(0.25) + (0.04)(0.35) + (0.02)(0.4)} = 0.362$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

สายการผลิตของโรงงานคือการผลิตสลักเกลียวโดยใช้เครื่องจักรสามเครื่องคือ A, B และ C จากผลผลิตทั้งหมดเครื่อง A รับผิดชอบ 25% เครื่อง B 35% และเครื่อง C สำหรับส่วนที่เหลือ เป็นที่ทราบกันดีจากประสบการณ์ก่อนหน้านี้กับเครื่องจักรว่า 5% ของผลผลิตจากเครื่อง A มีข้อบกพร่อง 4% จากเครื่อง B และ 2% จากเครื่องจักร C สลักเกลียวถูกเลือกโดยการสุ่มจากสายการผลิตและพบว่ามีข้อบกพร่อง ความน่าจะเป็นที่มาจากเครื่อง A คืออะไร

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากสูตร $P(A|D) \quad = \frac{P(A)P(D|A)}{P(A)P(D|A)+P(B)P(D|B)+P(C)P(D|C)}$ ทำให้เราต้องพิจารณาว่าเหตุการณ์ใดเกิดช่วงไหน ซึ่งสรุปได้ว่าผลิตก่อนแล้วจึงเกิดข้อผิดพลาดขึ้นมาโดย $P(A)$ คือเหตุการณ์ที่ผลิตโดยเครื่องที่ A และ $P(D|A)$ คือเหตุการณ์ที่ผลิตแล้วจากเครื่องที่ A ดังนั้นทำให้เรารู้ว่า P(A) = 0.25, P(B) = 0.35, P(C) = 0.4. และ P(D|A) = 0.05, P(D|B) = 0.04, P(D|C) = 0.02. จึงนำมาสู่การแทนค่าได้ 0.362

หัวข้อ	Baye's Theorem (3)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

An engineering company advertises a job in three newspapers, A, B and C. It is known that these papers attract undergraduate engineering readerships in the proportions 2:3:1. The probabilities that an engineering undergraduate sees and replies to the job advertisement in these papers are 0.002, 0.001 and 0.005 respectively. Assume that the undergraduate sees only one job advertisement. If the engineering company receives only one reply to it advertisements, calculate the probability that the applicant has seen the job advertised in place A.

<u>Answer</u> Let

A = {Person is a reader of paper A}, P(A) = 1/3 P(R|A) = 0.002

B = {Person is a reader of paper B}, P(B) = 1/2 P(R|B) = 0.001

C = {Person is a reader of paper C}, P(C) = 1/6 P(R|C) = 0.005

R = {Reader applies for the job}.

We have the probabilities $P(A|R) = \frac{P(A)P(R|A)}{P(A)P(R|A)+P(B)P(R|B)+P(C)P(R|C)} = \frac{1}{3}$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

บริษัท วิศวกรรมแห่งหนึ่งโฆษณางานในหนังสือพิมพ์ 3 ฉบับคือ A, B และ C เป็นที่ทราบกันดีว่าเอกสารเหล่านี้ดึงดูดผู้อ่านวิศวกรรมระดับปริญญาตรีในสัดส่วน 2: 3: 1 ความน่าจะเป็นที่นักศึกษาระดับปริญญาตรีด้านวิศวกรรมเห็นและตอบกลับโฆษณางานในเอกสารเหล่านี้คือ 0.002, 0.001 และ 0.005 ตามลำดับ สมมติว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีเห็นงานโฆษณาเพียงงานเดียว หากบริษัท วิศวกรรมได้รับคำตอบเพียงครั้งเดียวสำหรับโฆษณาให้คำนวณความน่าจะเป็นที่ผู้สมัครได้เห็นงานที่โฆษณาในตำแหน่ง A

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากสูตรข้างต้น ทำให้เราต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ คือ มีการโฆษณา 3 ตำแหน่งแล้วเราต้องการหาว่ามีใครอ่านบ้าง ในที่นี่จะหาในตำแหน่ง A สรุปข้อมูลได้ P(A) = 1/3 P(R|A) = 0.002, P(B) = 1/2 P(R|B) = 0.001, P(C) = 1/6 P(R|C) = 0.005 และนำมาแทนสูตรจะได้ 1/3

หัวข้อ	Bionomial Distribution (1)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

The chance that a bit transmitted through a digital transmission channel is received in error is 0.1. Also, assume that the transmission trials are independent. Let X = the number of bits in error in the next four bits transmitted. Determine .

