อ.ผู้สอน: **ดร. ตันติกร พิชญ์พิบุล**

รายวิชา: BA 1012 การจัดการด้านการผลิต และการปฏิบัติการ

ห้องทำงาน: คณะบริหารธุรกิจ

เวลา:

เบอร์ติดต่อ: 084 363 3006

E-mail: tantikornpic@pim.ac.th

Homepage: http://www.tantikorn.com

Facebook: http://www.facebook.com/pichpibul

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนระหว่างภาคการศึกษา
   - 1.1 การเข้าชั้นเรียน 10%
   - 1.2 งานการค้นคว้าและจัดทำรายงาน 30%
   - 1.3 คะแนนสอบกลางภาค 30%
2. คะแนนสอบปลายภาคการศึกษา 30%

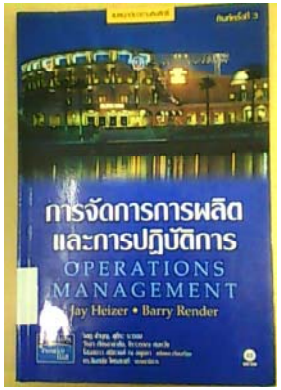
การวัดผลและประเมินผล

การประเมินผล แบบอิงเกณฑ์

A	(4.0)	= 80 – 100 %	(ดีเยี่ยม – Excellent)
B+	(3.5)	= 75 – 79 %	(ดีมาก – Very Good)
B	(3.0)	= 70 – 74 %	(ดี – Good)
C+	(2.5)	= 65 – 69 %	(ค่อนข้างดี – Almost Good)
C	(2.0)	= 60 – 64 %	(พอใช้ – Fair)
D+	(1.5)	= 55 – 59 %	(ค่อนข้างพอใช้ – Below Average)
D	(1.0)	= 50 – 54 %	(อ่อน – Poor)
F	(0)	= 0 – 49 %	(ตก – Failed)

ตำราหลักจากเอกสารการสอน

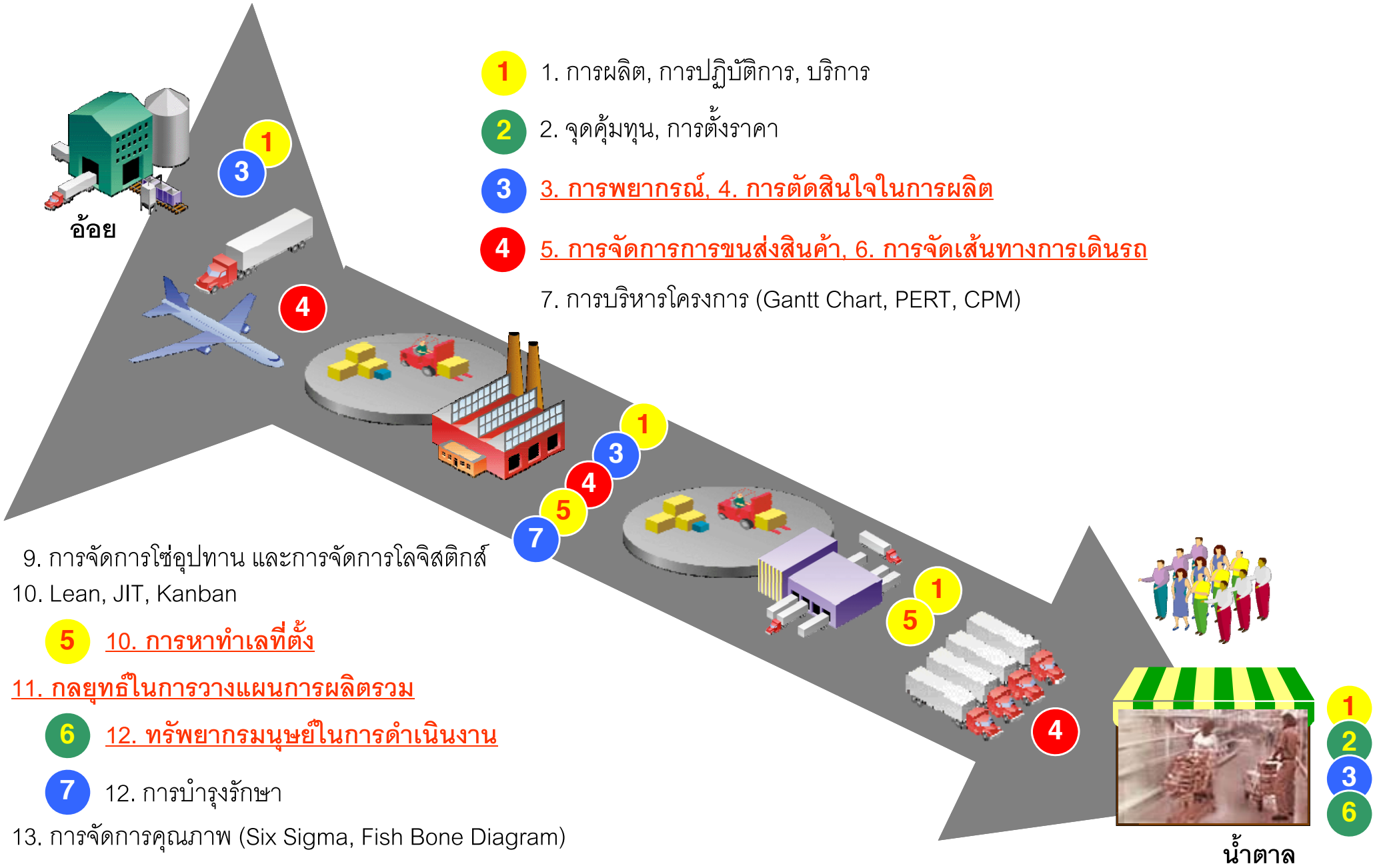
ตำราเสริม การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ
Operations management



ผู้แต่ง Jay Heizer & Barry Render

แปลและเรียบเรียง ดร.จินตนัย, อ.รชฎ, ผศ.ชุติระ, etc.

ภาพรวมของเนื้อหาในรายวิชา



1. การผลิต, การปฏิบัติการ, บริการ
2. จุดคุ้มทุน, การตั้งราคา
3. 3. การพยากรณ์, 4. การตัดสินใจในการผลิต
4. 5. การจัดการการขนส่งสินค้า, 6. การจัดเส้นทางการเดินรถ
7. การบริหารโครงการ (Gantt Chart, PERT, CPM)

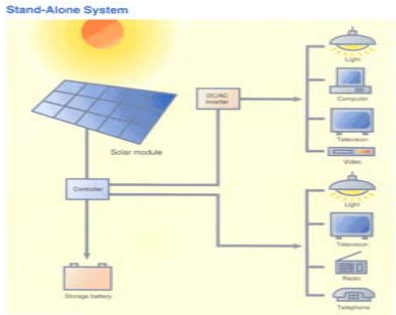
9. การจัดการโซ่อุปทาน และการจัดการโลจิสติกส์
10. Lean, JIT, Kanban
5. 10. การหาทำเลที่ตั้ง
11. กลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตรวม
6. 12. ทรัพยากรมนุษย์ในการดำเนินงาน
7. 12. การบำรุงรักษา
13. การจัดการคุณภาพ (Six Sigma, Fish Bone Diagram)

การผลิต และการปฏิบัติการ
ต่างกันอย่างไร ?

ความหมายของการผลิต และการปฏิบัติการ

การผลิต (Production)

หมายถึง การสร้างสินค้าและบริการ รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วย



จาก www.automation-supplies.com/modular-plastic-belt-conveyors.html

ความหมายของการผลิต และการปฏิบัติการ

การปฏิบัติการ (Operation)

หมายถึง กิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าและบริการ เช่น

- การเก็บรักษา
- การขนส่ง
- การบรรจุหีบห่อ
- ฯลฯ

จาก www.aast.edu:8282/en/pictures/86004.jpg

การผลิต และการปฏิบัติการ ต่างกันอย่างไร ?

ตัวอย่างดังต่อไปนี้ สิ่งใดเป็น **การผลิต** หรือ **การปฏิบัติการ**

- การออกแบบผลิตภัณฑ์
- การกำหนดเส้นทางของสายพาน
- การจัดผังในโรงงานการผลิต
- การควบคุมวัตถุดิบ
- การชุบ และ เคลือบสี
- การปรับตั้งสายพาน
- การขัด กลึง ชิ้นส่วน
- การเบิกอะไหล่
- การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

จาก www.boeing.com/commercial/gallery/737900-10.html

การผลิต และการปฏิบัติการ ต่างกันอย่างไร ?

การผลิต

การปฏิบัติการ

คำถาม ? แล้วร้าน

หรือศูนย์กระจายสินค้า

มีสิ่งใดเป็น การผลิต หรือ การปฏิบัติการ

การผลิต หรือการปฏิบัติการ ?

การจัดเรียงสินค้า

การผลิต หรือการปฏิบัติการ ?

การจัดการ Stock สินค้า

การผลิต หรือการปฏิบัติการ ?

การผลิต หรือการปฏิบัติการ ?

การผลิต (Production)

และบริการ (Service)

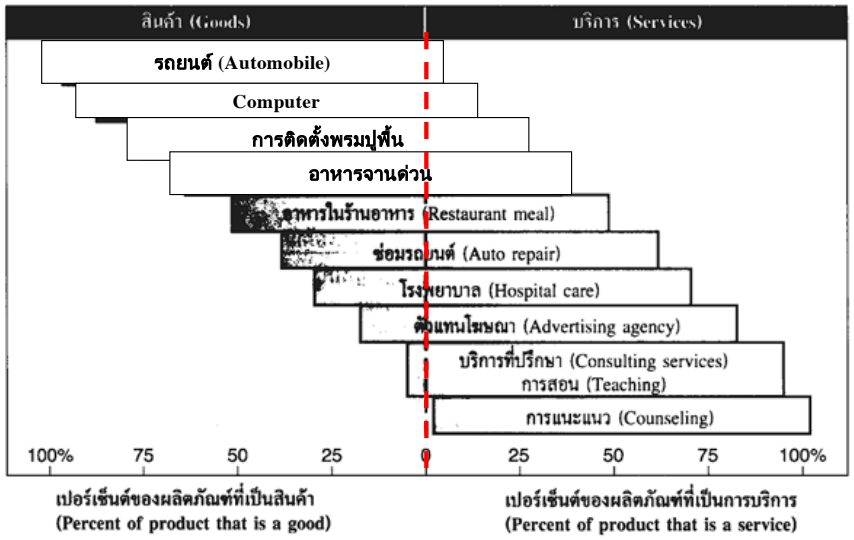
ลักษณะการบริการ

- ส่วนใหญ่เป็นสิ่งไม่มีตัวตน จับต้องไม่ได้
- มักเป็นการผลิตและบริโภคเวลาเดียวกัน
- เป็นสิ่งที่มีคุณลักษณะเฉพาะตัว
- เป็นสิ่งที่มีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าสูง
- มีคุณลักษณะไม่คงที่
- เกี่ยวข้องกับฐานความรู้
- มีการกระจายตัวไปหลายทาง

ลักษณะการบริการ

คุณลักษณะของสินค้า / ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวตน (Attributes of Goods / Tangible Product)	คุณลักษณะของบริการ / ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีตัวตน (Attributes of Services / Intangible Product)
1. สินค้าสามารถนำมาทำการขายซ้ำได้	1. การบริการนั้นไม่สามารถทำการขายซ้ำได้
2. สินค้ามีการจัดเก็บเป็นสินค้าคงคลังได้	2. การบริการไม่สามารถนำมาเก็บเป็นสินค้าคงคลังได้
3. บางคุณลักษณะของคุณภาพสินค้าสามารถวัดได้	3. คุณลักษณะส่วนใหญ่ของคุณภาพการบริการยากที่จะวัดได้
4. การขายจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่แยกออกมาจากการผลิต	4. การขายมักเป็นส่วนหนึ่งของการบริการ
5. สินค้าสามารถทำการเคลื่อนย้ายหรือขนส่งได้	5. การบริการเป็นเรื่องของการจัดหาและการให้บริการไม่มีตัวสินค้า จึงไม่มีการเคลื่อนย้ายหรือขนส่ง
6. ทำเลที่ตั้งในการผลิตมีความสำคัญต่อต้นทุน	6. ทำเลที่ตั้งในการบริการเป็นสิ่งสำคัญเพื่อการติดต่อกับลูกค้า
7. สินค้ามักจะง่ายต่อการผลิตแบบอัตโนมัติ	7. การบริการมักจะยากต่อการดำเนินการแบบอัตโนมัติ
8. สินค้าจะก่อให้เกิดรายได้โดยพื้นฐานจากการขายผลิตภัณฑ์ที่มีตัวตนและจับต้องได้	8. การบริการจะก่อให้เกิดรายได้โดยพื้นฐานจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีตัวตนจับต้องไม่ได้

สินค้าที่อยู่ในการบริการ และบริการที่อยู่ในสินค้า

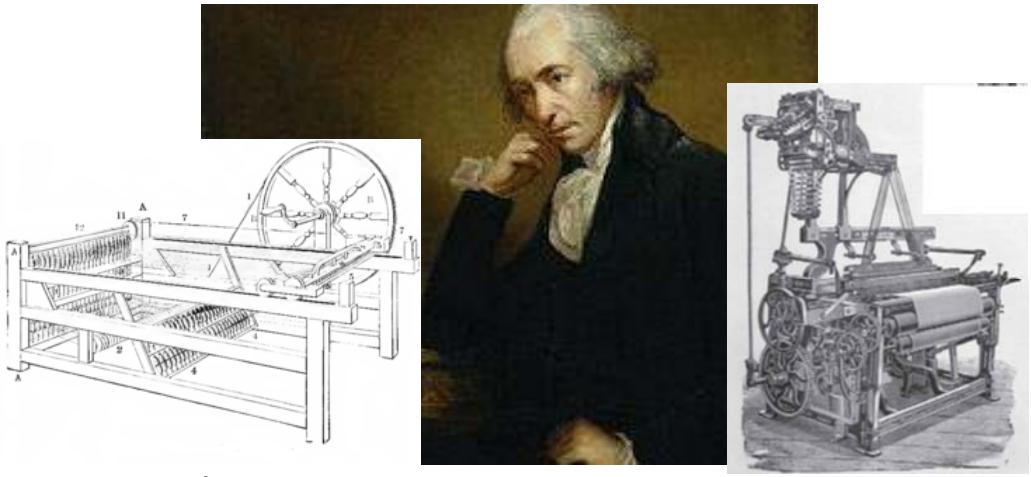


Production Goal

QQC TEMS

Quantity	ผลิตได้ตามจำนวน
Quality	สินค้ามีคุณภาพ
Cost	ต้นทุนต่ำ
Time	ส่งมอบตรงเวลา
Environment	รักษาสภาพแวดล้อม
Morale	สร้างขวัญกำลังใจ
Safety	มีความปลอดภัยในการทำงาน

Production System



ยุคที่ 1 ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม

James Watts 1764,

James Hargreave , Edmund Cartwright

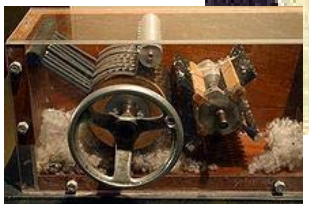
เครื่องจักรไอน้ำ , เครื่องปั่นด้าย , เครื่องทอผ้า

Adam Smith 1737

The Wealth of Nations

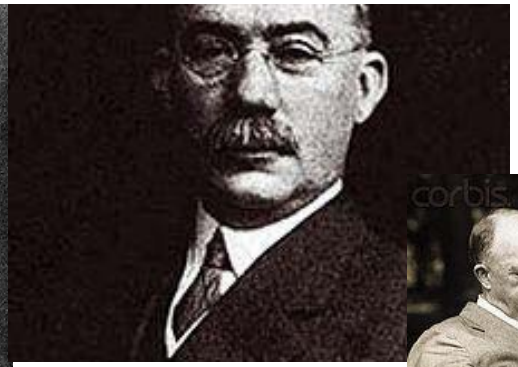
division of labor

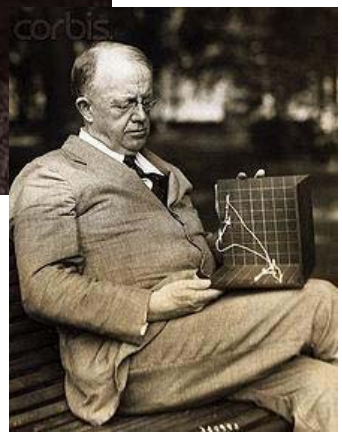
เขายกตัวอย่างการผลิตกระดุมว่า หนึ่งคนผลิตได้ 20 ชิ้นต่อวัน แต่ถ้า 10 คนแบ่งกันทำ 18 ขั้นตอนจะผลิตได้ 48000 ชิ้นต่อวัน แทนที่จะได้แค่ 200 ชิ้นต่อวัน



Eli Whitney
Interchangeable Part

เครื่องสางเม็ดฝ้าย,ปืนยาว





ยุคที่ 2 ยุคการจัดการด้วยวิทยาศาสตร์

Frederic Taylor1911 ,

Henry Gantt ,

Frank Gilbreth

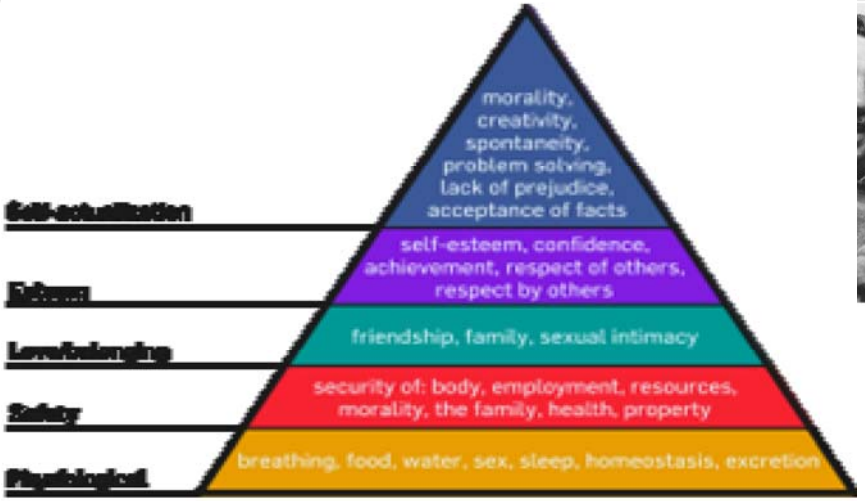
คำนวณด้วยวิทยาศาสตร์ , แผนผังแกนท์ชาร์ต , การเคลื่อนไหวของมือ