Let the letter E denote a bit in error, and let the letter O denote that the bit is okay, that is, received without error. We can represent the outcomes of this experiment as a list of four letters that indicate the bits that are in error and those that are okay. For example, the outcome OEOE indicates that the second and fourth bits are in error and the other two bits are okay. The corresponding values for x are

Outcome	x	Outcome	X
OOOO	0	EOOO	1
OOOE	1	EOOE	2
OOEO	1	EOEO	2
OOEE	2	EOEE	3
OEOO	1	EEOO	2

OEOE	2	EEOE	3
OEEO	2	EEEO	3
OEEE	3	EEEE	4

The event that X = 2 consists of the six outcomes:

$$\{EEOO, EOEO, EOOE, OEEO, OEOE, OOEE\}$$

Using the assumption that the trials are independent, the probability of {EEOO} is

$$P(EEOO) = P(E)P(E)P(O)P(O) = (0.1)^2(0.9)^2 = 0.0081$$

Also, any one of the six mutually exclusive outcomes for which X = 2 has the same probability of occurring. Therefore,

$$P(X = 2) = 6(0.0081) = 0.0486$$

In general, $P(X = x) = \text{ (number of outcomes that result in x errors)times } (0.1)^x(0.9)^{4-x}$

To complete a general probability formula, only an expression for the number of outcomes that contain x errors is needed. An outcome that contains x errors can be constructed by partitioning the four trials (letters) in the outcome into two groups. One group is of size x and contains the errors, and the other group is of size n - x and consists of the trials that are okay. The number of ways of partitioning four objects into two groups, one of which is of size x, is $\binom{4}{x} = \frac{4!}{x!\,(4-x)!}$. Therefore, in this example

$$P(X = x) = \binom{4}{x}(0.1)^x(0.9)^{4-x}$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

โอกาสที่บิตที่ส่งผ่านช่องสัญญาณดิจิทัลจะได้รับความผิดพลาดคือ 0.1 นอกจากนี้สมมติว่าการทดลองส่งเป็นอิสระ ให้ X = จำนวนบิตที่ผิดพลาดในสี่บิตถัดไปที่ส่ง กำหนด

ให้ตัวอักษร E แสดงว่ามีข้อผิดพลาดเล็กน้อยและให้ตัวอักษร O แสดงว่าบิตนั้นใช้ได้นั่นคือได้รับโดยไม่มีข้อผิดพลาด เราสามารถแสดงผลลัพธ์ของการทดลองนี้เป็นรายการตัวอักษรสี่ตัวที่ระบุบิตที่ผิดพลาดและค่าที่ใช้ได้ ตัวอย่างเช่นผลลัพธ์ OEOE ระบุว่าบิตที่สองและสี่มีข้อผิดพลาดและอีกสองบิตไม่เป็นไร ค่าที่สอดคล้องกันสำหรับ x ตามตาราง

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ตามสูตร Bionomial Distribution จะได้

$$P(X = \text{จำนวนที่ต้องการหา}) = \binom{\text{ทั้งหมด}}{\text{จำนวนที่ต้องการหา}}(\text{ความน่าจะเป็นจริง})^{\text{จำนวนที่ต้องการหา}}(\text{ความน่าจะเป็นเท็จ})^{\text{ทั้งหมด}-\text{จำนวนที่ต้องการหา}}$$

ซึ่งตามโจทย์แล้วไม่ได้ระบุจำนวนที่ต้องการหาอย่างชัดเจน ดังนั้นเราต้องใส่ข้อมูลตามที่มี

$P(X = x) = \binom{4}{x}(0.1)^x(0.9)^{4-x}$ โดยที่มีทั้งหมดคือ 4, เป็นไปได้ 0.1 และเป็นไปไม่ได้ 0.9

หัวข้อ	Bionomial Distribution (2)
แหล่งที่มา	Statistics and Probability for Engineering Applications (Textbook)

On the basis of past experience, the probability that a certain electrical component will be satisfactory is 0.98. The components are sampled item by item from continuous production. In a sample of five components, what are the probabilities of finding (a) zero, (b) exactly one, (c) exactly two, (d) two or more defectives?

Answer: The requirements of the binomial distribution are met.

n = 5, p = 0.98, q = 0.02, where p is taken to be the probability that an item will be satisfactory, and so q is the probability that an item will be defective.

(a) Pr[0 defectives] $= (0.98)^5$ = 0.9039 or 0.904.

(b) Pr[1 defective] $= {}^5C_1\ (0.98)^4\ (0.02)^1$

$= (5)\ (0.98)^4(0.02)^1$ = 0.0922 or 0.092.

(c) Pr[2 defectives] $= {}^5C_2\ (0.98)^3(0.02)^2$

$$= \frac{(5)(4)}{2}(0.98)^3(0.02)^2 = 0.0038$$

(d) Pr[2 or more defectives] = 1 – Pr [0 def.] – Pr [1 def.]

=1 – 0.9039 – 0.0922

= 0.0038.

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

จากประสบการณ์ที่ผ่านมาความน่าจะเป็นที่ส่วนประกอบทางไฟฟ้าจะเป็นที่น่าพอใจคือ 0.98 ส่วนประกอบจะถูกสุ่มตัวอย่างตามรายการจากการผลิตอย่างต่อเนื่อง ในตัวอย่างของห้าองค์ประกอบความน่าจะเป็นของการหา (a) ไม่มี (b) ข้อเดียว (c) สองข้อ (d) ข้อบกพร่องสองอย่างหรือมากกว่านั้นคืออะไร?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ตามสูตร Bionomial Distribution จะได้

$$P(X = \text{จำนวนที่ต้องการหา}) = \binom{\text{ทั้งหมด}}{\text{จำนวนที่ต้องการหา}}(\text{ความน่าจะเป็นจริง})^{\text{จำนวนที่ต้องการหา}}(\text{ความน่าจะเป็นเท็จ})^{\text{ทั้งหมด}-\text{จำนวนที่ต้องการหา}}$$

โดยข้อ a – c สามารถแทนค่าตามสูตรได้เลย แต่ข้อ d นั้น จะลำบากมากหากเราหาทั้งหมดแล้วมารวมกัน ดังนั้นวิธีที่ง่ายกว่านี่คือการหาสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่ต้องการแล้วนำมาลบกับ 1 (1 - ไม่มีกับมีข้อเดียว) จะได้

= 1 – 0.9039 (ไม่มี) – 0.0922 (มีข้อเดียว) ; นำค่ามาจากที่แทนค่าในข้อ a - c

= 0.0038.

หัวข้อ	Bionomial Distribution (3)
แหล่งที่มา	Statistics and Probability for Engineering Applications (Textbook)

A company is considering drilling four oil wells. The probability of success for each well is 0.40, independent of the results for any other well. The cost of each well is $200,000. Each well that is successful will be worth $600,000.

a) What is the probability that one or more wells will be successful?

b) What is the expected number of successes?

c) What is the expected gain?

d) What will be the gain if only one well is successful?

Answer: The binomial distribution applies. Let us start by calculating the probability of each possible result. We use n = 4, p = 0.40, q = 0.60.

No. of Successes	Probability	
0	$(1)(0.40)^0(0.60)^4$	= 0.1296
1	$(4)(0.40)^1(0.60)^3$	= 0.3456
2	$\frac{(4)(3)}{2}(0.40)^2(0.60)^2$	= 0.3456
3	$(4)(0.40)^3(0.60)^1$	= 0.1536
4	$(1)(0.40)^0(0.60)^4$	= 0.0256
	Total	= 1.000

Now we can answer the specific questions.

a) What is the probability that one or more wells will be successful?

= 1– Pr [no successful wells]

= 1 – 0.1296

= 0.8704 or 0.870.

b) What is the expected number of successes?

= (1)(0.3456) + (2)(0.3456) + (3)(0.1536) + 4)(0.0256)

= 1.600.

c) What is the expected gain?

= (1.6)($600,000) – (4)($200,000) = $160,000.

d) What will be the gain if only one well is successful?

= (1)($600,000) – (4)($200,000)

= –$200,000 (so a loss).