Moving Assembly Line , 1913 , Ford

Auto Chassis Assembly

Before :12.5 Hrs./worker I After : 93 Minute /worker

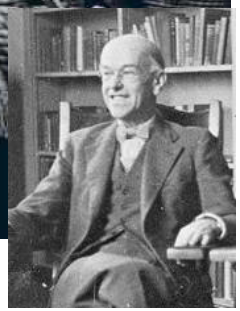
Production System



ยุคที่ 3 ยุคการคำนึงถึงคนงาน Abraham Maslow 1950

Motivation Theory

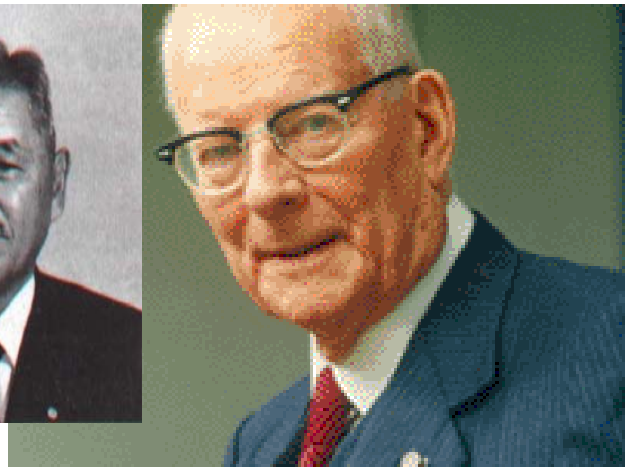
Production System



Hawthorne Effect

Western Electric Plant , Hawthorn , Illinois 1940. Harvard Team lead by Elton Mayo

Production System



ยุคที่ 4 ยุคศาสตร์การจัดการ

ยุคที่ 5 ยุคการมาถึงของการบริหารแบบญี่ปุ่น

Deming & Taishi Ohno

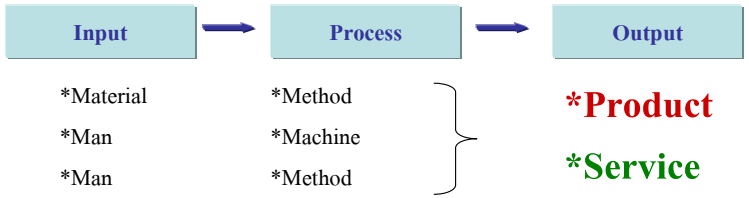
Production System

แนวโน้มในอนาคตอันใกล้

กลุ่มเทคโนโลยีพวกนี้จะมีผลอะไรต่อ OM

Production System

ระบบการผลิต (Production System) ประกอบด้วย **3** ส่วนคือ

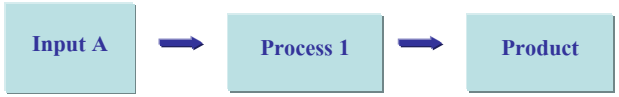


- **ระบบการผลิตย่อย (Subsystem)** แบ่งได้เป็น **3** ประเภทดังนี้
  - Serial
  - Parallel
  - Integrate

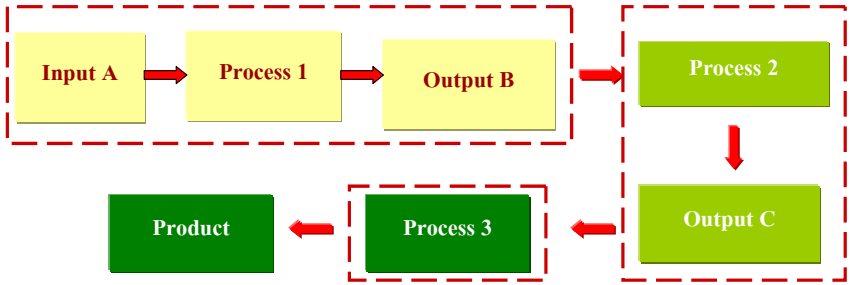
Production System

1. Serial Subsystem

รูปที่ 1

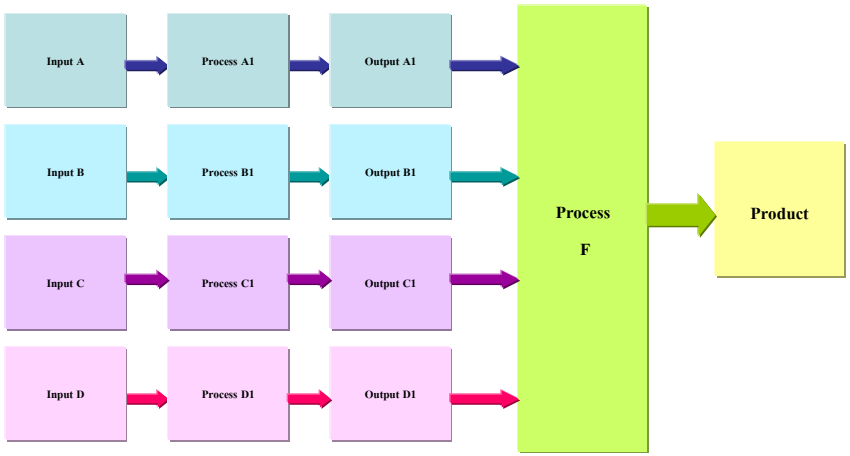


รูปที่ 2



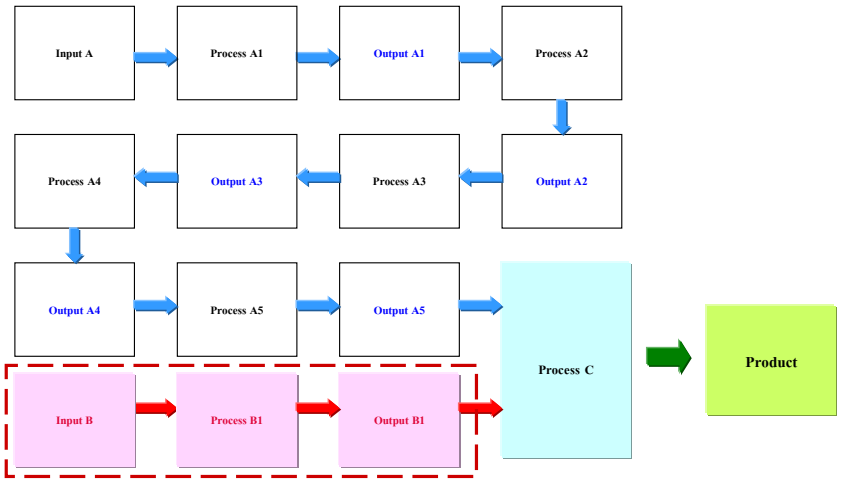
Production System

2. Parallel Subsystem



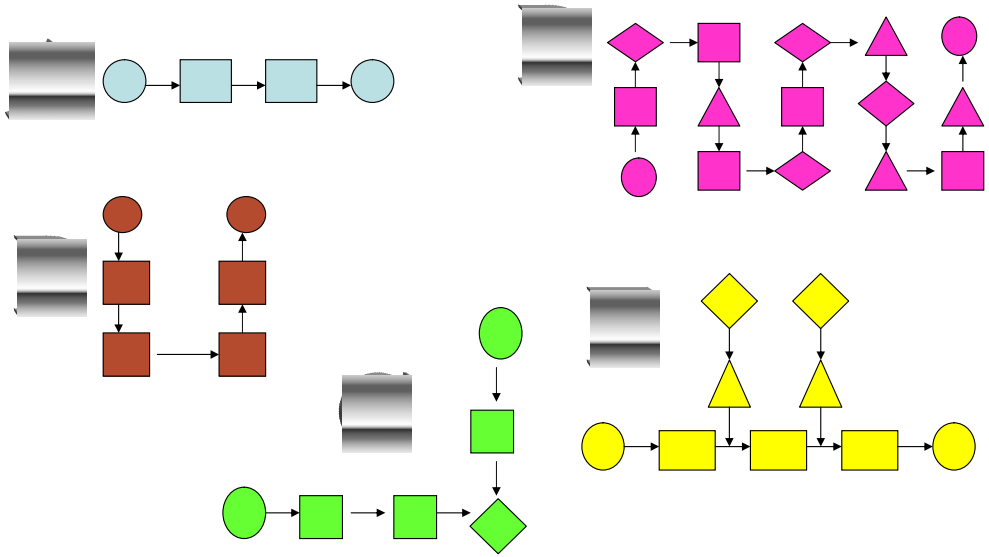
Production System

3. Integrate Subsystem



ประเภทของระบบการผลิตย่อย

ระบบการผลิตย่อย (Subsystem) เป็นประเภทใด



จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม

มกราคม-พฤษภาคม 2010 พนักงานของ Foxconn ประเทศจีน พยายามฆ่าตัวตาย บริษัทเป็นผู้ผลิตสินค้า Apple, Dell, HP และ Sony Ericsson

จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม

Productivities

Productivities

Product + Activities

P=Output/Input

Single Factor P.=Input ตัวเดียว
Multi Factor P.=Input หลายตัว

Single F-P

- output/labor
- output /machine
- output/capital
- Output/energy

Multi F-P

- Output/(labor + machine)
- Output/(labor + machine + energy)

อ้างจาก W. J. Stevenson

- วันนี้ผลิตลูกชิ้นปิ้งได้ 1760 ไม้ , ไม้ละ 8 ลูก
- ค่าแรงคนละ 200 บาท จำนวน 5 คน
- ค่าลูกชิ้นปิ้ง 520 บาท
- ค่าเช่าแผง 2000 บาท

- ให้หา Multi F-P =
- ให้หา Single F-P = ลูกต่อค่าแรง
- ให้หา Single F-P = ไม้ต่อค่าเช่าแผง

- วันนี้ผลิตลูกชิ้นปิ้งได้ 1760 ไม้ , ไม้ละ 8 ลูก
- ค่าแรง 1000 บาท
- ค่าลูกชิ้นปิ้ง 520 บาท
- ค่าเช่าแผง 2000 บาท

Multi F-P

Single F-P

Productivities

ธันวาคม 2548

- พนักงาน 7-11 ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้ค่าแรงวันละ 240 บาท
- ในแต่ละวันพนักงาน 1 คน สามารถคิดเงินให้ลูกค้าได้ 80 คน
- มีค่าบริหารจัดการร้าน วันละ 1,000 บาท

มกราคม 2549

- มีการนำเครื่อง POS มาใช้งาน ส่งผลให้พนักงาน 1 คน สามารถคิดเงินให้ลูกค้าได้ 160 คน
- มีค่าบริหารจัดการร้าน วันละ 2,000 บาท (รวมค่าดูแลเครื่อง POS เป็นเงิน 1,000 บาท)

จงหาค่าผลิตภาพในการคิดเงินของพนักงาน 7-11 และทำการวิเคราะห์สิ่งที่คำนวณได้

1. ผลิตภาพปัจจัยเดี่ยว (ต่อชั่วโมงทำงาน)
2. ผลิตภาพพหุปัจจัย (ต่อค่าใช้จ่าย)

Productivities

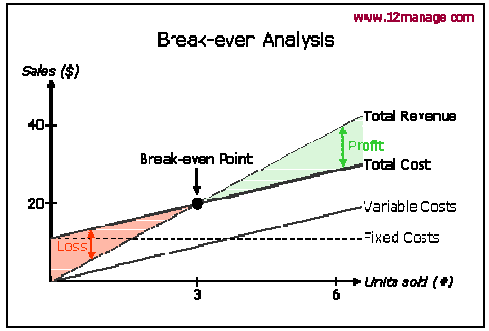
1. ปัจจัยเดี่ยว (ชั่วโมงทำงาน)

Productivities

2. พหุปัจจัย (ค่าใช้จ่าย)

จุดคุ้มทุน

Break Even Point



จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

<u>จุดคุ้มทุน</u> <u>(Break-Even Point)</u>

คือ อะไร ?

เราหาจุดคุ้มทุนเพื่ออะไร ?

เราใช้จุดคุ้มทุนทำอะไรได้บ้าง ?

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

<u>Ex</u> คุณโอ๊ต ต้องการขาย "ลูกชิ้น" โดยจดทะเบียนร้านชื่อ "ลูกชิ้นข้าวโอ๊ต"

ต้องการทราบจุดคุ้มทุนของการลงทุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ราคาขายลูกชิ้น 1 ไม้ ราคา 10 บาท มี 5 ลูก

ตู้อลูมิเนียม 1 ตู้ ติดตั้งกระจก รวมเตาและถังแก๊ส 20,000 บาท

ผลิตลูกชิ้น 200 ลูก ใช้

- **เนื้อหมู 170 บาท - แป้ง 40 บาท - พริกไทย 20 บาท,**
- **แก๊ส 30 บาท - น้ำจิ้ม 30 บาท - ไม้เสียบลูกชิ้น 4 บาท**
- **ถุงหิ้ว 6 บาท**

เงินเดือน พนักงานขาย เดือนละ 6,000 บาท ค่าเช่าที่ เดือนละ 4,000 บาท

ต้องการคืนทุนภายใน 10 เดือน ต้องขายลูกชิ้นกี่ไม้ จึงจะคุ้มทุนภายใน 10 เดือน ?

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

<u>จุดคุ้มทุน</u> <u>(Break-Even Point)</u>

คือ จุดที่แสดงถึง รายได้รวมเท่ากับ ต้นทุนรวม ซึ่งเป็นจุดที่ธุรกิจไม่มีกำไรหรือขาดทุน เป็นจุดที่ใช้พิจารณาโอกาสความสำเร็จของธุรกิจ

<u>หากจุดคุ้มทุนต่ำ</u> หมายถึง มีโอกาสที่จะคุ้มทุนเร็ว

<u>หากจุดคุ้มทุนสูง</u> หมายถึง มีโอกาสที่จะคุ้มทุนช้า

(สภาวะนี้จะเป็นจริงได้ ต้องทราบยอดขาย หรือพยากรณ์ยอดขายได้ใกล้เคียงกับความจริง)

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

จุดคุ้มทุนในธุรกิจรวบรวมผลผลิตข้าว ของสหกรณ์ในจังหวัดนครพนม

โดย สำนักงานสหกรณ์จังหวัดนครพนม

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

จุดคุ้มทุน หรือ จุดเสมอตัวเป็นเทคนิคในการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร เทคนิคหนึ่งในการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานของธุรกิจ ตลอดจนการกำหนดนโยบายทางการตลาด โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่าง

» ต้นทุน

» ปริมาณ

» กำไร

เพื่อคำนวณหา จำนวนหน่วยของสินค้าที่ขาย หรือปริมาณยอดขายที่จะทำให้ยอดขายหรือรายได้ของเท่ากับต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดพอดี

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

สรุปเป็นสมการได้ดังนี้

กำไร = (รายได้ หรือ ค่าขาย) – ต้นทุนผันแปร – ต้นทุนคงที่

ณ จุดเสมอตัว กำไรหรือขาดทุนเท่ากับ 0

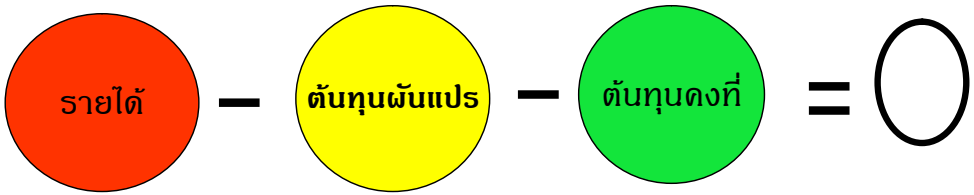
ดังนั้น

รายได้ – ต้นทุนผันแปร – ต้นทุนคงที่ = 0

หรือจุดที่ รายได้ = ค่าใช้จ่าย

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

จุดคุ้มทุน



ณ จุดคุ้มทุน กำไรหรือขาดทุนเท่ากับ 0

คำอธิบาย

รายได้ = ราคาขายต่อหน่วย X จำนวนที่ขาย

ต้นทุนผันแปร คือต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้วจะผันแปรโดยตรงไปตามกิจกรรมหรือตัวผลักดันต้นทุน เช่นต้นทุนวัตถุดิบทางตรงจะผันแปรไปตามปริมาณการผลิต

ต้นทุนคงที่ ต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้วไม่ผันแปรไปตามกิจกรรมหรือตัวผลักดันต้นทุน จะลดลงเมื่อทีกิจกรรมเพิ่มขึ้น เช่น ค่าเช่าโรงงาน จะมีจำนวนคงที่ไม่ว่าปริมาณการผลิตจะเป็นเท่าใดก็ตาม

สิ่งที่ต้องการรู้

ขายข้าวราคาเท่าไรถึงจะคุ้มทุน ?