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

บริษัท แห่งหนึ่งกำลังพิจารณาขุดเจาะบ่อน้ำมันสี่แห่ง ความน่าจะเป็นของความสำเร็จของแต่ละหลุมคือ 0.40 โดยไม่ขึ้นกับผลลัพธ์ของหลุมอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายของแต่ละหลุมคือ 200,000 ดอลลาร์ แต่ละหลุมที่ประสบความสำเร็จจะมีมูลค่า $ 600,000

a) ความน่าจะเป็นที่หลุมหนึ่งหรือหลายหลุมจะประสบความสำเร็จคืออะไร?

b) จำนวนความสำเร็จที่คาดหวังคืออะไร?

c) ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับคืออะไร?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

- ความน่าจะเป็นที่หลุมหนึ่งหรือหลายหลุมจะประสบความสำเร็จคืออะไร?
  โดยหาจาก (1 – สิ่งที่ไม่ต้องการหรือก็คือไม่ประสบการณ์)

  = 1 – 0.1296

  = 0.870.
- จำนวนความสำเร็จที่คาดหวังคืออะไร?
  หาค่าทั้งหมดโดยนำจำนวนครั้งที่สำเร็จคูณด้วยความน่าจะเป็นของจำนวนครั้งที่สำเร็จนั้น

  = (1)(0.3456) + (2)(0.3456) + (3)(0.1536) + 4)(0.0256)

  = 1.6
- ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับคืออะไร?

นำค่าจำนวนความสำเร็จที่คาดหวังคูณกับเงินที่สำเร็จและลบด้วยจำนวนที่ครั้งที่ทำคูณค่าใช้จ่าย

= (1.6)($600,000) – (4)($200,000) = $160,000.

หัวข้อ	Negative Bionomial Distribution (1)
แหล่งที่มา	Applied Statistics and Probability for Engineers (Textbook)

A Web site contains three identical computer servers. Only one is used to operate the site, and the other two are spares that can be activated in case the primary system fails. The probability of a failure in the primary computer (or any activated spare system) from a request for service is 0.0005. Assuming that each request represents an independent trial, what is the mean number of requests until failure of all three servers?

Let X denote the number of requests until all three servers fail, and let X, X_2 and X_3 denote the number of requests before a failure of the first, second, and third servers used, respectively. Now, $X = X_1 + X_2 + X_3$. Also, the requests are assumed to comprise independent trials with constant probability of failure p = 0.0005. Furthermore, a spare server is not affected by the number of requests before it is activated. Therefore, X has a negative binomial distribution with p = 0.0005 and r = 3. Consequently,

$$E(X) = \frac{3}{0.005} = 6000\, requests$$

What is the probability that all three servers fail within five requests? The probability is $P(X \leq 5)$ and

$$P(X \leq 5) = P(X=3) + P(X=4) + P(X=5)$$

$$= 0.0005^3 + \binom{3}{2} 0.0005^3 (0.9995) + \binom{4}{2} 0.0005^3 (0.9995)^2$$

$$= 1.25 \times 10^{-10} + 3.75 \times 10^{-10} + 7.49 \times 10^{-10}$$

$$= 1.249 \times 10^{-9}$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

เว็บไซต์ประกอบด้วยเซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์สามเครื่องที่เหมือนกัน ใช้เพียงตัวเดียวในการดำเนินการไซต์และอีกสองชิ้นเป็นอะไหล่ที่สามารถเปิดใช้งานได้ในกรณีที่ระบบหลักล้มเหลว ความน่าจะเป็นของความล้มเหลวในคอมพิวเตอร์หลัก (หรือระบบสำรองที่เปิดใช้งาน) จากการร้องขอบริการคือ 0.0005 สมมติว่าแต่ละคำขอเป็นตัวแทนของการทดลองที่เป็นอิสระจำนวนคำขอเฉลี่ยจนกว่าเซิร์ฟเวอร์ทั้งสามจะล้มเหลวคือเท่าใด

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

เป็นการทดลองที่เป็นอิสระจำนวนคำขอเฉลี่ยจนกว่าเซิร์ฟเวอร์ทั้งสามจะล้มเหลว โดยใส่ในสูตรนี้

$$P(X = \text{จำนวนที่เกิดทั้งหมด}) = \binom{\text{จำนวนที่เกิดทั้งหมด} - 1}{\text{จำนวนที่สำเร็จ} - 1} \text{ความน่าจะเป็นที่เกิด}^{\text{เกิดทั้งหมด}} (\text{ความน่าจะเป็นที่ไม่เกิด})^{\text{เกิดทั้งหมด} - \text{ครั้งที่สำเร็จ}}$$

ในที่นี่เราจะหากรณีที่ระบบหลักล่ม (3 เครื่อง) กับมีการเปิดใช้งานระบบสำรอง (2 เครื่อง) ซึ่งรวมกันเป็น 5 เครื่อง จะได้

$$P(X \leq 5) = P(X=3) + P(X=4) + P(X=5)$$

$$= 0.0005^3 + \binom{3}{2} 0.0005^3 (0.9995) + \binom{4}{2} 0.0005^3 (0.9995)^2$$

$$= 1.25 \times 10^{-10} + 3.75 \times 10^{-10} + 7.49 \times 10^{-10}$$

$$= 1.249 \times 10^{-9}$$

หัวข้อ	Negative Bionomial Distribution (2)
แหล่งที่มา	https://online.stat.psu.edu/stat414/lesson/11/11.6

An oil company conducts a geological study that indicates that an exploratory oil well should have a 20% chance of striking oil. What is the probability that the first strike comes on the third well drilled?

<u>Solution</u> To find the requested probability, we need to find P(X = 3). Note that X is technically a geometric random variable, since we are only looking for one success. Since a geometric random variable is just a special case of a negative binomial random variable, we'll try finding the probability using the negative binomial p.m.f. In this case,p = 0.20, 1 – p = 0.80, r = 1, x = 3, and here's what the calculation looks like:

$$P(X=3)=\binom{3-1}{1-1}(1-p)^{3-1}p^1=\binom{2}{0}(0.80)^2(0.20)^1=0.128$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

บริษัท น้ำมันแห่งหนึ่งทำการศึกษาทางธรณีวิทยาซึ่งบ่งชี้ว่าบ่อน้ำมันที่ใช้ในการสำรวจควรมีโอกาส 20% ที่จะทำให้น้ำมันกระเด็น ความน่าจะเป็นที่การกระเด็นครั้งแรกเกิดขึ้นจากการเจาะหลุมที่สามคืออะไร?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ในข้อนี้สามารถหาข้อมูลเพื่อแทนสูตรได้ p (โอกาสที่สำรวจพบ) = 0.20, 1 – p = 0.80, r (การกระเด็น) = 1, x (หลุมที่เจาะ) = 3 จะได้คำตอบจากการแทนสูตร $P(X=x)=\binom{x-1}{r-1}(1-p)^{x-r}p^r$ ได้ 0.128

หัวข้อ	Negative Bionomial Distribution (3)
แหล่งที่มา	Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers (Textbook)

a curbside parking facility has a capacity for three cars. Determine the probability that it will be full within 10 minutes. It is estimated that 6 cars will pass this parking space within the timespan and, on average, 80% of all cars will want to park there.

<u>Answer:</u> the desired probability is simply the probability that the number of trials to the third success (taking the parking space) is less than or equal to 6. If X is this number, it has a negative binomial distribution with r = 3 and p = 0.8. Using Equation (6.21), we have

$$\begin{aligned} P(X\le 6) &= \sum_{k=3}^{6} p_x(k) = \sum_{k=3}^{6}\binom{k-1}{2}(0.8)^3(0.2)^{k-3} \\ &= (0.8)^3[1+(3)(0.2)+(6)(0.2)^2+(10)(0.2)^3] = 0.983 \end{aligned}$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ที่จอดรถริมทางสามารถรองรับรถได้สามคัน กำหนดความน่าจะเป็นที่จะเต็มภายใน 10 นาที คาดว่ารถยนต์ 6 คันจะผ่านพื้นที่จอดรถนี้ภายในช่วงเวลานี้และโดยเฉลี่ยแล้ว 80% ของรถทั้งหมดจะต้องการจอดที่นั่น

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ในข้อนี้ เรารู้ว่า r = 3 and p = 0.8 ดังนั้นเราต้องแทนค่าในสูตร $P(X=x)=\binom{x-1}{r-1}(1-p)^{x-r}p^r$ ตั้งแต่ 3 – 6 คันเพราะว่าเรารองรับได้ 3 คัน แต่ในช่วงเวลานั้นได้สูงสุดคือ 6 คัน ซึ่งสามารถย่อสมการได้ดังวิธีของโจทย์นี้ แต่สุดท้ายแล้วเราสามารถหาผลลัพธ์ได้คือ 0.983

หัวข้อ	Hypergeometric Distribution (1)

แหล่งที่มา	Probability & Statistics for Engineers & Scientists

A particular part that is used as an injection device is sold in lots of 10. The producer deems a lot acceptable if no more than one defective is in the lot. A sampling plan involves random sampling and testing 3 of the parts out of 10. If none of the 3 is defective, the lot is accepted. Comment on the utility of this plan.