สิ่งที่ต้องทำ

1. แยกต้นทุนในการดำเนินธุรกิจรวบรวมข้าวออกมาให้ชัดเจนว่าเป็นต้นทุนคงที่ หรือต้นทุนผันแปร
2. จัดทำระบบคลังสินค้าอย่างชัดเจน ระบุราคาซื้อ-ขาย ปริมาณที่ซื้อ-ขาย อย่างถูกต้องเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

สหกรณ์การเกษตรเรณูนคร จำกัด

(ปีบัญชีสิ้นสุด 31 มีนาคม 2549)

ข้อมูลจากงบการเงิน

รวบรวมข้าว	43,941.03	กิโลกรัม
ต้นทุนผันแปร	356,256.56	บาท
ต้นทุนคงที่	68,363.16	บาท

การคำนวณ

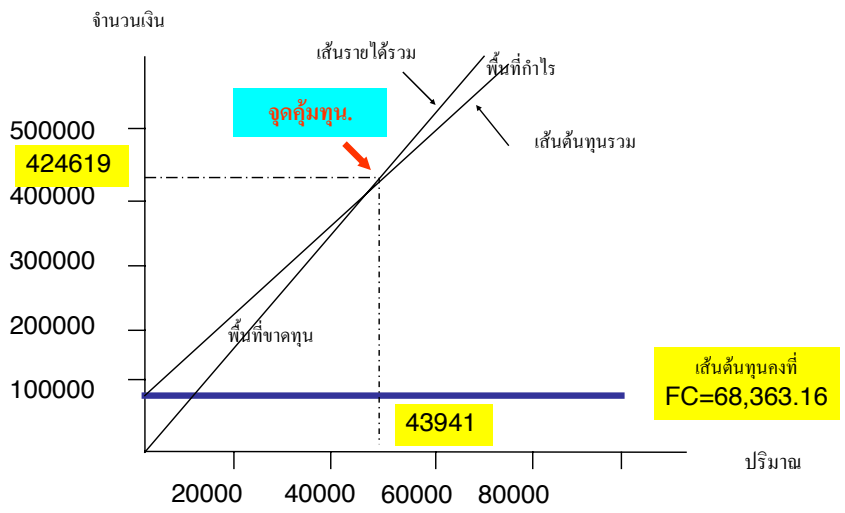
ราคาขาย ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

ปริมาณหน่วยที่รวบรวม

= 9.66 บาท/กิโลกรัม

ผลการคำนวณ สหกรณ์ต้องจำหน่ายข้าวในราคากิโลกรัมละ 9.66 บาท จึงจะคุ้มทุนแต่ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาสหกรณ์จำหน่ายในราคา 7.93 บาท ถือว่าขายขาดทุน แต่สหกรณ์มีรายได้เสริมจากการให้เช่าตลาดกลางจำนวน 144,000 บาท จึงทำให้ภาพรวมของธุรกิจนี้มีผลกำไร

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)



จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

คำอธิบาย

เส้นรายได้รวม = ราคา ณ จุดคุ้มทุน X ปริมาณ หรือ $Y = Px$

เส้นต้นทุนรวม = ต้นทุนคงที่ + ราคาที่ขาย X ปริมาณ หรือ $Y=Fc+Vx$

จุดคุ้มทุน ก็คือจุดที่เส้นรายได้รวมตัดกับเส้นต้นทุนรวมนั่นเอง

รายได้รวม = ต้นทุนรวม

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

สหกรณ์การเกษตรธาตุพนม จำกัด
(ปีบัญชีสิ้นสุด 31 มีนาคม 2549)

ข้อมูลจากงบการเงิน

รวบรวมข้าว	1,153,270	กิโลกรัม
ต้นทุนผันแปร	2,317,373.92	บาท
ต้นทุนคงที่	294,246.56	บาท

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

การคำนวณ

ราคาขาย ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

ปริมาณหน่วยที่รวบรวม

= 2.29 บาท/กิโลกรัม

ผลการคำนวณ สหกรณ์ต้องจำหน่ายข้าวในราคากิโลกรัมละ 2.29 บาท จึงจะคุ้มทุน ซึ่งเป็นตัวเลขที่ต่ำจนไม่น่าเชื่อถือได้ เมื่อวิเคราะห์และสอบถามข้อมูลถึงสาเหตุความคลาดเคลื่อนของตัวเลขที่ได้รับ ปรากฏว่าการรวบรวมข้าวทั้งหมดของสหกรณ์มิได้รวบรวมเพื่อการจำหน่ายเป็นข้าวเปลือกอย่างเดียว แต่มีการแปรรูปเป็นข้าวสารขายได้ แต่ไม่ได้แยกให้แสดงในงบการเงินอย่างชัดเจน ทำให้ผลที่แสดงออกมาคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงเป็นอย่างมาก

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

สหกรณ์การเกษตรบ้านแพง จำกัด
(ปีบัญชีสิ้นสุด 31 มีนาคม 2549)

ข้อมูลจากงบการเงิน

รวบรวมข้าว	529,612	กิโลกรัม
ต้นทุนผันแปร	3,987,507	บาท
ต้นทุนคงที่	83,119.30	บาท

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

การคำนวณ

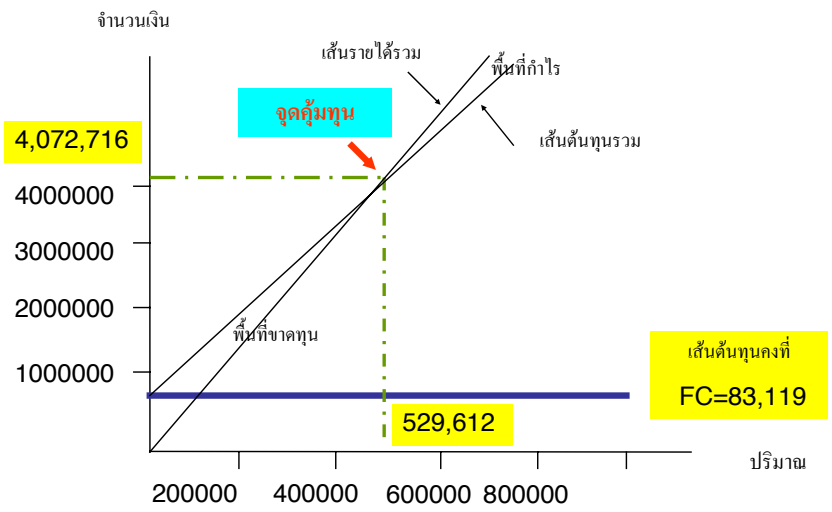
ราคาขาย ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

ปริมาณหน่วยที่รวบรวม

= 7.69 บาท/กิโลกรัม

ผลการคำนวณ สหกรณ์ต้องจำหน่ายข้าวในราคากิโลกรัมละ 7.69 บาท จึงจะคุ้มทุนแต่ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาสหกรณ์จำหน่ายในราคา 6.94 บาท ถือว่าขาดทุนจากธุรกิจนี้

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)



จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

ปัญหาและอุปสรรค

1. ไม่สามารถแยกต้นทุนในการรวบรวมผลผลิตออกจากกันได้ ในกรณีที่ทำการรวบรวมผลผลิตหลายอย่าง เช่น สกต.ทำการรวบรวมข้าว และยางพาราในบางช่วง ของการรวบรวมต้องจ้างค่าแรงในการรวบรวมผลผลิตทุกชนิด รวมตลอดถึงค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การตลาดที่ใช้ร่วมกันก็มาสามารถแยกออกจากกันโดยชัดเจน
2. กรณีมีการรวบรวมข้าว แล้วจำหน่ายเป็นข้าวเปลือกส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งนำไปแปรรูปเป็นข้าวสารขาย ไม่สามารถหาต้นทุนสินค้าจากงบการเงินได้เพราะไม่ได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน
3. เมื่อคำนวณราคาจนทราบราคา ณ จุดคุ้มทุนแล้ว สหกรณ์ก็ไม่สามารถกำหนดราคาขายสินค้าเองได้ ต้องขายตามราคาตลาดท้องตลาดที่ถูกกำหนดมาแล้ว

ข้อเสนอแนะ

1. สหกรณ์ต้องมีการบันทึกบัญชีในธุรกิจนี้อย่างถูกต้อง เป็นปัจจุบัน
2. แยกต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ออกจากกันอย่างชัดเจน
3. ลดต้นทุนคงที่ไม่จำเป็นในการรวบรวม (เงินเดือน ค่าจ้าง เบี้ยเลี้ยง)
4. ศึกษากลไกราคาตลาด และติดตามอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาเพื่อจะได้วางแผนในการระบายข้าวออกสู่ตลาดได้ในราคาที่คุ้มทุน

ต้นทุนคงที่ หรือ ต้นทุนผันแปร ???

ค่าเชื้อเพลิง	ค่าเสื่อมราคา
ภาษี	หนี้สิน
ค่าจ้างแรงงานรายวัน	ค่าเช่าสถานที่
ค่าเครื่องมือ อุปกรณ์	ค่าน้ำ
ค่าเตาและถังแก๊ส	ค่าไฟฟ้า
เงินเดือนพนักงานรายเดือน	ค่าวัตถุดิบ

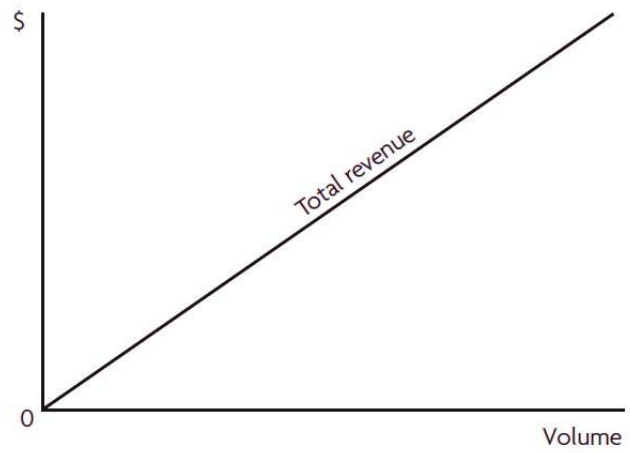
FC = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

คือ ต้นทุนที่มีอยู่แม้จะไม่มีการผลิตสิ่งใด ๆ เลย

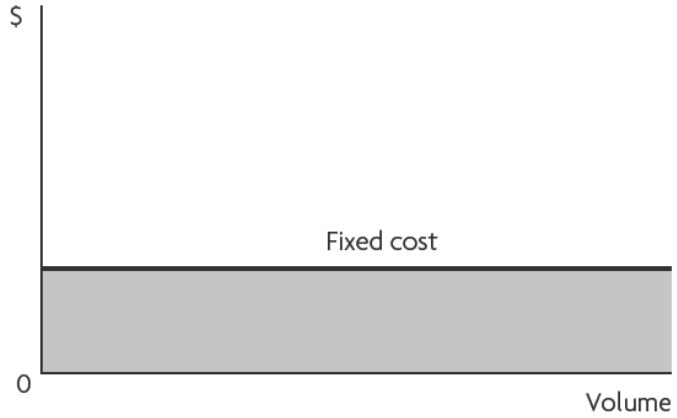
VC = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (Variable Cost)

คือ ต้นทุนที่เปลี่ยนไปตามปริมาณสิ่งที่ผลิต

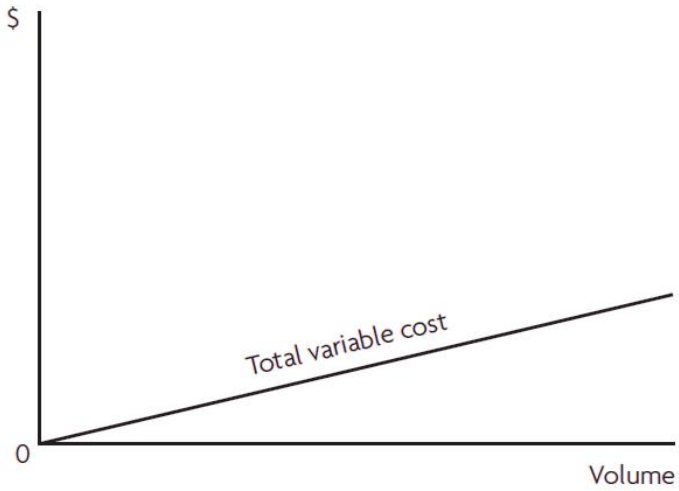
รายรับรวมที่เพิ่มขึ้นเชิงเส้น เมื่อปริมาณเพิ่มขึ้น



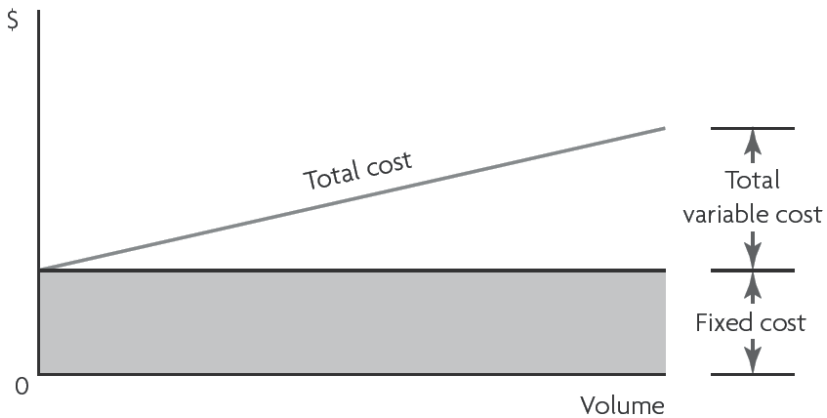
ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Costs)



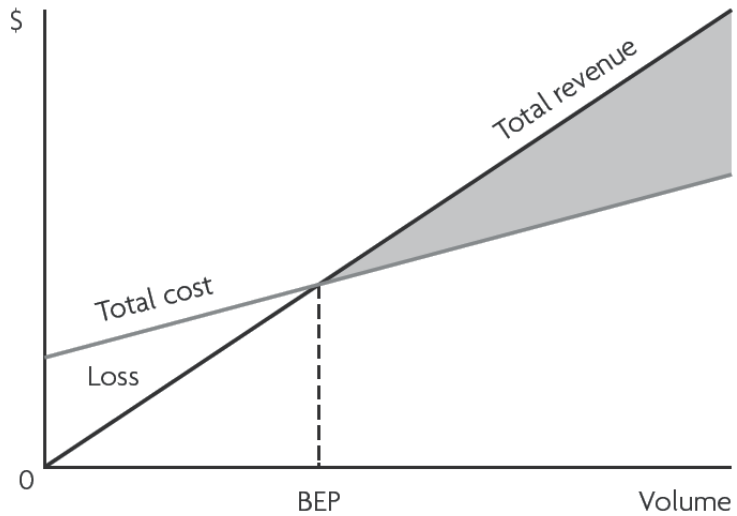
ค่าใช้จ่ายผันแปรรวม



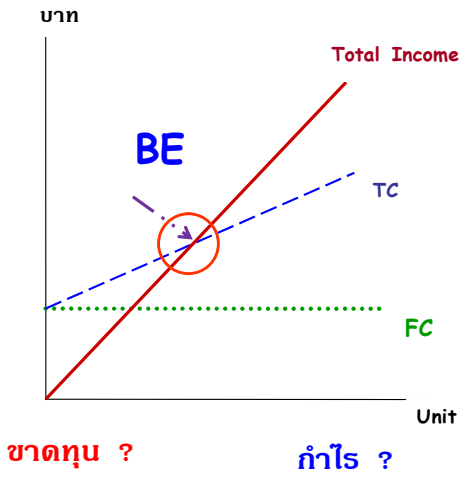
ต้นทุนรวม(Total Cost)



กำไรและจุดคุ้มทุน



จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)



สูตรการคำนวณ

$$BE = \frac{FC}{P - VC} \text{ หน่วย}$$

BE = จุดคุ้มทุน
FC = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)
P = ราคาขายต่อหน่วย (Price)
VC = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (Variable Cost)

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

Ex.1 ถ้าโรงงานโอ๊ตโต่ะฟุตแวร์มีต้นทุนคงที่รวมเดือนละ 2,000,000 บาท ราคารองเท้าที่ผลิตขายไปคู่ละ 300 บาท ต้นทุนผันแปรต่อคู่คิดเป็น 100 บาท จงหา

- ☐ จุดคุ้มทุนว่าโรงงานนี้จะต้องขายรองเท้ากี่คู่
- ☐ ต้องขายให้ได้เงินเท่าไหร่จึงจะคุ้มทุน
- ☐ หากเดือนกันยายนขายได้ 8,000 คู่ โรงงานกำไรหรือขาดทุนเท่าไร เพราะเหตุใด

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

☐ จุดคุ้มทุนว่าโรงงานนี้จะต้องขายรองเท้ากี่คู่

สูตรการคำนวณ

$$BE = \frac{FC}{P - VC} \text{ หน่วย}$$

BE = จุดคุ้มทุน
FC = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)
P = ราคาขายต่อหน่วย (Price)
VC = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (Variable Cost)

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

☐ ต้องขายให้ได้เงินเท่าไหร่จึงจะคุ้มทุน

สูตรการคำนวณ

$$BE = \frac{FC}{P - VC} \text{ หน่วย}$$

BE = จุดคุ้มทุน
FC = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)
P = ราคาขายต่อหน่วย (Price)
VC = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (Variable Cost)

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

- หากเดือนกันยายนขายได้ 8,000 คู่ โรงงานกำไรหรือขาดทุนเท่าไร เพราะเหตุใด

สูตรการคำนวณ

$$BE = \frac{FC}{P - VC} \text{ หน่วย}$$

BE = จุดคุ้มทุน

FC = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

P = ราคาขายต่อหน่วย (Price)

VC = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (Variable Cost)

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

กำไร = (รายได้ หรือ ค่าขาย) – ต้นทุนผันแปร – ต้นทุนคงที่

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

Ex.2 คุณโอ๊ต ต้องการขาย "ลูกชิ้น" โดยจดทะเบียนร้านชื่อ "ลูกชิ้นข้าวโอ๊ต"

ต้องการทราบจุดคุ้มทุนของการลงทุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ราคาขายลูกชิ้น 1 ไม้ ราคา 10 บาท มี 5 ลูก

ตู้อลูมิเนียม 1 ตู้ ติดตั้งกระจก รวมเตาและถังแก๊ส 20,000 บาท

ผลิตลูกชิ้น 200 ลูก ใช้

- เนื้อหมู 170 บาท - แป้ง 40 บาท - พริกไทย 20 บาท,
- แก๊ส 30 บาท - น้ำจิ้ม 30 บาท - ไม้เสียบลูกชิ้น 4 บาท
- ถุงหิ้ว 6 บาท

เงินเดือน พนักงานขาย เดือนละ 6,000 บาท ค่าเช่าที่ เดือนละ 4,000 บาท

ต้องการคืนทุนภายใน 10 เดือน ต้องขายลูกชิ้นกี่ไม้ จึงจะคุ้มทุนภายใน 10 เดือน ?