Solution: Let us assume that the lot is truly unacceptable (i.e., that 2 out of 10 parts are defective). The probability that the sampling plan finds the lot acceptable is

$$P(X=0)=\frac{\binom{2}{0}\binom{8}{3}}{\binom{10}{3}}=0.467$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ชิ้นส่วนเฉพาะที่ใช้เป็นอุปกรณ์ฉีดจะขายในล็อต 10 ผู้ผลิตเห็นว่ายอมรับได้มากหากมีข้อบกพร่องไม่เกินหนึ่งชิ้น แผนการสุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการสุ่มตัวอย่างและการทดสอบ 3 ใน 10 ส่วนหากไม่มีข้อบกพร่อง 3 ข้อก็จะยอมรับล็อตดังกล่าว แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนนี้

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากสูตร Hypergeometric Distribution คือ

$$P(X=\text{ที่สุ่มจากตัวอย่าง})=\frac{\binom{\text{จำนวนตัวอย่าง}}{\text{ของที่สุ่มมาจากตัวอย่าง}}\binom{\text{จำนวนทั้งหมด}-\text{ตัวอย่าง}}{\text{ของที่สุ่มมาจากทั้งหมด}-\text{ตัวอย่าง}}}{\binom{\text{จำนวนทั้งหมด}}{\text{ของที่สุ่มมาจากทั้งหมด}}}$$

เมื่อนำมาแทนค่าตามสูตรจะได้

$$P(X=0)=\frac{\binom{2}{0}\binom{8}{3}}{\binom{10}{3}}=0.467$$

หมายเหตุ X = 0 เพราะว่าเราหาส่วนที่ไม่ข้อบกพร่องจากจำนวนตัวอย่าง 2 ชิ้นที่มีความบกพร่องจากการทดสอบ 3 ใน 10 ส่วน

หัวข้อ	Hypergeometric Distribution (2)
แหล่งที่มา	Probability and Statis for Engineering and the Sciences (Textbook)

During a particular period a university's information technology office received 20 service orders for problems with printers, of which 8 were laser printers and 12 were inkjet models. A sample of 5 of these service orders is to be selected for inclusion in a customer satisfaction survey. Suppose that the 5 are selected in a completely random fashion, so that any particular subset of size 5 has the same chance of being selected as does any other subset. What then is the probability that exactly x(x = 0, 1, 2, 3, 4, or 5) of the selected service orders were for inkjet printers?

Here, the population size is N = 20, the sample size is n = 5, and the number of S's (inkjet = S') and F's in the population are M = 12 and N − M = 8, respectively. Consider the value x = 2. Because all outcomes (each consisting of 5 particular orders) are equally likely,

$$P(X=2)=h(2;5,12,20)=\frac{\text{number of outcomes having X = 2}}{\text{number of possible outcomes}}$$

The number of possible outcomes in the experiment is the number of ways of selecting 5 from the 20 objects without regard to order—that is, $\binom{20}{5}$. To count the number of outcomes having X = 2, note that there are $\binom{12}{2}$ ways of selecting 2 of the inkjet orders, and for each such way there are $\binom{8}{3}$ ways of selecting the 3 laser orders to fill out the sample. The product rule from Chapter 2 then gives $\binom{12}{2}\binom{8}{3}$ as the number of outcomes with X = 2, so