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

วิธีทำ

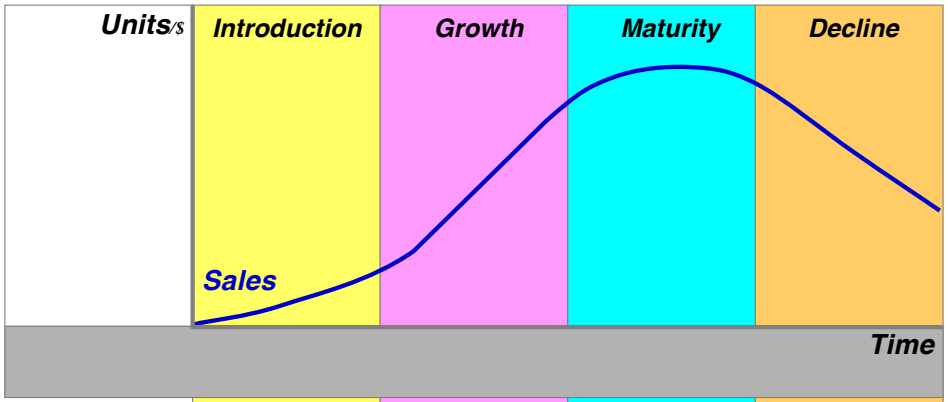
FC = ต้นทุนคงที่

VC = ต้นทุนผันแปร

วิธีทำ

Ex.3 ถ้าเราลงทุนผลิตเสื้อขายในราคาตัวละ 50 บาท โดยมีต้นทุนวัตถุดิบและต้นทุนผันแปรอื่น ๆ ตัวละ 30 บาท การลงทุนครั้งนี้ใช้เงินลงทุน 500,000 บาท และคาดว่าจะมีกำลังการผลิตได้ปีละ 30,000 ตัว จงหา BEP และกำไรในปีแรก

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อราคา
Price Elasticity หรือ Product Life Cycle



ราคา	ราคาสูง หรือต่ำก็ได้ แต่ต้อง คุ้มทุน	ลดราคา และ เพิ่มแนว ระดับราคา	รักษาระดับ ราคาให้คงที่ หลีกเลี่ยง สงครามราคา	ลดราคา (เลิกผลิต) ราคาคงที่ (ผลิตต่อ)

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อราคา

$$\text{Price Elasticity} = \frac{\text{\% change in Quantity}}{\text{\% change in Price}}$$

- **กรณีอุปสงค์มีความยืดหยุ่นสูง (Elastic Demand)**
  - ค่าความยืดหยุ่นมากกว่า 1
  - การเปลี่ยนแปลงราคามีผลต่อปริมาณการซื้อเป็นอย่างมาก
- **กรณีอุปสงค์มีความยืดหยุ่นต่ำ (Inelastic Demand)**
  - ค่าความยืดหยุ่นน้อยกว่า 1
  - การเปลี่ยนแปลงราคามีผลต่อปริมาณการซื้อน้อย หรือไม่มีเลย

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อราคา

$$\text{Price Elasticity} = \frac{\text{\% change in Quantity}}{\text{\% change in Price}}$$

$$\text{Price Elasticity} = \left| \frac{Q1 - Q2}{Q1 + Q2} \times \frac{P1 + P2}{P1 - P2} \right|$$

Q1 คือ ปริมาณความต้องการซื้อก่อนเปลี่ยนแปลงราคา
Q2 คือ ปริมาณความต้องการซื้อหลังเปลี่ยนแปลงราคา
P1 คือ ราคาเดิม (ก่อนการเปลี่ยนแปลงราคา)
P2 คือ ราคาใหม่ (หลังการเปลี่ยนแปลงราคา)

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อราคา

เดิมปากการาคาด้ามละ 5 บาท ขายได้ 10 ด้าม
ต่อมาลดราคาลงเหลือด้ามละ 4 บาท ขายได้ 20 ด้าม

$$= \left| \frac{Q1 - Q2}{Q1 + Q2} \times \frac{P1 + P2}{P1 - P2} \right|$$

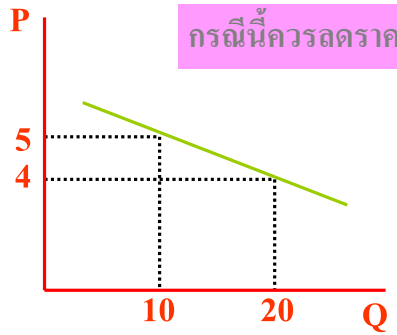
$$= \left| \frac{10 - 20}{10 + 20} \times \frac{5 + 4}{5 - 4} \right|$$

$$= \left| \frac{-10}{30} \times \frac{9}{1} \right|$$

ค่าความยืดหยุ่น = 3
ค่าความยืดหยุ่น > 1 ; Elastic Demand

	P x Q
ราคาเดิม	5 x 10 = 50 บาท
ราคาใหม่	4 x 20 = 80 บาท

กรณีนี้ควรลดราคา



ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อราคา

เดิมเสื้อผ้าราคาชุดละ 1000 บาท ขายได้ 5 ชุด
ต่อมาลดราคาลงเหลือชุดละ 600 บาท ขายได้ 7 ชุด

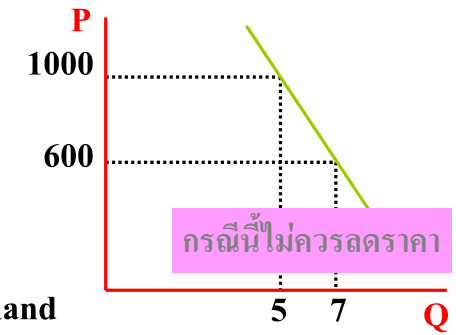
$$= \left| \frac{Q1 - Q2}{Q1 + Q2} \times \frac{P1 + P2}{P1 - P2} \right|$$

$$= \left| \frac{5 - 7}{5 + 7} \times \frac{1000+600}{1000-600} \right|$$

$$= \left| \frac{-2}{12} \times \frac{1600}{400} \right|$$

ค่าความยืดหยุ่น = 0.67
ค่าความยืดหยุ่น < 1 ; Inelastic Demand

	P x Q
ราคาเดิม	1000 x 5 = 5000 บาท
ราคาใหม่	600 x 7 = 4200 บาท



กรณีนี้ไม่ควรลดราคา

จุดเสมอตัวหรือจุดคุ้มทุน (BREAK-EVEN POINT)

- ให้นักศึกษา หาจุด BE และวิเคราะห์ผลที่ได้

FC	VC(unit)	P (unit)	BE (unit)	การวิเคราะห์
10000	10	20		
10000	10	22		
10000	10	24		
10000	10	26		
10000	10	28		
10000	10	30		
10000	10	32		

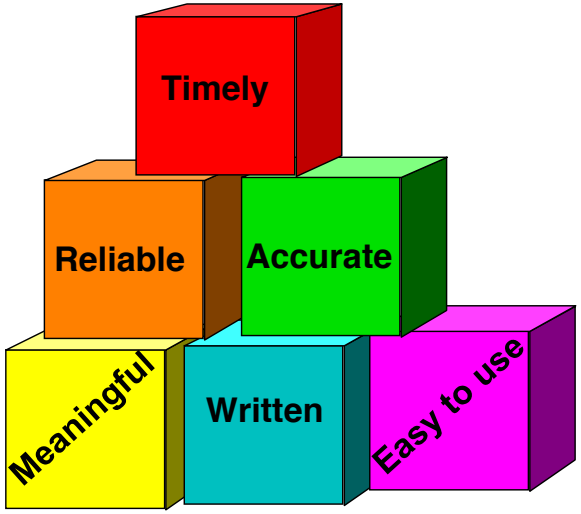
Homework

สมมติฐาน ณ ราคาขายที่เพิ่มขึ้น 2 บาท ทำให้ยอดขายลดลง 200 หน่วย (ผลิตได้เท่าไร ขายได้ทั้งหมด)

FC	VC(unit)	P (unit)	BE (unit)	Est. Sale Vol.	Total Income	Total Cost	P / L
10000	10	20	1000	1400	28000	24000	4000
10000	10	22					
10000	10	24					
10000	10	26					
10000	10	28					
10000	10	30					
10000	10	32					

การพยากรณ์การผลิต

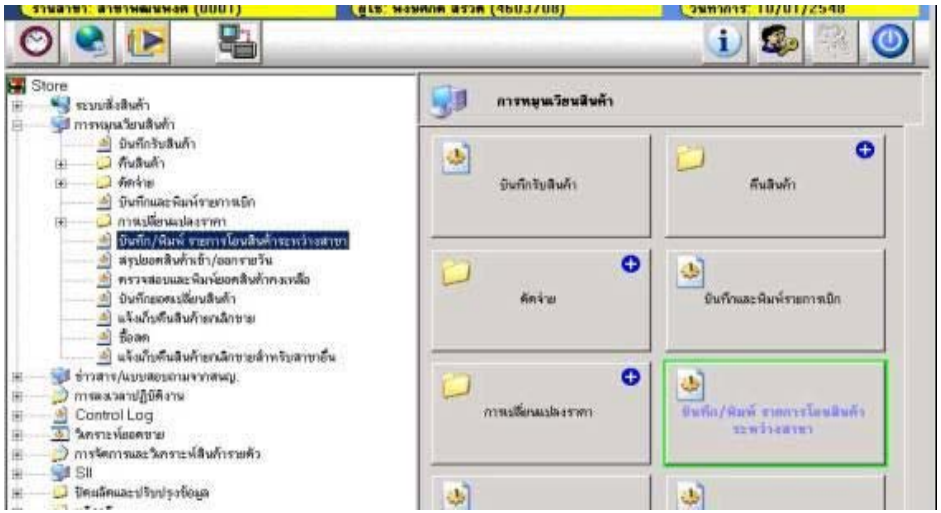
Production Forecasting



การพยากรณ์การผลิต (Production Forecasting)

- การพยากรณ์ใช้สมมุติฐานอย่างเป็นระบบ อดีต ==> ปัจจุบัน
- การพยากรณ์ช่วยในการวางแผนการผลิตได้ดี
- การพยากรณ์ที่แม่นยำช่วยลดต้นทุนของสินค้าคงคลัง
- การพยากรณ์ที่ได้ผลทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านต่างๆ

เกิดอะไรขึ้น ทำไมต้องโอนสินค้า



การพยากรณ์เพื่อการผลิต

การพยากรณ์เป็นขั้นตอนสำคัญในการดำเนินการผลิต

1. รู้จำนวนความต้องการสินค้าและบริการในอนาคต
2. ต้องมีการคาดการณ์ เช่น
   - โรงพยาบาลต้องการทราบจำนวนคนไข้ : เพื่อการเตรียมเครื่องมือแพทย์ พยาบาล และ ห้องพยาบาล
   - บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ ต้องการทราบจำนวนรถยนต์ที่ลูกค้าทั้งหมดที่ต้องการ

ความหมายของการพยากรณ์

- การพยากรณ์คือ การคาดการณ์ หรือมองเหตุการณ์ในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลจากอดีต และการพยากรณ์นั้นต้องประกอบด้วยการประมาณค่าขนาดของตัวแปรต่าง ๆโดยไม่ลำเอียง
- เป็นการคาดคะเนความต้องการสินค้าและบริการ ของลูกค้าเป้าหมาย ในอนาคต (ล่วงหน้า) ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยอาศัยข้อมูลในอดีตมาช่วยในการวิเคราะห์ความต้องการ

ความหมายของการพยากรณ์

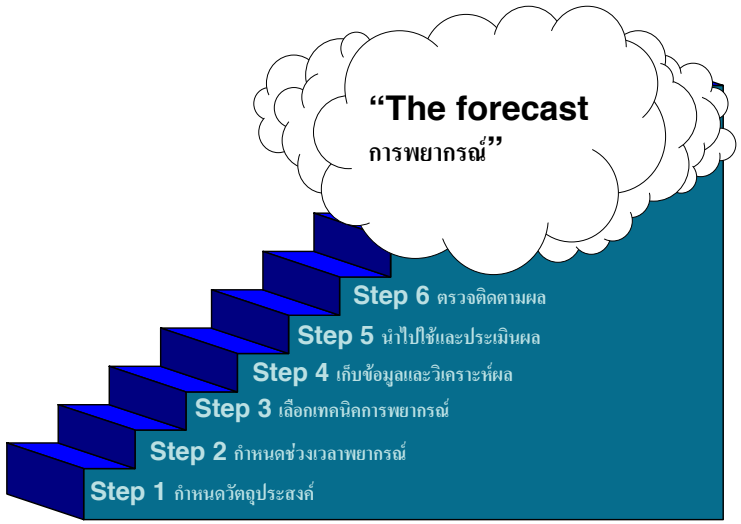
การพยากรณ์ คือ การประมาณ หรือ การคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การพยากรณ์ยอดขายของ 3 ปีข้างหน้า การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญกับทุกด้าน ทั้งหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน รัฐบาลต้องประมาณ หรือ พยากรณ์รายได้ รายจ่ายในปีหน้า เพื่อนำมาวางแผน เอกชนต้องพยากรณ์ยอดขาย เพื่อนำมาวางแผนการผลิต สินค้าคงคลัง แรงงาน ฯลฯ

วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์

- **วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์ที่เกี่ยวกับการผลิต หรือค่าของการพยากรณ์**

1. เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจในการผลิต วางแผนการขาย และวางแผนปัจจัยในการผลิต
2. เพื่อใช้ข้อมูลในอดีตคาดการณ์คะเนความต้องการในการวางแผนการผลิต

ขั้นตอนการพยากรณ์การผลิต



การพยากรณ์

แนวคิด

1. การพยากรณ์ในงานผลิตคือการคาดคะเนจำนวนหรือปริมาณที่จะต้องผลิตเพื่อจะได้นำค่าพยากรณ์นี้ไปจัดทำแผนการผลิต อันจะทำให้งานผลิตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ
2. ไม่มีเทคนิคการพยากรณ์วิธีการใดวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับข้อมูลทุกชนิด แต่ละวิธีพยากรณ์จะมีข้อจำกัด วิธีการ-ขั้นตอน และลักษณะเฉพาะแตกต่างกัน ควรเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับข้อมูลและความต้องการค่าพยากรณ์ ประโยชน์ที่ได้รับจึงคุ้มกับเวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไปในการพยากรณ์
3. ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีพยากรณ์ที่เลือกว่าเหมาะสมกับข้อมูลแล้ว เมื่อนำไปใช้งานจริง ต้องมีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนกับค่าจริงว่ายังสามารถใช้ค่าพยากรณ์นั้นต่อไปได้อีก หรือต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่าพยากรณ์

ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์ (Defining Forecasting)

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใด ๆโดยทั่วไปแล้วพยากรณ์จะถูกจัดแบ่งตามหน้าที่หลัก ๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

- **ในด้านการเงินและการบัญชี (Finance):** อุปสงค์ที่ประมาณการจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำงบประมาณการขาย ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นในการทำงบประมาณการเงิน เพื่อจัดสรรทรัพยากรให้ทุกส่วนขององค์การอย่างทั่วถึงและเหมาะสม
- ในด้านการตลาด (Marketing): อุปสงค์ที่ประมาณการไว้จะถูกใช้กำหนดโควตาการขายของพนักงาน หรือถูกนำไปสร้างเป็นยอดขายเป้าหมายของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในการควบคุมกิจกรรมของฝ่ายขายและฝ่ายการตลาด

ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์ (Defining Forecasting)

ในด้านการผลิต (Operation): อุปสงค์ที่ประมาณการไว้ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการต่าง ๆ ในการผลิตคือ

1 การบริหารสินค้าคงคลังและการจัดซื้อ เพื่อมีวัตถุดิบพอเพียงในการผลิต และมีสินค้าสำเร็จรูปพอเพียงต่อการขาย ภายใต้ต้นทุนสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสม

2 การบริหารแรงงาน โดยการจัดกำลังคนให้สอดคล้องกับปริมาณงานการผลิตที่พยากรณ์ไว้แต่ละช่วงเวลา

3 การกำหนดกำลังการผลิต เพื่อจัดให้มีขนาดของโรงงานที่เหมาะสม มีเครื่องจักร อุปกรณ์หรือสถานีการผลิตที่เพียงพอต่อการผลิตในการปริมาณที่พยากรณ์ไว้การวางแผนการผลิตรวม เพื่อจัดสรรแรงงานและกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับการจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ต้องใช้ในการผลิตแต่ละช่วงเวลา

4 การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับการผลิต คลังเก็บสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าในแต่ละแหล่งลูกค้าหรือแหล่งการขายที่มีอุปสงค์มากพอ

5 การวางแผนผังกระบวนการการผลิตและการจัดตารางการผลิต เพื่อจัดกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณสินค้าที่ต้องผลิต และกำหนดเวลาการผลิตให้สอดคล้องกับช่วงของอุปสงค์

องค์ประกอบของการพยากรณ์ที่ดี (Elements of a Good Forecast)

วิธีการที่จะพยากรณ์ได้ผลที่แม่นยำ ถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง มีดังต่อไปนี้

4.2.1 ระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้ และช่วงเวลาที่การพยากรณ์จะคลอบคลุมถึง เพื่อจะเลือกใช้วิธีการในการพยากรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

4.2.2 รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ ถูกต้องตามความเป็นจริง เพราะคุณภาพของข้อมูลมีผลอย่างยิ่งต่อการพยากรณ์

4.2.3 เมื่อมีสินค้าหลายชนิดในองค์การ ควรจำแนกประเภทของสินค้าที่มีลักษณะของอุปสงค์คล้ายกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน พยากรณ์สำหรับกลุ่ม แล้วจึงแยกกันพยากรณ์สำหรับแต่ละสินค้าในกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับแต่ละกลุ่มและแต่ละสินค้า

4.2.4 ควรบอกข้อจำกัดและสมมติฐานที่ตั้งไว้ในการพยากรณ์นั้นเพื่อผู้นำผลการพยากรณ์ไปใช้จะทราบถึงเงื่อนไขข้อจำกัดที่มีผลต่อค่าพยากรณ์

4.2.5 หมั่นตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของค่าพยากรณ์ได้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะ เพื่อปรับวิธีการ ค่าคงที่ หรือสมการที่ใช้ในการคำนวณให้เหมาะสมเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

วิธีการพยากรณ์โดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลา ดังต่อไปนี้

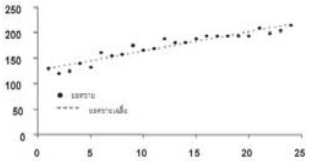
1. การพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาล่วงหน้า (Immediate – Term Forecasting)เป็นการพยากรณ์ที่มีช่วงเวลา< 1 เดือน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับกลางและระดับต่ำ เป้าหมายของการพยากรณ์จะมุ่ง**เพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น**มากกว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการ
2. การพยากรณ์ระยะสั้น (Short - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ < 3 เดือน ใช้พยากรณ์แต่ละสินค้าแยกเฉพาะ **เพื่อใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง การจัดตารางการผลิตสายการประกอบหรือการใช้แรงงาน** ในช่วงเวลาแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน หรือแต่ละไตรมาส หรืออีกนับหนึ่งคือการพยากรณ์ระยะสั้นใช้ในการวางแผนระยะสั้น

วิธีการพยากรณ์โดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลา ดังต่อไปนี้

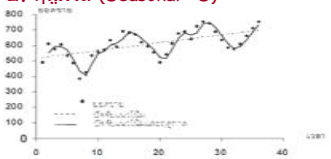
3. การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Medium - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่> 3 เดือนจนถึง 2 ปี ใช้พยากรณ์ทั้งกลุ่มของสินค้าหรือยอดขายรวมขององค์การ **เพื่อใช้ในการวางแผนด้านบุคลากร การวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิตรวม การจัดซื้อและการกระจายสินค้า** ระยะเวลาที่นิยมพยากรณ์คือ 1 ปี เพราะเป็นหนึ่งรอบระยะเวลาบัญชีพอดี การพยากรณ์ระยะปานกลางใช้ในการวางแผนระยะปานกลาง
4. การพยากรณ์ระยะยาว (Long - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลา 2 ปีขึ้นไป ใช้พยากรณ์ยอดขายรวมขององค์การ **เพื่อใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานและสิ่งอำนวยความสะดวก การวางแผนกำลังการผลิตและการจัดการกระบวนการผลิตในระยะยาว** การพยากรณ์ระยะยาวใช้ในการวางแผนระยะยาว

ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลาแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

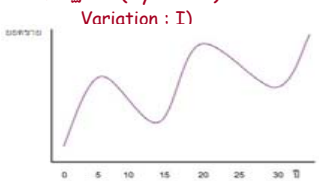
1. แนวโน้ม (Trend : T)



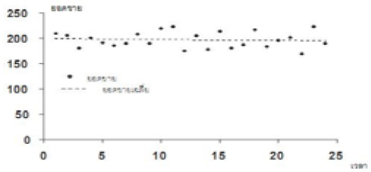
2. ฤดูกาล (Seasonal : S)



3. วัฏจักร(Cycle : C)
Variation : I)



4. ผิดปกติ หรือแบบสุ่ม (Random)



เป็นการพยากรณ์ตัวเลขการขายของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่คาดว่าจะขายได้
จำแนกเป็นรายปี หากเป็นไปได้ควรมีการจำแนกเป็นรายเดือน

***ในการพยากรณ์ยอดขายปีแรกอาจไม่สูงนัก เพราะคนยังไม่รู้จัก สินค้าอาจจะยังไม่เป็นที่ต้องการ หรือขายในพื้นที่จำกัด ยอดขายของสินค้าจะเพิ่มขึ้นในปีต่อไป**
***สินค้าบางประเภท ยอดขายเป็นรายเดือนอาจไม่เท่ากัน เพราะมีเรื่องของฤดูกาลการขายเข้ามาเกี่ยวข้อง**

การพยากรณ์ยอดขาย

ศักยภาพ = จำนวนผู้ซื้อ X ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อคน X ราคาขายเฉลี่ยต่อหน่วยของตลาด

ประมาณการ ยอดขาย = ศักยภาพของตลาด X เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งตลาด

ส่วนแบ่งตลาด = ยอดขายของกิจการ / ยอดขายของทุกกิจการในตลาด

การพยากรณ์ยอดขาย

ตัวอย่างการพยากรณ์ยอดขายในปีที่ 1

-11 ล้านคน * 50% = 5.5 ล้านคน ซื้อคนละ 400 บาท

-ดังนั้นความต้องการหรือมูลค่าตลาดรวมเท่ากับ 2,200,000,000 บาท

-จากการสำรวจพบว่า นักท่องเที่ยวที่ซื้อของฝากประเภทขนม ประมาณ เพียง 10% จะซื้อขนมไทย

-นอกจากนี้การสำรวจยังพบว่า นักท่องเที่ยวดังกล่าวเพียงประมาณ 40% จะซื้อของฝากที่สนามบิน

-กิจการประมาณการว่าในสนามบิน มีคู่แข่งนำสินค้าประเภทขนมไทยจำหน่ายน้อยมาก ดังนั้นจึงคาดว่าจะสามารถได้ส่วนแบ่งตลาดถึง ประมาณ 50 %

-ประมาณการยอดขายของกิจการ = 5500000x400x.1x.4x.5 = 44,000,000 บาท หรือเท่ากับ 110,000 กล่อง

การพยากรณ์ยอดขาย

ตัวอย่างการพยากรณ์ยอดขายในปีที่ 2 และปีต่อ ๆไป

ปี 1	กรุงเทพฯ	นักท่องเที่ยว	110,000 กล่อง
ปี 2	กรุงเทพฯ	นักท่องเที่ยว เพิ่ม 5%	115,500 กล่อง
		ทั่วไป	60,000 กล่อง
	ภาคใต้	นักท่องเที่ยวและทั่วไป	60,000 กล่อง
	เชียงใหม่	นักท่องเที่ยวและทั่วไป	20,000 กล่อง
		รวมประมาณการยอดขายปี 2	255,500 กล่อง

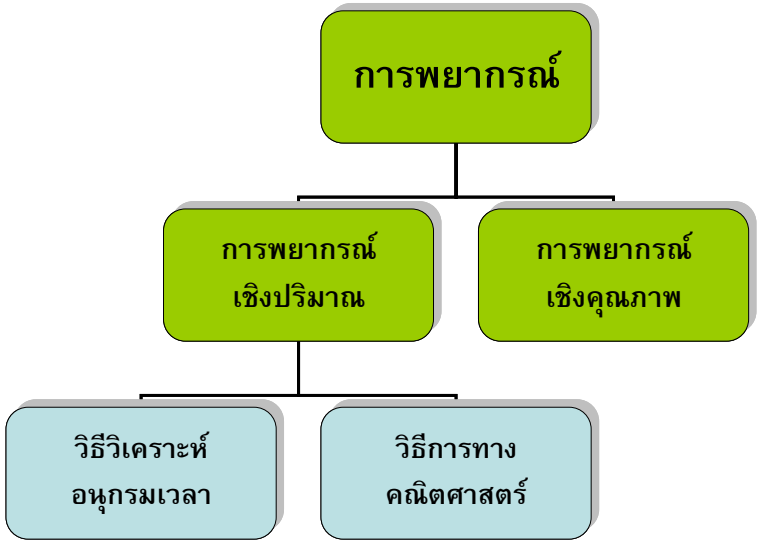
การพยากรณ์ยอดขาย

ยอดขายปีที่ 1 44,000,000 บาท หรือ 110,000 กล่อง

แยกเป็นพยากรณ์ยอดขายรายเดือน ได้ดังนี้ (ตามฤดูกาลการท่องเที่ยวของไทย)

มค	15%	16,500 กล่อง	กค	5%	5,500 กล่อง
กพ	10 %	11,000	สค	5 %	5,500
มีค	8 %	8,800	กย	6 %	6,000
เมษ	8 %	8,800	ตค	6 %	45,000
พค	6 %	6,600	พย	10 %	11,000
มิย	6 %	6,600	ธค	15 %	16,500

ประเภทของการพยากรณ์



การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

- เป็นการพยากรณ์โดยใช้ความคิดเห็นของผู้บริหาร เช่น ผู้จัดการฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อ 6 เทคนิควิธีคือ

1. เดลฟาย : พยากรณ์โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผ่านแบบสอบถาม หรือแบบสัมภาษณ์ ถามต่อเนื่อง 2- 3 ครั้งเป็นกระบวนการหนึ่งของการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคตในเรื่องที่เกี่ยวกับ เวลา ปริมาณ และ/หรือสภาพการณ์ที่ต้องการจะให้เป็น จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่กระจัดกระจายกันให้สอดคล้องกันอย่างมีระบบ โดยใช้วิธีการเสาะหาความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญแทนการเรียกประชุม

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

2. วิธีวิจัยตลาด (Market Research)

ประกอบด้วยการออกแบบสอบถาม กำหนด

- วิธีการเก็บข้อมูล สุ่มตัวอย่างมาสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลมาประมวลผลและเคราะห์ตามลำดับ
- วิธีนี้ใช้กับการพยากรณ์ในระยะสั้น ระยะปานกลางและระยะยาวได้ แต่เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายสูงและต้องพิถีพิถันในการปฏิบัติหลายขั้นตอน

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

3.ความคิดเห็นของผู้บริหาร (Executive Opinion) ใช้พยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่ออกสู่ท้องตลาดมาก่อน จึงใช้ความคิดเห็นของผู้บริหารที่มีประสบการณ์คนหนึ่งหรือหลายคนมาช่วยพยากรณ์และกำหนดกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น การนำผลิตภัณฑ์สู่ตลาดต่างประเทศ ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ มักใช้เวลาของกลุ่มผู้บริหารในการประชุมสรุปการพยากรณ์มากจึงเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูงและไม่ควรใช้ผู้บริหารฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งพยากรณ์ตามลำพังโดยไม่ได้สรุปร่วมกับผู้บริหารฝ่ายอื่น เพราะผลของการพยากรณ์กระทบทุกฝ่ายขององค์การ

4. การประมาณการของพนักงานขาย (Sale Force Estimates) ใช้การประมาณการของพนักงานขายซึ่งเป็นผู้ที่ได้สัมผัสกับสภาพของตลาดมากที่สุด ใกล้ชิดกับลูกค้ามากที่สุด พนักงานขายจะพยากรณ์**โดยรวบรวมยอดขายแต่ละเขตพื้นที่**ซึ่งตนรับผิดชอบเท่านั้น แล้วส่งมายังสำนักงานใหญ่ แต่วิธีนี้ก็มีข้อผิดพลาดได้เนื่องจาก**พนักงานขายบางคนเป็นผู้มองโลกแง่ดีเกินไป** หรือพนักงานขายมักจะรู้ดีว่ายอดขายของการพยากรณ์จะถูกใช้ในการกำหนดโควตาการขายจึงประมาณการไว้ต่ำเพื่อเอายอดขายเกินเป้าได้

5. วิธี Penet Concencus

เป็นการระดมความคิดการรวมกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมาอภิปราย สรุปปัญหา

6. วิธี Grass – root forecasting

การสอบถามบุคคลที่ใกล้ชิดกับปัญหา เช่น ผู้ทำงานที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้บริการ หรือผลิตภัณฑ์

7. การพยากรณ์โดยยึดติดกับอดีตเป็นหลัก

- เป็นการพยากรณ์โดยนำเหตุการณ์ในอดีต มาเป็นฐานในการพยากรณ์ (เหตุการณ์หนึ่งมาใช้ในการพยากรณ์ในอีกเหตุการณ์หนึ่ง)

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Model) แบ่งเป็น 2 ตัวแบบใหญ่ ๆ คือ

- ตัวแบบอนุกรมเวลา (Time Series Model)
- ตัวแบบความสัมพันธ์ (Casual Model)

ตัวแบบอนุกรมเวลา

เป็นการใช้ข้อมูลในอดีตพยากรณ์อนาคต เช่น ยอดใช้วัตถุดิบ 3 ปีย้อนหลัง ยอดขายใน 5 ปีที่ผ่านมา เป็นต้น

ตัวแบบความสัมพันธ์

เป็นการใช้ข้อมูลจากตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น จำนวนสาขากับยอดขาย จำนวนพนักงานกับจำนวนสาขา เป็นต้น

การพยากรณ์เชิงปริมาณ

SMA Simple Moving Average

WMA Weighted Moving Average

SES Simple Exponential Smoothing

MSE Mean Square Error

LR Linear Regression

Least Squares

SMA (Simple Moving Average)

1.วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (Simple Moving Average : SMA)

$$\text{สูตร} = \frac{\text{ผลรวมของข้อมูลก่อนหน้าจำนวน } k \text{ ตัว}}{k}$$

K คือ จำนวนช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

ต.ย. จงพยากรณ์ปริมาณการใช้วัสดุ A ในสัปดาห์ที่ 4

สัปดาห์ ที่	ปริมาณการใช้จริง(ชิ้น)	ผลการพยากรณ์
1	400	
2	380	
3	411	
4	?	

SMA (Simple Moving Average)

F_4 =

=

=

การพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

$$F_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \ldots + Y_{t-N}}{N}$$

เมื่อ F_t เป็นค่าพยากรณ์สำหรับเวลา t

Y_t เป็นค่าจริงที่เกิดขึ้น ณ เวลา t

N เป็นจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

จากข้อมูลแต่ละเดือนของยอดขายดังแสดงในตารางต่อไปนี้ จงพยากรณ์การขายในเดือนมกราคมของปีถัดไป

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ยอดขาย (ล้านบาท)	10	12	13	16	19	23	26	30	28	18	16	14

การพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

เดือน	ยอดขาย (1000)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 เดือน
ม.ค.	10		
ก.พ.	12		
มี.ค.	13		
เม.ย.	16		
พ.ค.	19		
มิ.ย.	23		
ก.ค.	26		
ส.ค.	30		
ก.ย.	28		
ต.ค.	18		
พ.ย.	16		
ธ.ค.	14		
ม.ค.			

2.วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average : WMA)

ในการกำหนดน้ำหนัก ไม่มีหลักตายตัวขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้พยากรณ์แต่น้ำหนักรวมจะเท่ากับ 1 เสมอ ($\sum W=1$)

โดยข้อมูลที่อยู่ใกล้ระยะเวลาที่จะพยากรณ์ มักมีอิทธิพลมากกว่าข้อมูลที่อยู่ไกลออกไป

$$F_{t+1} = Y_tW_t + Y_{t-1}W_{t-1} + Y_{t-2}W_{t-2} + \ldots$$

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t + 1

Y_t คือ ข้อมูลจริง ณ เวลา t

W_t คือ น้ำหนัก ณ เวลา t

สัปดาห์ที่	ปริมาณการใช้(ชิ้น)	W	ผลการพยากรณ์
1	400	0.2	
2	380	0.3	
3	411	0.5	
4	?		

ต.ย. จงพยากรณ์ปริมาณการใช้วัสดุ A ในสัปดาห์ที่ 4

จาก $F_{t+1} = Y_tW_t + Y_{t-1}W_{t-1} + Y_{t-2}W_{t-2} + \ldots$

$F_4 =$

$=$

$=$

ในกรณีที่มีการให้ความสำคัญแก่ข้อมูลที่มีอยู่ในอดีตแต่ละข้อมูลไม่เท่ากัน จะต้องให้น้ำหนักกับแต่ละข้อมูล สมการสำหรับการพยากรณ์คือ

$$F_t = \frac{W_{t-1}Y_{t-1} + W_{t-2}Y_{t-2} + \ldots + W_{t-N}Y_{t-N}}{\sum_{i=t-N}^{t-1} W_i}$$

เมื่อ W_t เป็นน้ำหนักหรือความสำคัญของข้อมูล ณ เวลา t ส่วนตัวแปรอื่น ๆ

สัปดาห์ที่ น้ำหนัก Weight

WMA (Weighted Moving Average)

สัปดาห์ที่	น้ำหนัก	Weight

WMA (Weighted Moving Average)

เดือน	ยอดขาย (1000)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน เมื่อมีน้ำหนักต่างกัน
ม.ค.	10	
ก.พ.	12	
มี.ค.	13	
เม.ย.	16	
พ.ค.	19	
มิ.ย.	23	
ก.ค.	26	
ส.ค.	30	
ก.ย.	28	
ต.ค.	18	
พ.ย.	16	
ธ.ค.	14	
ม.ค.		

3.วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (Simple Exponential Smoothing : SES)

ค่าแอลฟ่า a มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 วิธีนี้เป็นที่นิยม และง่ายเพราะไม่ต้องให้น้ำหนักกับข้อมูลในอดีตทั้งหมด เพียงแต่กำหนดค่าแอลฟ่าไว้ และน้ำหนักจะลดหลั่นกันไปแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

สูตร $F_{t+1} = a Y_t + (1-a)F_t$

$= a$ (ข้อมูลในปัจจุบัน) + $(1-a)$(ค่าพยากรณ์ที่ผ่านมาล่าสุด)

ต.ย. จงพยากรณ์ปริมาณการใช้วัสดุ A ในสัปดาห์ที่ โดยสมมติให้กำหนดค่าแอลฟ่า = 0.1

- สมมติให้สัปดาห์ที่4 มีปริมาณการใช้จริง 415 ชิ้น

แก้สูตร Ft = aYt-1+(1-a)Ft-1

สัปดาห์ ที่	ปริมาณการใช้ (ชิ้น)	ผลพยากรณ์
1	400	
2	380	
3	411	
4	?	
5	?	

สูตร $F_{t+1} = a Y_t + (1-a)F_t$

$= a$ (ข้อมูลในปัจจุบัน) + $(1-a)$(ค่าพยากรณ์ที่ผ่านมาล่าสุด)

สัปดาห์ ที่	ปริมาณการใช้(ชิ้น)	ผลพยากรณ์	
1	400	0 (400)	
2	380		F2 =
3	411		F3 =
4	415		F4 =
5	?		F5 =

การวัดความคลาดเคลื่อน

ในการพยากรณ์ ย่อมต้องการให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ในที่นี้จะใช้วิธี Mean Square Error (MSE)

สูตร

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{N}$$

A_t = ความต้องการที่เกิดขึ้นจริง

F_t = ผลการพยากรณ์

N = จำนวนข้อมูล

MSE (Mean Square Error)

บฝ. การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยวิธี Mean Square Error (MSE)

Exponential smoothing			α= 0.3					
period	month	demand	forecast					
		A_t	F_t	A_t-F_t	$(A_t-F_t)^2$			
1	jan	37	0					
2	feb	40						
3	mar	41						
4	apr	37						
5	may	54				MSE =		=
				Total			5	

MSE (Mean Square Error)

Exponential smoothing			α= 0.5					
period	month	demand	forecast					
		A_t	F_t	A_t-F_t	$(A_t-F_t)^2$			
1	jan	37	0					
2	feb	40						
3	mar	41						
4	apr	37						
5	may	54				MSE =		=
				Total			5	

MSE (Mean Square Error)

Exponential smoothing				α=	0.9			
period	month	demand	forecast					
		A_t	F_t	A_t-F_t	$(A_t-F_t)^2$			
1	jan	37	0					
2	feb	40						
3	mar	41						
4	apr	37						
5	may	54				MSE =		=
				Total			5	

Homework

Exponential smoothing				α=	0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.7, 0.8			
period	month	demand	forecast					
		A_t	F_t	A_t-F_t	$(A_t-F_t)^2$			
1	jan	37	0					
2	feb	40						
3	mar	41						
4	apr	37						
5	may	54				MSE =		=
				Total			5	

การพยากรณ์การผลิต

Production Forecasting

ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ

คือ ตัวแปรที่ไม่ผันแปรตามตัวแปรอื่น เช่น วัน เดือน ปี ช่วงเวลา ถึงแม้ปัจจัยอื่นจะเปลี่ยนแปลง แต่เวลาก็ยังเดินตามปกติ

ตัวแปรตาม

คือ ตัวแปรที่ผันตามตัวแปรอื่นได้ เช่น

กำไรสุทธิ (หากยอดขายเพิ่ม กำไรก็เพิ่มตาม, หากยอดขายลด กำไรก็ลดตาม)

จำนวนการเบิกสินค้าคงคลัง (หากยอดขายเพิ่ม ยอดเบิกก็เพิ่มตาม, หากยอดขายลด ยอดเบิกก็ลดตาม)

LR (Linear Regression)

วิธีการพยากรณ์กดถอยเชิงเส้นแบบง่าย (Simple Regression Model หรือ Linear Regression : LR)

สูตร $Y = a + bX$

Y = ค่าพยากรณ์ที่ต้องการ X = ค่าที่โจทย์สมมติขึ้น

y = ตัวแปรตาม (ค่าที่ผันแปรตามตัวแปรอื่น) x = ตัวแปรอิสระ (ค่าที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม)

$$b = \frac{\sum xy - n\,(xbar \,.\, ybar)}{\sum x^2 - n\ xbar^2}$$

(หาค่า b ก่อน แล้วจึงหาค่า a)

$$a = ybar - b\,(xbar)$$

LR (Linear Regression)

ต.ย. ผู้จัดการสังเกตเห็นว่ายอดใช้วัสดุในแต่ละปี มีความสัมพันธ์กับยอดขายในปีนั้น จึงได้รวบรวมข้อมูลยอดการใช้วัสดุ และยอดขายใน 8 ปีที่ผ่านมา เพื่อนำมาพยากรณ์ยอดการใช้วัสดุ หากสมมติให้ยอดขายปีที่ 9 เท่ากับ 5.5 ล.บ.