$$h(2;5,12,20)=\frac{\binom{12}{2}\binom{8}{3}}{\binom{20}{5}}=\frac{77}{323}=0.238$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ในช่วงระยะเวลาหนึ่งสำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยได้รับคำสั่งบริการ 20 รายการสำหรับปัญหาเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์โดย 8 เครื่องเป็นเครื่องพิมพ์เลเซอร์และ 12 รายการเป็นรุ่นอิงค์เจ็ท จะต้องเลือกตัวอย่างใบสั่งบริการ 5 รายการเพื่อรวมไว้ในแบบสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า สมมติว่า 5 ถูกเลือกแบบสุ่มโดยสมบูรณ์เพื่อให้เซตย่อยใด ๆ ของขนาด 5 มีโอกาสถูกเลือกเช่นเดียวกับเซตย่อยอื่น ๆ แล้วอะไรคือความน่าจะเป็นที่ x (x = 0, 1, 2, 3, 4 หรือ 5) ของใบสั่งบริการที่เลือกเป็นเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ที่นี่ขนาดประชากรคือ N = 20 ขนาดตัวอย่างคือ n = 5 และประชากรคือ M = 12 และ N - M = 8 ตามลำดับโดยถูกเลือกมา 5 และพิจารณาค่า x = 2 เนื่องจากผลลัพธ์ทั้งหมด

จากสูตร Hypergeometric Distribution คือ

$$h(\text{ที่สุ่มจากตัวอย่าง}; \text{ที่สุ่มจากทั้งหมด}, \text{จำนวนตัวอย่าง}, \text{จำนวนทั้งหมด})=\frac{\binom{\text{จำนวนตัวอย่าง}}{\text{ของที่สุ่มมาจากตัวอย่าง}}\binom{\text{จำนวนทั้งหมด} - \text{ตัวอย่าง}}{\text{ของที่สุ่มมาจากทั้งหมด} - \text{ตัวอย่าง}}}{\binom{\text{จำนวนทั้งหมด}}{\text{ของที่สุ่มมาจากทั้งหมด}}}$$

เมื่อแทนค่าตามสูตรจะได้

$$h(2;5,12,20)=\frac{\binom{12}{2}\binom{8}{3}}{\binom{20}{5}}=\frac{77}{323}=0.238$$

หัวข้อ	Hypergeometric Distribution (3)
แหล่งที่มา	Probability & Statistics for Engineers & Scientists

Lots of 40 components each are deemed unacceptable if they contain 3 or more defectives. The procedure for sampling a lot is to select 5 components at random and to reject the lot if a defective is found. What is the probability that exactly 1 defective is found in the sample if there are 3 defectives in the entire lot?

Solution: Using the hypergeometric distribution with n = 5, N = 40, k = 3, and x = 1, we find the probability of obtaining 1 defective to be

$$h(1;40,5,3)=\frac{\binom{3}{1}\binom{37}{4}}{\binom{40}{5}}=0.3011$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ส่วนประกอบจำนวนมาก 40 ชิ้นแต่ละชิ้นถือว่าไม่สามารถยอมรับได้หากมีข้อบกพร่องตั้งแต่ 3 ชิ้นขึ้นไป ขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างล็อตคือการเลือกส่วนประกอบ 5 อย่างโดยการสุ่มและปฏิเสธล็อตหากพบข้อบกพร่อง ความเป็นไปได้ที่จะพบข้อบกพร่อง 1 ข้อในตัวอย่างหากมีข้อบกพร่อง 3 ข้อในทั้งล็อต

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

จากสูตร

$$h(x;N,n,k)=\frac{\binom{k}{x}\binom{N-k}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

โดยแทนด้วยข้อมูลเหล่านี้ n (จำนวนที่สุ่มมา) = 5, N (จำนวนทั้งหมด) = 40, k (ข้อบกพร่องทั้งหมด) = 3, and x (เงื่อนไข) = 1 จะได้คำตอบคือ 0.3011

หัวข้อ	Poission Distribution (1)
แหล่งที่มา	https://mei.org.uk/files/pdf/Poisson_Distribution_8.pdf

A mail order company receives a steady supply of orders by telephone. The manager wants to investigate the pattern of calls received so he records the number of calls received per day over a period of 40 days as follows and Use the Poisson distribution to predict the frequencies of 0, 1, 2, 3… calls per hour.