ปีที่	y	x	x2	xy
	ยอดใช้วัสดุ(ชิ้น)	ยอดขาย (ล.บ.)		
1	20.0	1		
2	30.0	2.5		
3	35.0	4		
4	30.0	3.5		
5	25.0	3		
6	35.0	4.5		
7	45.0	6		
8	35.0	5		
Total	255.0	29.5		

LR (Linear Regression)

x bar				=		
y bar				=		
b				=		
a				=		
หากยอดขายปีที่ 9 (X) เป็น				=		ล.บ.
ยอดใช้วัสดุในปีที่ 9, Y = a + bX				=		ชิ้น

วิธีการพยากรณ์แบบผลคูณกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Model)

สูตร $Y = a + bX$

Y = ค่าพยากรณ์ที่ต้องการ
X = ค่าโจทย์สมมติขึ้น

y = ตัวแปรตาม (ค่าที่ผันแปรตามตัวแปรอื่น)
x = ตัวแปรอิสระ (ค่าที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม)

$$b = \frac{\sum xy - n\,xbar\,ybar}{\sum x^2 - n\,xbar^2}$$

(หาค่า b ก่อน แล้วจึงหาค่า a)

$$a = y\,bar - b\,(x\,bar)$$

แบบฝึกหัด Least Square				
ต.ย. ผู้จัดการได้รวบรวมข้อมูลยอดขายใน 8 ปีที่ผ่านมา				
เพื่อนำมาพยากรณ์ยอดขายปีที่ 9				
	ปีที่	ยอดขาย (ล.บ.)		
	x	y	x2	xy
	1	25.0		
	2	30.0		
	3	35.0		
	4	30.0		
	5	33.0		
	6	32.0		
	7	34.0		
	8	36.0		
Total	36	255.0		

Least Squares

x bar				=	
y bar				=	
b				=	
a				=	
ต้องการพยากรณ์ยอดขายปีที่ (X)				=	
ยอดขาย(ล.บ.) Y = a + bX				=	

การสั่งสินค้า

การสั่งสินค้า มี 2 รูปแบบ คือ 1. สั่งตรงกับ SUPPLIER ทางโทรศัพท์

2. สั่งสินค้าทางออนไลน์ (ONLINE)

นอกจากนี้ยังมีสินค้าบางรายการ ได้แก่ การ์ดเนิด ฟูจิฮ่า ทริลล์ เดอเปง วอตส์ เป็นต้น ทาง SUPPLIER จะจัดสินค้าส่งให้ร้าน โดยทางร้านไม่ต้องสั่งสินค้า แต่ทางร้านสามารถแนะนำยอดสั่งกับ SUPPLIER ได้

1.สั่งตรงกับ SUPPLIER ทางโทรศัพท์

เช่น นมคื่มสปริงเคิล ไข่เค็มไชยา สั่งสินค้าสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ขั้นตอน

1.ทางร้านต้องเตรียมข้อมูลในการสั่งสินค้า ได้แก่ จำนวนที่ต้องการสั่ง จำนวนสินค้าหมดอายุ เสื่อม เพื่อเปลี่ยนหรือคืน

2.SUPPLIER โทรศัพท์มารับข้อมูลที่ร้านโดยตรง

3.SUPPLIER นำสินค้ามาส่งให้ที่ร้าน ตามที่ทางร้านแจ้ง

หมายเหตุ กรณีที่ร้านมีสินค้าเปลี่ยน คืน นอกเหนือจากที่ได้แจ้งไป หรือจำนวนไม่ตรงกับที่แจ้ง ทาง SUPPLIER จะไม่เปลี่ยน คืน ในส่วนที่เกิน เพราะ SUPPLIER จะตรวจสินค้า

การสั่งสินค้าออนไลน์ (ONLINE)

ได้แก่ สินค้า DC CDC จัดซื้อ SUPPLIER รอบการสั่ง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2 ครั้ง หรือ 3 ครั้ง แยกแต่ละประเภทของสินค้า

ขั้นตอน

1.ทางร้านคีย์ข้อมูลที่ระบบงานหลังร้าน และออนไลน์ข้อมูลส่งสำนักงานใหญ่

2.สำนักงานใหญ่ รวบรวมข้อมูลส่งให้ SUPPLIER เพื่อจัดสินค้าส่งร้าน

3.ทางร้านรับสินค้าตามรอบการส่งสินค้าของ DC CDC และ SUPPLIER

4.ตรวจสอบรายการสินค้า ปริมาณตรงกับ INVOICE

- ถ้ารายการสินค้า ปริมาณมากกว่า INVOICE ร้านรับเฉพาะรายการใน INVOCIE
- ถ้ารายการสินค้า ปริมาณน้อยกว่า INVOICE หรือมีสินค้าชำรุด หมดอายุ เสื่อม ร้านทำรายการคืนสินค้า (CN)

5.ลงชื่อ ประทับตราร้าน และ RUNNING

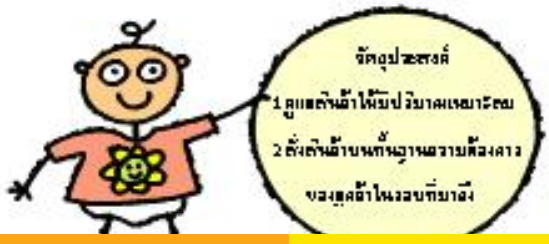
6.รวบรวม INVOICE ไว้คีย์ข้อมูลรับสินค้า ที่ระบบงานหลังร้าน

การสั่งสินค้า

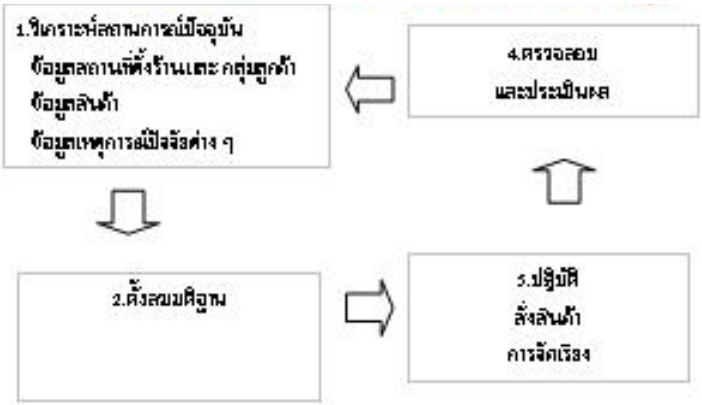
นัวในพัฒนาข้อมูลของร้านและตรวจสอบ ต้องการสั่งสินค้ามาให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า การที่จะสั่งสินค้ามาให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้นั้น เราจะต้องรู้ก่อนว่า ลูกค้าของเราเป็นใคร มาซื้อและใช้งานอย่างไร มีกฎเกณฑ์ตรงอย่างไร หลังจากที่เรารู้จักลูกค้าของเราแล้ว เราก็จะสามารถสั่งสินค้าได้ตรงใจลูกค้ามากขึ้น

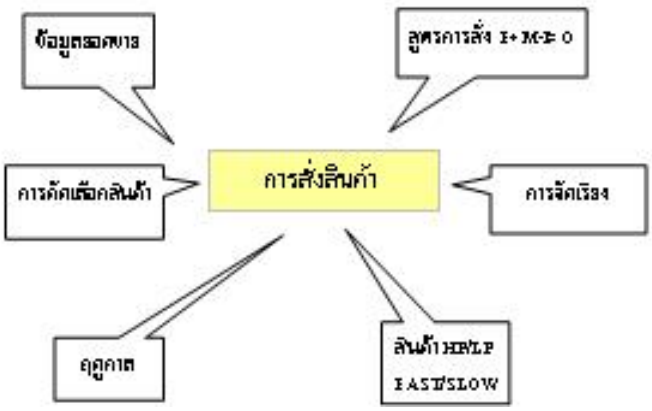
ดังนั้น TK = การบริหารสินค้ารายตัว

การสั่งสินค้าแบบ TK หรือ TK ORDERING หมายถึง กระบวนการสั่งสินค้ารายตัว โดยพิจารณาข้อมูลของสินค้าเป็นราย SKU ไป เช่น ข้อมูลอดีต อนาคต ฯลฯ เพื่อให้ที่ร้านมีสินค้าที่ลงใหม่ และตรงกับความต้องการของลูกค้า

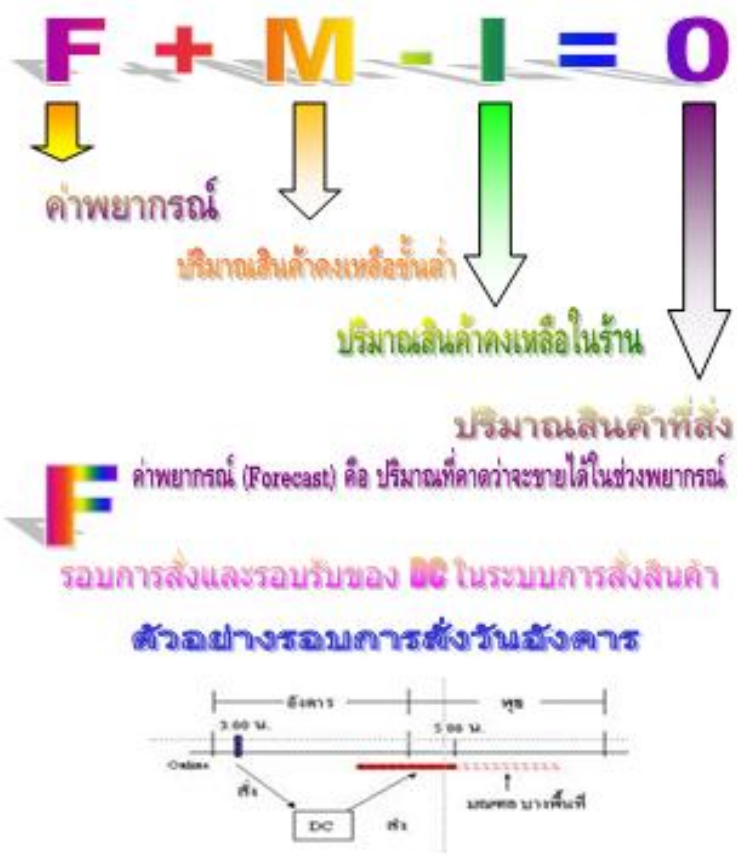


วงจร TK Ordering





สูตรการสั่งสินค้า



การตัดสินใจในการผลิต

Production Decision

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

- Decision
  - What kind of product to produce?
  - How many of quantity?
- Objective
  - Max profit - Min Cost
- Constraints
  - X1+X2+X3 = 200
  - 5X1+3X2 >= 100

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

- **โปรแกรม (Programming) หมายถึง การวางแผน**
- **เชิงเส้น (Linear) หมายถึง สมการต่างๆ ที่เขียนขึ้นเพื่ออธิบายตัวปัญหามีลักษณะเป็นสมการเชิงเส้น**

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

เป็นเทคนิคหนึ่งในกลุ่ม เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เป็นการสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์ เพื่อจำลองปัญหา แล้วหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยการแก้สมการคณิตศาสตร์

ความหมาย

- การวางแผนสำหรับกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด
- กำหนดการหรือการวางแผนโดยใช้สมการเชิงเส้นมาช่วยในการวิเคราะห์

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

- วิธีการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัด
- ใช้สมการเชิงเส้นช่วยในการสร้างตัวแบบ

ขั้นตอนของ LP

- สร้างตัวแบบของปัญหา (Formulation of Linear Programming Models)
- แก้ปัญหาของตัวแบบที่สร้างแล้ว

โครงสร้างรูปแบบของปัญหา

Maximize (หรือ Minimize) $Z = c_1x_1+c_2x_2+c_3x_3+ \ldots + c_nx_n$ ..... 1)

ฟังก์ชันเป้าหมายเชิงเส้น

subject to

$$\left.\begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \ldots + a_{2n}x_n \\ \ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \ldots + a_{mn}x_n \end{array}\right\} \begin{array}{c} \le \\ \ge \\ \\ = \end{array} \left.\begin{array}{c} b_1 \\ b_2 \\ \\ b_m \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots 2)$$

ข้อจำกัดของปัญหา

$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n \ge 0$ ..... 3)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- ปัญหาการผลิต (product mix problem)
- ปัญหาการผสมสาร (blending problem)
- ปัญหาการขนส่ง (transportation problem)
- ปัญหาการมอบหมายงาน (assignment problem)
- ปัญหาการลงทุน (investment project selection)
- ปัญหาการเลือกสื่อโฆษณา (media selection)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- แผนกประกอบ มีเวลา 60 ช.ม./สัปดาห์
- แผนกตกแต่ง มีเวลา 48 ช.ม./สัปดาห์
- โต๊ะ 1 ตัวประกอบ 4 ช.ม. ตกแต่ง 2 ช.ม.
- เก้าอี้ 1 ตัวประกอบ 2 ช.ม. ตกแต่ง 4 ช.ม.

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- กำไรจำหน่ายโต๊ะ 1 ตัว 8 บาท
- กำไรจำหน่ายเก้าอี้ 1 ตัว 6 บาท
- ควรผลิตโต๊ะและเก้าอี้กี่ตัวจึงได้กำไรสูงสุด

1. กำหนดตัวแปร

2. กำหนดสมการเป้าหมาย

3. กำหนดสมการเงื่อนไข

3.1 เวลาของแผนกประกอบ 60 ชั่วโมง

3.2 เวลาของแผนกตกแต่ง 48 ชั่วโมง

3.3 ข้อกำหนดตัวแปรทุกตัวต้องไม่ติดลบ

- ใช้วิธีกราฟ (Graphical Method)
  - ใช้เฉพาะ 2 ตัวแปร (X_1,X_2)
- ใช้วิธีซิมเพล็ก (Simplex Method)
  - ใช้หาค่าได้ไม่จำกัดตัวแปร

- นำข้อมูลที่ได้จากการสร้างตัวแบบปัญหามาพิจารณา
- นำข้อจำกัดทุกข้อมาสร้างกราฟ กำหนดแกนตั้ง (X_2)และแกนนอน (X_1)

การแก้ปัญหาของตัวแบบ

- เมื่อมีข้อจำกัดเกิน 1 ข้อจำกัดให้หาบริเวณร่วมกันของคำตอบ (Feasible solution) และค้นหาคู่ลำดับที่ไม่ทราบค่าบนจุดตัด
- หาค่าที่ดีที่สุด (Optimal Solution) โดยพิจารณาจากสมการเป้าหมาย

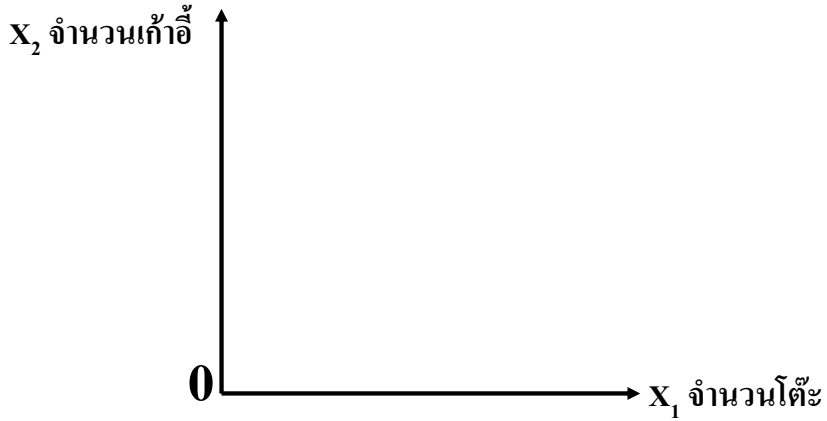
การหาพื้นที่ร่วม

- สังเกตจากเครื่องหมาย $\geq$, $\leq$ ในสมการข้อจำกัด
- กรณีมากกว่า พื้นที่ด้านขวาของกราฟ
- กรณีน้อยกว่า พื้นที่ด้านซ้ายของกราฟ

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- สมการเป้าหมาย
- ข้อจำกัด
- ข้อกำหนดไม่ติดลบ

สร้างแกนกราฟ

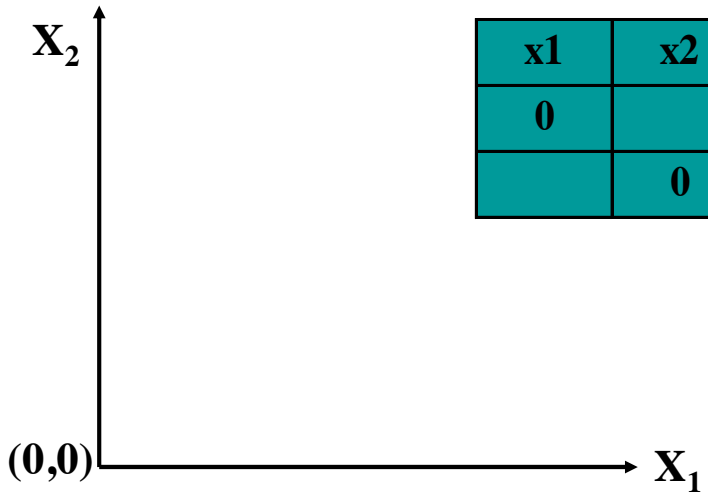


หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

- แปลงอสมการให้อยู่ในรูปของสมการ

$$4x_1 + 2x_2 \leq 60$$

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2



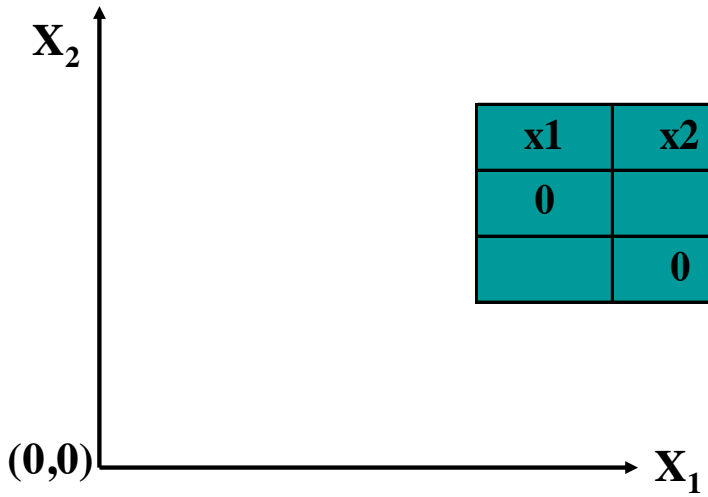
x1	x2
0	
	0

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

- แปลงอสมการให้อยู่ในรูปของสมการ

$$2x_1 + 4x_2 \leq 48$$

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2



x1	x2
0	
	0

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

รวมเงื่อนไข

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

แก้สมการหาจุดตัด $D(x_1,x_2)$

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- ผลิตโต๊ะ ตัว
- ผลิตเก้าอี้ ตัว
- ได้กำไร บาท

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- บริษัทแห่งหนึ่งผลิตอาหารสำเร็จรูปออกจำหน่าย ประกอบด้วยวิตามิน Aอย่างน้อย 800 หน่วย และวิตามิน B อย่างน้อย 1,200 หน่วย