Number of calls per day (x)	0	1	2	3	4	5	> 5
Frequency of calls (f)	8	13	10	6	2	1	0

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

บริษัท สั่งซื้อทางไปรษณีย์ได้รับการสั่งซื้อทางโทรศัพท์อย่างต่อเนื่อง ผู้จัดการต้องการตรวจสอบรูปแบบการโทรที่ได้รับดังนั้นเขาจึงบันทึกจำนวนสายที่ได้รับต่อวันในช่วง 40 วันดังต่อไปนี้และใช้การแจกแจงแบบปัวซองเพื่อทำนายความถี่ของ 0, 1, 2, 3 … การโทรต่อชั่วโมง

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

เราสามารถหา $\lambda = 1.6$ ได้จากตารางที่ได้รับมาโดย $n = 40, \sum xf = 64$ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

Calls	Probability	Calls	Probability	Expected frequency (probability × 40)
0	0.2019	0	0.2019	8.1
0, 1	0.5249	1	0.5249 – 0.2019 = 0.3230	12.9
0, 1, 2	0.7834	2	0.7834 – 0.5249 = 0.2585	10.3
0, 1, 2, 3	0.9212	3	0.9212 – 0.7834 = 0.1378	5.5
0, 1, 2, 3, 4	0.9763	4	0.9763 – 0.9212 = 0.0551	2.2
0, 1, 2, 3, 4, 5	0.9940	5	0.9940 – 0.9763 = 0.0177	0.7
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0.9987	6	0.9987 – 0.9940 = 0.0047	0.2

หมายเหตุ Probability หาจาก $e^{-\lambda} \cdot \frac{(\lambda)^k}{k!}$

หัวข้อ	Poission Distribution (2)
แหล่งที่มา	Probability & Statistics for Engineers & Scientists

During a laboratory experiment, the average number of radioactive particles passing through a counter in 1 millisecond is 4. What is the probability that 6 particles enter the counter in a given millisecond?

Solution: Using the Poisson distribution with x = 6 and λt = 4 and referring to Table A.2, we have

$$p(6;4) = \frac{e^{-4}4^6}{6!} = \sum_{x=0}^{6} p(x;4) - \sum_{x=0}^{5} p(x;4) = 0.8893 - 0.7851 = 0.1042$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

ในระหว่างการทดลองในห้องปฏิบัติการจำนวนอนุภาคกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ยที่ไหลผ่านตัวนับใน 1 มิลลิวินาทีเท่ากับ 4 อะไรคือความน่าจะเป็นที่อนุภาค 6 อนุภาคเข้าสู่ตัวนับในมิลลิวินาทีที่กำหนด?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

ในข้อนี้ เราหา k = 6 and λt = 4 จากโจทย์ ดังนั้นที่เหลือคือการแทนค่าเข้าไปในสูตร $e^{-\lambda t} \cdot \frac{(\lambda t)^k}{k!}$ จะได้ 0.1042 ซึ่งที่ใช้วิธีนี้แก้เพราะว่ามันเป็นแค่ความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นเพียงช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น

หัวข้อ	Poission Distribution (3)
แหล่งที่มา	Statistics and Probability for Engineering Applications (Textbook)

The number of meteors found by a radar system in any 30-second interval under specified conditions averages 1.81. Assume the meteors appear randomly and independently. What is the probability that no meteors are found in a one-minute interval?

$$\lambda = \frac{1.81}{0.50\, minute} = 3.62\, minute.$$

For a one-minute interval, $\mu = \lambda t = 3.62$

$$\Pr[none\ in\ one - minute] = \ e^{-\lambda t} = e^{-3.62} = 0.0268$$

อธิบายหรือแปลโจทย์ปัญหาเป็นภาษาไทย

จำนวนอุกกาบาตที่ระบบเรดาร์พบในช่วงเวลา 30 วินาทีใด ๆ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดโดยเฉลี่ย 1.81 สมมติว่าอุกกาบาตปรากฏขึ้นแบบสุ่มและเป็นอิสระ ความน่าจะเป็นที่ไม่พบอุกกาบาตในช่วงเวลาหนึ่งนาทีคืออะไร?

แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด (ภาษาไทย)

หาความน่าเป็นที่จะปรากฏขึ้นใน 1 นาที คือ $\frac{1.81}{0.5\, minute} = 3.62\, minute.$ โดย 30 วินาทีเป็นครึ่งหนึ่งของ 1 นาที และต่อไปหาความน่าจะเป็นที่ไม่พบอุกกาบาตในช่วงเวลาหนึ่งนาที จะหาได้โดยแทนใน $e^{-\text{ความน่าเป็นใน 1 นาที}}$ จะได้$e^{-3.62} = 0.026$