- ต้นทุนไข่ 1 หน่วยเท่ากับ 30 บาท
- ต้นทุนเนื้อ 1 หน่วยเท่ากับ 70 บาท

วิตามิน	ไข่ 1 หน่วย	เนื้อ 1 หน่วย	ความต้องการขั้นต่ำ
A	2	1	800
B	2	3	1,200

- ต้องการทราบส่วนผสมของไข่และเนื้อที่จะผลิตอาหารสำเร็จรูปให้ได้ต้นทุนต่ำที่สุด

กำหนดตัวแปร

$X_1 =$

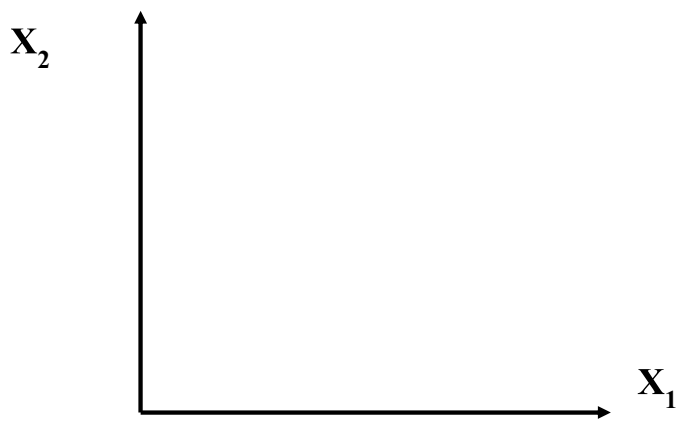
$X_2 =$

สมการเป้าหมาย

ข้อจำกัด

ตัวแปรไม่ติดลบ

หาคำตอบโดยกราฟ

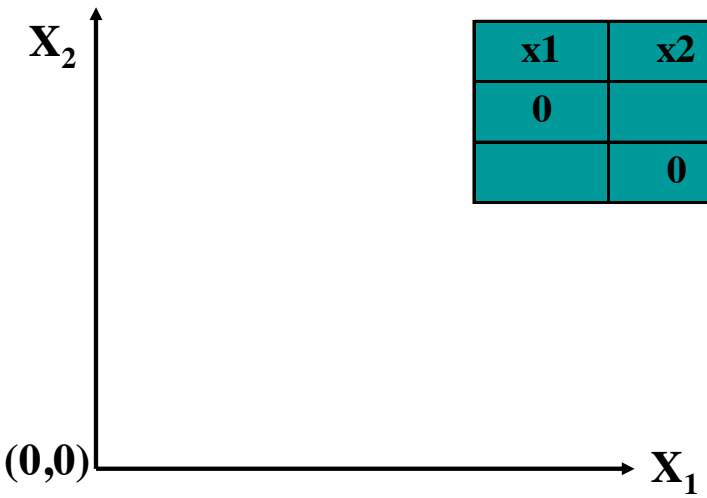


หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

- แปลงอสมการให้อยู่ในรูปของสมการ

$$2x_1 + x_2 \geq 800$$

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2



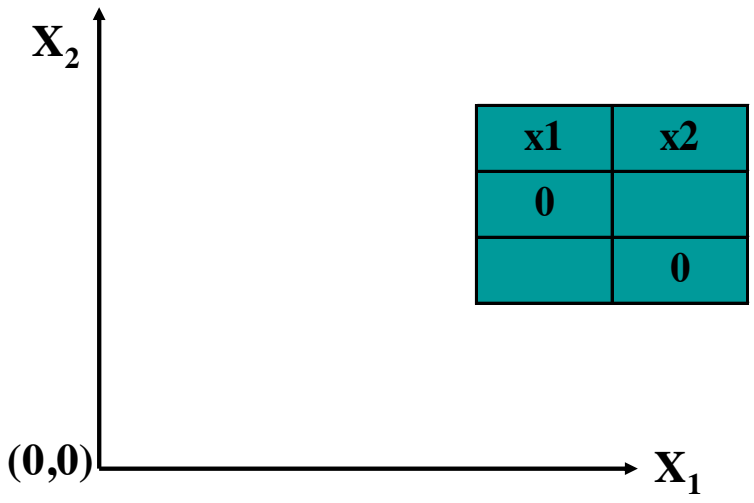
x1	x2
0	
	0

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

- แปลงอสมการให้อยู่ในรูปของสมการ

$$2x_1 + 3x_2 \geq 1,200$$

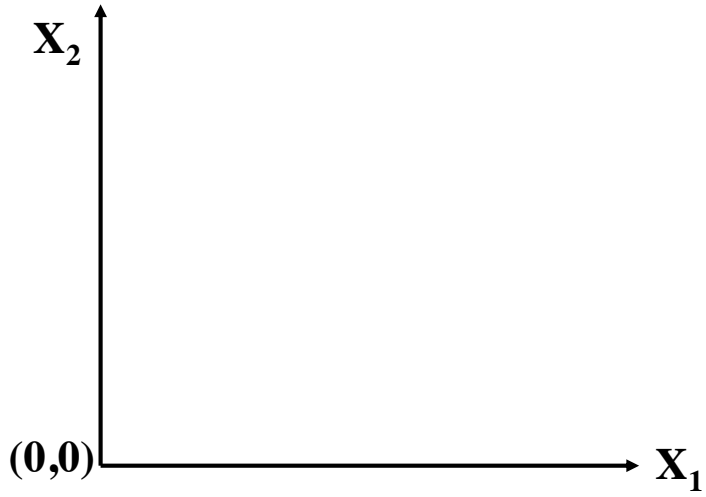
หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2



x1	x2
0	
	0

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

รวมเงื่อนไข



หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

แก้สมการหาจุดตัด $E(x_1,x_2)$

หาจุดตัดบนแกน X_1 และ X_2

เลือกคำตอบที่สอดคล้องกับเป้าหมาย

- สมการเป้าหมายให้หาค่าต่ำสุด คือ จุด E

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ LP

- ในการผลิตเพื่อให้ต้นทุนต่ำสุด ต้องใช้ส่วนผสม
- ส่วนผสมไข่ จำนวน หน่วย
- ส่วนผสมเนื้อจำนวน หน่วย
- ทำให้เสียต้นทุนการผลิต บาท

Homework

บ.สว่างไสว ผลิตหลอดไฟ 2 แบบคือ A , B

ราคาขาย A = 20$, B = 30$: แต่มีข้อกำหนดดังนี้

- ต้องผลิต A >= 25 unit / week ,
- Assembly hour limit / week < = 240,
- Assembly hour per unit for A = 4, B = 3,
- Testing hour limit / week < = 140 ,
- Testing hour per unit for A = 1, B = 2

เพื่อให้ได้รายได้สูงสุดใน 1 สัปดาห์ ต้องผลิต A และ B อย่างละเท่าไร ?

การบริหารโครงการ

Project Management

การบริหารโครงการ (Project Management)

- Project หมายถึง การดำเนินกิจกรรมตามแผนงานที่ได้จัดทำขึ้น โดยแต่ละกิจกรรมจะมีวันเริ่มต้นและสิ้นสุด เพื่อบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ภายใต้ระยะเวลา แหล่งทรัพยากร และงบประมาณที่กำหนดไว้

การบริหารโครงการ (Project Management)

- Project Management หมายถึง กระบวนการในการกำหนด วางแผน ชี้แนะ ติดตาม และควบคุมโครงการพัฒนาระบบให้สามารถดำเนินการได้ตามระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนดไว้ได้

Project Manager

- เป็นผู้ที่คอยดูแล ให้คำแนะนำ ควบคุม และติดตามผลการดำเนินงานของโครงการ ให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดขึ้น เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบร่วมกัน

หน้าที่ของ Project Manager

- กำหนดขอบเขตของโครงการ
- วางแผนและจัดตั้งทีมงาน
- จัดตารางการดำเนินงาน
- กำกับและควบคุมโครงการ

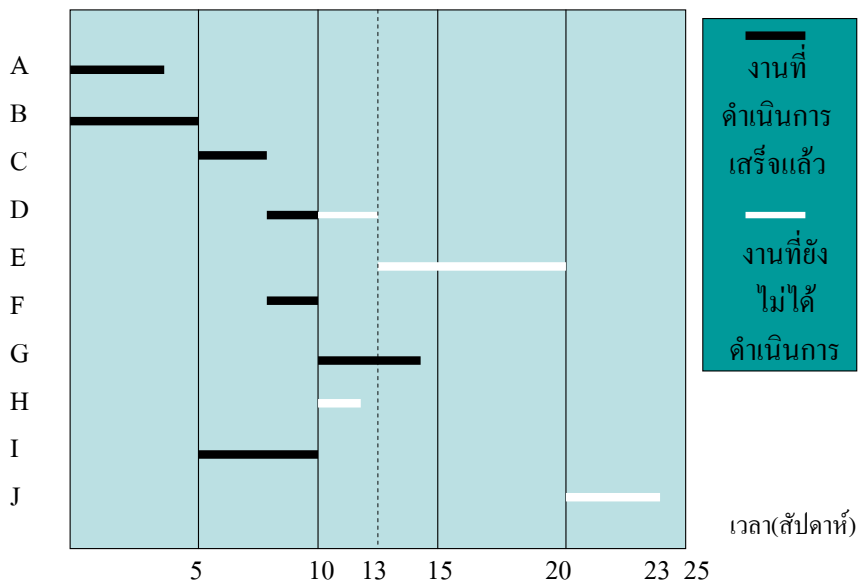
แผนภูมิ Gantt Chart

แผนภูมิ Gantt Chart เป็นแผนภูมิชนิดหนึ่งที่มีการใช้งานมาช้านาน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนและกำหนดเวลาในการทำงานของโครงการ ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน

แผนภูมิ Gantt Chart

งาน	งานที่ต้องทำเสร็จก่อน	เวลา(สัปดาห์)
A	-	3
B	-	5
C	B	3
D	A C	4
E	D	8
F	C	2
G	F	4
H	F	2
I	B	5
J	E G H	3

แผนภูมิ Gantt Chart



อย่างไรก็ตามแผนภูมิ Gantt Chart ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานได้อย่างชัดเจน และไม่สามารถบอกได้ว่างานที่ปฏิบัติการล่าช้าจะมีผลต่อโครงการด้วย

ดังนั้นโครงการขนาดใหญ่ที่มีระบบงานที่กระจายเป็นระบบย่อย ๆ และมีจำนวนมาก มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ซับซ้อน จึงมักนำเทคนิคของเพิร์ต(PERT) และซีพีเอ็ม(CPM) มาประยุกต์การใช้งานมากกว่า

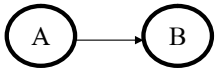
การบริหารโครงการด้วยการวางแผน ควบคุม โดยใช้เทคนิค เพิร์ตPERT (Program Evaluation and Review Technique) และซีพีเอ็ม CPM (Critical Path Method) เป็นการวิเคราะห์ข่ายงานที่มักนำมาใช้ในการบริหารโครงการ ที่มีจุดเริ่มต้นของโครงการจนถึงปิดโครงการ มีส่วนงานย่อยต่างๆ ที่มีการกระจายโดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

- หลักการของเพิร์ตPERT และซีพีเอ็ม CPM จะมีพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน
- เพิร์ตPERT จะเน้นด้านเวลาในการดำเนินโครงการ
- ซีพีเอ็ม CPM จะเน้นด้านค่าใช้จ่ายของโครงการ
- ปัจจุบันได้มีการนำมาใช้งานร่วมกัน โดยใช้คำว่าเพิร์ตPERT เพียงคำเดียว อาจหมายถึงการนำเทคนิคของ CPM มาใช้ร่วมด้วย

PERT เป็นแผนงานที่สามารถแสดงภาพรวม ของโครงการด้วยข่ายงาน (Network) โดยแสดง กิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ ลำดับการทำงาน และความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ

สัญลักษณ์ต่างๆ และความหมายที่ใช้ใน PERT

คือจุดเชื่อม node ที่แสดงถึงเหตุการณ์ตั้งแต่เริ่มแรกโครงการจนจบโครงการ



เส้นตรงที่เชื่อมระหว่างโหนด แสดงถึงกิจกรรมหรืองานที่ทำ หัวลูกศรคือจุดเสร็จสิ้นของกิจกรรมหรืองานนั้น

ตัวอย่าง PERT แบบที่ 1

งาน	งานที่ต้องเสร็จก่อน
A	-
B	A
C	A
D	B,C

ตัวอย่าง PERT แบบที่ 2

งาน	งานที่ต้องเสร็จก่อน
A	-
B	-
C	A
D	B
E	C,D

ตัวอย่าง PERT แบบที่ 3

งาน	งานที่ต้องเสร็จก่อน
A	-
B	-
C	A
D	A,B

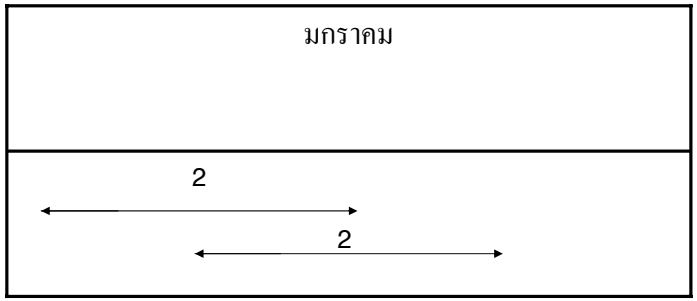
ตัวอย่าง PERT แบบที่ 4 ที่แสดงระยะเวลาของแต่ละงาน

งาน	งานที่ต้องเสร็จก่อน	ระยะเวลา(สัปดาห์)
A	-	2
B	-	1
C	-	1
D	A	3
E	C	2
F	B,D,E	3,3,2

สายงานวิกฤต (Critical Paths) จะพิจารณาจากสายงานที่มีเวลานาน หรือยาวที่สุด ซึ่งในที่นี้คือสายงาน A-D-F รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 8 วัน นั่นหมายถึง การดำเนินงานทุกอย่างในแต่ละขั้นตอนจะแล้วเสร็จภายใน 8 วัน โดยในโครงการอาจมีสายงานวิกฤตมากกว่า 1 สายงานก็เป็นได้

สายงานวิกฤต คือ สายงานที่มีระยะเวลานาน ซึ่งถือเป็นสายงานที่มีความสำคัญ หากงานหรือกิจกรรมภายในสายงานวิกฤตช้ากว่าที่กำหนดไว้ในโครงการ นั่นหมายถึง โครงการก็จะเสร็จล่าช้าไปด้วย ดังนั้น การควบคุมโครงการจึงมีความจำเป็นต้องควบคุมกิจกรรมในสายงานวิกฤตให้เป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้

งาน	งานที่ต้องเสร็จก่อน	ระยะเวลา(สัปดาห์)
A	-	2
B	-	5
C	-	1
D	B	5
E	-	2
F	A,C,D,E	3,2,5,4



Gantt Chart

งาน/กิจกรรม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
A				
B				
C				
D				
E				
F				

PERT, CPM

การจัดการการขนส่งสินค้า

Transportation Management

Northwest Corner

เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และทำได้รวดเร็ว

พิจารณาเฉพาะจำนวนสินค้าที่จะส่งเท่านั้น

ต.ย. บริษัท x-men ต้องการจัดส่งสินค้าโดยวิธี North-West Corner ซึ่งบริษัทมีโรงงาน 3 แห่ง

โรงที่ 1 ผลิตสินค้าได้	1,500 หน่วย
โรงที่ 2 ผลิตสินค้าได้	2,000 หน่วย
โรงที่ 3 ผลิตสินค้าได้	2,000 หน่วย

ต้องการส่งสินค้าไปที่ DC 3 แห่งซึ่งต้องการสินค้า

DC 1 ต้องการสินค้า	1,500 หน่วย
DC2 ต้องการสินค้า	3,000 หน่วย
DC3 ต้องการสินค้า	1,000 หน่วย

Northwest Corner

สูตร $X_{mn} = Min(a_m, b_n)$

DC / Factory	1	2	3	สินค้าที่ผลิตได้ (a)
1	฿300	฿200	฿400	1500
2	฿300	฿400	฿200	2000
3	฿400	฿200	฿400	2000
สินค้าที่ต้องการ (b)	1500	3000	1000	5500

<u>วิธีทำ</u>

1. เริ่มที่ Cell 1,1 (X11)
2. ค่า $X_{11} = Min(a_1, b_1)$ ทำการหักลบกัน

   a = สินค้าที่ผลิตได้ b = สินค้าที่ต้องการ

   ถ้า a > b ให้เลื่อนไปจัดช่องทางขวา

   ถ้า b > a ให้เลื่อนไปจัดช่องด้านล่าง

   ถ้า a & b มียอดเหลือทั้งคู่จะเลื่อนไปทางขวาหรือด้านล่างก็ได้
3. หาค่า X_{mn} ที่เหลือทั้งหมดตามขั้นตอนเดิม

Northwest Corner

DC / Factory	1	2	3	สินค้าที่ผลิตได้ (a)
1	฿300	฿200	฿400	1500
2	฿300	฿400	฿200	2000
3	฿400	฿200	฿400	2000
สินค้าที่ต้องการ (b)	1500	3000	1000	5500

Least Cost

- เป็นวิธีที่ง่าย เพียงแต่นำเอาค่าใช้จ่ายในการจัดส่งมาร่วมพิจารณาด้วย จาก ต.ย. (เดิม)

DC / Factory	1	2	3	สินค้าที่ผลิตได้ (a)
1	฿300	฿200	฿400	1500
2	฿300	฿400	฿200	2000
3	฿400	฿200	฿400	2000
สินค้าที่ต้องการ (b)	1500	3000	1000	5500

วิธีทำ

1. เริ่มแถวที่ 1 ก่อน ดูว่า คชจ.ต่ำสุดเท่าไร
2. เลือกส่งช่องที่ คชจ.ต่ำสุด
   ถ้าเดิม a > b ให้เก็บไปส่งในแถวถัดไป
   ถ้าเดิม b > a ให้เลื่อนไปดูแถวถัดไป
   ถ้า a & b มีเหลือทั้งคู่จะเลื่อนไปดูแถวถัดไป
3. ดูแถวถัดไปเลือกช่องที่ คชจ.ต่ำสุด
4. เลือกส่งช่องที่มี คชจ.ต่ำสุด
5. ทำจนครบทุกช่อง

Least Cost

DC / Factory	1	2	3	สินค้าที่ผลิตได้ (a)
1	฿300	฿200	฿400	1500
2	฿300	฿400	฿200	2000
3	฿400	฿200	฿400	2000
สินค้าที่ต้องการ (b)	1500	3000	1000	5500

Medical Supply

FROM PLANT	TO WAREHOUSE			
	Seattle	New York	Phoenix	Miami
Juarez	$19	$ 7	$ 3	$21
Seoul	15	21	18	6
Tel Aviv	11	14	15	22

Capacity	
Juarez	100
Seoul	300
Tel Aviv	200

Demand	
Seattle	150
New York	100
Phoenix	200
Miami	150

Medical Supply Transportation Problem

From \ To	S	N	P	M	Capacity
J	19	7	3	21	100
S	15	21	18	6	300
T	11	14	15	22	200
Demand	150	100	200	150	600

Medical Supply Transportation Problem (Northwest Corner)

From \ To	S	N	P	M	Capacity
J	19	7	3	21	100
S	15	21	18	6	300
T	11	14	15	22	200
Demand	150	100	200	150	600

Medical Supply Transportation Problem (Least Cost)

From \ To	S	N	P	M	Capacity
J	19	7	3	21	100
S	15	21	18	6	300
T	11	14	15	22	200
Demand	150	100	200	150	600

การหาทำเลที่ตั้ง และการวางแผน

Location Planning for Oil & Gas Supply chain

Location Planning for Store Retailing

B.C. Electric Railway Building on the corner of Granville & Dunsmuir in Vancouver (BC), newer space (circled), new development beyond

การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง

- **การเลือกทำเลที่ตั้งธุรกิจผลิตสินค้า (โรงงานหรือคลังสินค้า)**
  - ใกล้แหล่งวัตถุดิบ
  - ใกล้แรงงาน
  - ชุมชนยอมรับ
  - เส้นทางการคมนาคมดี
  - สาธารณูปโภคเพื่อการผลิตครบ
  - คุณภาพและมาตรฐานการดำรงชีวิตต้องดี

สิริกาญจน์ ปองทอง , 2547

- **การเลือกทำเลที่ตั้งธุรกิจบริการและการจำหน่าย (ค้าส่งค้าปลีก)**
  - ใกล้ลูกค้า
  - ค่าขนส่ง (สินค้ามีการกระจายตัวสูง จึงมีค่าขนส่งสูง)
  - เส้นทางการคมนาคมเพียงพอและเข้าถึงเป้าหมาย
  - คู่แข่งขัน
    - เลี่ยงใกล้รายใหญ่
    - รวมกลุ่มกับรายย่อย (Market Place)

เครื่องมือช่วยตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง

- ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง
- Center of Gravity (CG)
- Factor Rating

การหาทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง แบ่งเป็น **3** ระดับคือ

1.การตัดสินใจระดับพื้นที่ 2.การตัดสินใจระดับภูมิภาค

3.การตัดสินใจระดับประเทศ

การหาทำเลที่ตั้งคลังสินค้า

การตัดสินใจระดับพื้นที่

- ราคา ขนาด
- สาธารณูปโภค
- ระบบขนส่ง
- ความใกล้ชิดกับลูกค้า
- ความใกล้ชิดกับผู้จัดหาวัตถุดิบ
- ข้อกำหนดของพื้นที่ และผังเมือง
- มาตรการและข้อบังคับสิ่งแวดล้อม

การหาทำเลที่ตั้งคลังสินค้า

การตัดสินใจระดับภูมิภาค

- ความน่าสนใจของภูมิภาค (จำนวนประชากร, วัฒนธรรม, ภาษี, ภูมิอากาศ, ลักษณะการบริโภค เป็นต้น)
- แหล่งวัตถุดิบ
- แรงงาน
- ปัจจัยอื่น ๆ เหมือนการตัดสินใจระดับพื้นที่

การตัดสินใจระดับประเทศ

- ความเสี่ยงทางการเมือง
- เศรษฐกิจ
- กลุ่มตลาด
- อัตราแลกเปลี่ยน
- การสื่อสาร
- โรคติดต่อ
- ปัจจัยอื่น ๆ เหมือนการตัดสินใจระดับพื้นที่และการตัดสินใจระดับภูมิภาค

วิธี Center of Gravity เป็นการหาทำเลที่ตั้งโดยการหาจุดศูนย์กลางแบบถ่วงน้ำหนัก โดยพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่อง พิกัด ปริมาณการขนส่ง จำนวนร้าน เป็นต้น แล้วใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการคำนวณ

X = Latitude X เส้นบอกตำแหน่งในแนวนอน

Y = Longitude Y เส้นบอกตำแหน่งในแนวตั้ง

W = Weight ปริมาณ เช่น จำนวนร้าน

มีสูตร ที่เกี่ยวข้องดังนี้

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i} \qquad Y = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i}$$

ต.ย. CP All ต้องการสร้างศูนย์กระจายสินค้า(DC) แห่งใหม่ ซึ่งกลุ่มลูกค้าคือ ร้าน 7 Elevenในเขตภาคกลาง ซึ่งมี 4 โซน คือ โซน A, B, C, D

X = Latitude X เส้นบอกตำแหน่งในแนวนอน

Y = Longitude Y เส้นบอกตำแหน่งในแนวตั้ง

W = Weight ปริมาณ เช่น จำนวนร้าน

โซน	A	B	C	D
Latitude X	200	100	250	500
Longitude Y	200	500	600	300
จำนวน (ร้าน) W	75	105	135	60

Center of Gravity (CG)

โซน	A	B	C	D
Latitude X	200	100	250	500
Longitude Y	200	500	600	300
จำนวนน (ร้าน) W	75	105	135	60

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi\ Wi}{\sum_{i=1}^{n} Wi}$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^{n} Yi\ Wi}{\sum_{i=1}^{n} Wi}$$

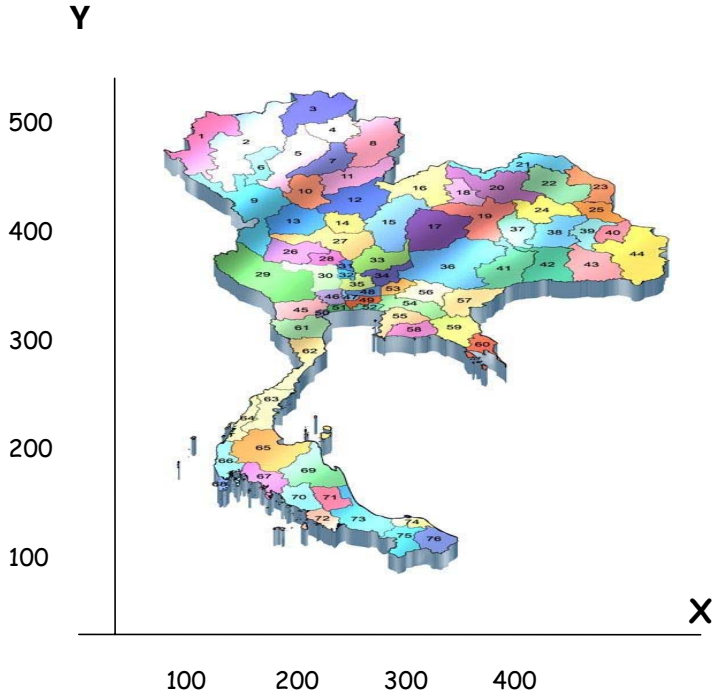
นำค่า X & Y ลงตำแหน่งในแผนที่

Center of Gravity (CG)

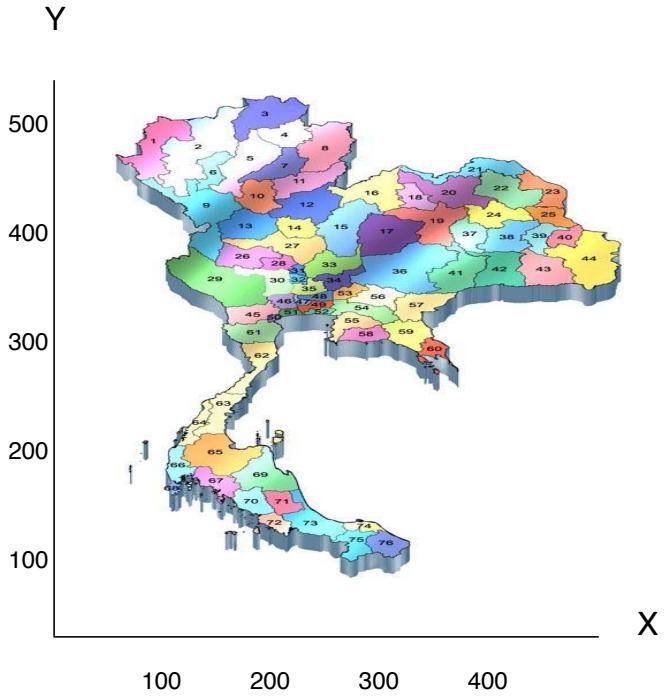
Center of Gravity (CG)

ให้นักศึกษาลองทำโจทย์ต่อไปนี้ ด้วยวิธี CG และลงตำแหน่งในแผนที่

Zone / Item	A	B	C	D
X	200	200	300	400
Y	400	200	100	400
W	175	150	275	100



Center of Gravity (CG)



วิธี Factor Rating

เป็นการหาทำเลที่ตั้ง โดยการให้คะแนนในปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีวิธีดังต่อไปนี้

1.พิจารณาว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่มีความสำคัญในการเลือกสถานที่

เช่น ติดถนน

2.ให้น้ำหนักในแต่ละปัจจัยเป็นค่าคะแนน (0.00-1.00)

3.ให้คะแนนกับสถานที่แต่ละแห่ง (0 – 100)

4.หาผลรวมของคะแนน

		ให้คะแนนกับสถานที่			
ปัจจัย	ให้คะแนน เกณฑ์น้ำหนัก	A	B	C	D

สูตร = คะแนนของปัจจัยต่าง ๆ X ค่าถ่วงน้ำหนัก

Factor Rating

ในการเลือกสถานที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่ของบริษัท มีทำเลที่ตั้งเป้าหมาย 2 แห่งคือ นิคมอุตสาหกรรม 1 และ นิคมอุตสาหกรรม 2 ซึ่งมีผลการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- แรงงาน กำหนดน้ำหนัก 0.1
- ตลาด กำหนดน้ำหนัก 0.2
- วัตถุดิบ กำหนดน้ำหนัก 0.5
- การขนส่ง กำหนดน้ำหนัก 0.2

ให้คะแนนกับสถานที่	
นิคม 1	นิคม 2
70	50
85	60
60	80
30	50

จงคำนวณและสรุปผลการตัดสินใจเลือกสถานที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่

Factor Rating

		ให้คะแนนกับสถานที่		น้ำหนัก * คะแนน	
ปัจจัย	ให้คะแนนเกณฑ์น้ำหนัก	นิคม 1	นิคม 2	นิคม 1	นิคม 2
แรงงาน	0.1	70	50		
ตลาด	0.2	85	60		
วัตถุดิบ	0.5	60	80		
การขนส่ง	0.2	30	50		
รวม	**1**				

Factor Rating

ในการเลือก การลงทุนทำเลที่ ระดับประเทศ ปัจจัยสำคัญรายละเอียด ตามตาราง และกำหนดให้น้ำหนักของปัจจัยเศรษฐกิจ เท่ากับ 0.75 และปัจจัยด้านอื่น ๆรวมกัน เท่ากับ 0.25

จงคำนวณและสรุปผลการตัดสินใจเลือกการลงทุนทำเลที่ ประเทศใด

Factor Rating

ปัจจัย	ประเทศที่ 1	ประเทศที่ 2	ประเทศที่ 3
เศรษฐกิจ			
อัตราภาษีอากร	6	6	4
ภาวะเงินเฟ้อ	6	10	10
GNP	4	8	6
อัตราดอกเบี้ย	6	8	4
สังคมและวัฒนธรรม			
ภาษาที่ใช้	10	2	10
จริยธรรมในการทำงาน	8	4	6
กฎหมายและการเมือง			
เสถียรภาพของรัฐบาล	10	10	4
กฎหมายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	8	6	6
ข้อจำกัดในการลงทุน	8	6	6
เทคโนโลยี			
การพัฒนาด้านเทคโนโลยี	8	10	4
นวัตกรรมด้านการออกแบบ	8	6	2
การศึกษา			
จำนวนแรงงานที่มีความชำนาญ	10	8	6
อัตราการอ่านออกเขียนได้ของประชากร	8	2	2
คะแนนรวม			

Factor Rating

ปัจจัย	ประเทศที่ 1	ประเทศที่ 2	ประเทศที่ 3
คะแนนรวมของปัจจัยด้านเศรษฐกิจ			
สังคมและวัฒนธรรม			
กฎหมายและการเมือง			
เทคโนโลยี			
การศึกษา			
คะแนนรวมของปัจจัยอื่น ๆ			

สรุปผลการตัดสินใจเลือกการลงทุนทำเลที่ ประเทศ.....

การวางผังสถานประกอบการ

ความสำคัญเชิงกลยุทธ์ในการวางผังสถานประกอบการ

แผนผังสถานประกอบการจัดเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับการสร้างประสิทธิภาพของการปฏิบัติการในระยะยาวขององค์การ การจัดวางผังการทำงานสามารถส่งผลต่อความสามารถทางการแข่งขันขององค์กรในด้านต่างๆ

<u>วัตถุประสงค์ของการวางผัง</u> เพื่อเป็นการลดต้นทุนการดำเนินงานโดยรวมของบริษัท และทำให้สามารถแข่งขันได้โดยมีปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ทำให้สามารถใช้พื้นที่ เครื่องมืออุปกรณ์ และแรงงานได้อย่างมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น
2. ทำให้การไหลของข้อมูลข่าวสาร วัตถุดิบ หรือแรงงานดีขึ้น

การวางผังตามกระบวนการผลิต

เป็นวิธีการวางผังแบบดั้งเดิมที่ใช้สนับสนุนกลยุทธ์การสร้างความแตกต่าง ผังประเภทนี้เหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีข้อกำหนดในหลายลักษณะ หรือในกรณีของการบริการที่มีหลากหลายความต้องการ

ในการวางผังแบบตามกระบวนการผลิต การจัดเรียงแผนกหรือสถานีงานเพื่อทำให้ต้นทุนการขนถ่ายวัสดุมีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดนั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญ แผนกหรือหน่วยงานที่มีการเคลื่อนย้ายงานหรือทรัพยากรระหว่างกันมากควรที่จะถูกจัดให้อยู่ใกล้กัน ต้นทุนการขนถ่ายวัสดุขึ้นอยู่กับ

1. จำนวนภาระงานหรือพนักงานที่มีการเคลื่อนย้ายระหว่างแผนก

2. ต้นทุนการเคลื่อนย้ายภาระงานหรือพนักงานระหว่างแผนก

การวางผังตามกระบวนการผลิต

ผังสถานประกอบการแห่งหนึ่ง ประกอบด้วยกระบวนการทั้งหมด 4 ขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง แสดงดังตาราง

	จำนวนภาระงาน			
	A	B	C	D
A	-	7	193	12
B	-	-	4	82
C	-	-	-	222
D	-	-	-	-

การวางผังตามกระบวนการผลิต

รูปด้านล่างแสดงถึง ผังตำแหน่ง ณ ปัจจุบัน โดยมีระยะห่างระหว่างกระบวนการที่อยู่ติดกันเท่ากับ 10 ฟุต

A	B	C	D

จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงทำการจัดวางผังที่เหมาะสม พร้อมทั้งคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

การวางผังตามกระบวนการผลิต

1. สร้างไดอะแกรมเบื้องต้นของการเคลื่อนย้ายภาระงาน

การวางผังตามกระบวนการผลิต

2. คำนวณหาต้นทุนจากไดอะแกรมที่สร้างขึ้นมา

3. พิจารณาแต่ละกระบวนการจากผังเมตริกซ์ว่า กระบวนการใดติดต่อกันมากที่สุด เพื่อจะได้จัดตำแหน่งให้อยู่ใกล้กัน

1			
2			
3			
4			
5			
6			

การวางผังตามกระบวนการผลิต

4. สร้างไดอะแกรมใหม่ โดยพิจารณาจากการติดต่อกันมากที่สุด

5. คำนวณหาต้นทุนจากไดอะแกรมที่สร้างขึ้นมาใหม่

6. ทำการปรับปรุงผังตำแหน่งใหม่ แสดงดังรูป

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

ตัวอย่างบริษัทมีแผนกการผลิตทั้งหมด 6 แผนกในโรงงาน ได้แก่ แผนกประกอบชิ้นส่วน แผนกพ่นสี แผนกเครื่องจักร แผนกรับมอบ แผนกจัดส่ง และแผนกตรวจสอบ โดยแต่ละแผนกมีขนาดเท่ากับ 20 x 20 ฟุต ในขณะที่โรงงานมีพื้นที่ขนาดเท่ากับ 60 x 40 ฟุต

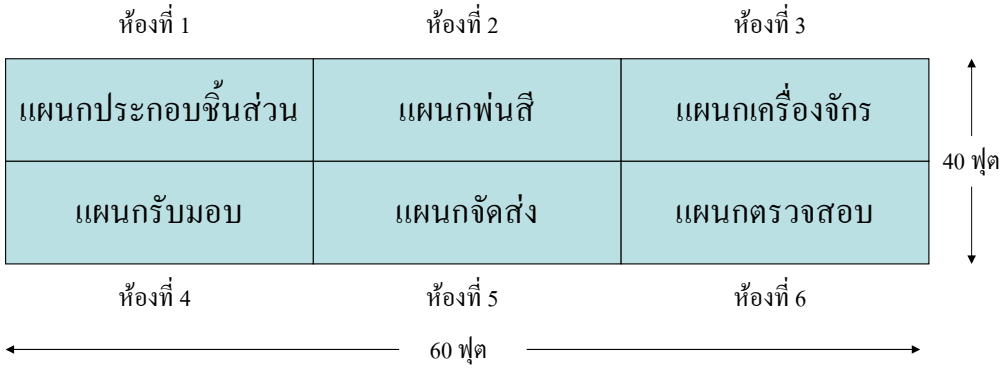
ผู้บริหารต้องการทราบว่าควรจะให้แผนกใดอยู่ใกล้กับแผนกใด ถ้าจากสถิติของบริษัทพบว่า แต่ละแผนกมีการติดต่อระหว่างกันดังแสดงในผังเมตริกซ์ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายภาระงานระหว่างแผนกเท่ากับ 1 บาท หากแผนกอยู่ห่างกันจะเสียเพิ่มเป็นแผนกละ 1 บาท จงทำการจัดวางผังและคำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

แผนก	จำนวนภาระงานต่อสัปดาห์					
	ประกอบชิ้นส่วน (1)	พ่นสี (2)	เครื่องจักร (3)	รับมอบ (4)	จัดส่ง (5)	ตรวจสอบ (6)
ประกอบชิ้นส่วน (1)	-	50	100	0	0	20
พ่นสี (2)	-	-	30	50	10	0
เครื่องจักร (3)	-	-	-	20	0	100
รับมอบ (4)	-	-	-	-	50	0
จัดส่ง (5)	-	-	-	-	-	0
ตรวจสอบ (6)	-	-	-	-	-	-

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

รูปด้านล่างแสดงถึง ผังตำแหน่ง ณ ปัจจุบัน



การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

1. สร้างไดอะแกรมเบื้องต้นของการเคลื่อนย้ายภาระงาน

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

2. คำนวณหาต้นทุนจากไดอะแกรมที่สร้างขึ้นมา

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

3. พิจารณาแต่ละแผนกจากผังเมตริกซ์ว่า แผนกใดติดต่อกันมากที่สุด เพื่อจะได้จัดตำแหน่งให้อยู่ใกล้กัน

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

4. สร้างไดอะแกรมใหม่ โดยพิจารณาจากการติดต่อกันมากที่สุด

5. คำนวณหาต้นทุนจากไดอะแกรมที่สร้างขึ้นมาใหม่

การวางผังตามกระบวนการผลิต (แบบฝึกหัด)

6. ทำการปรับปรุงผังตำแหน่งใหม่ แสดงดังรูป

ทรัพยากรมนุษย์ในการดำเนินงาน

ทรัพยากรมนุษย์ในการดำเนินงาน

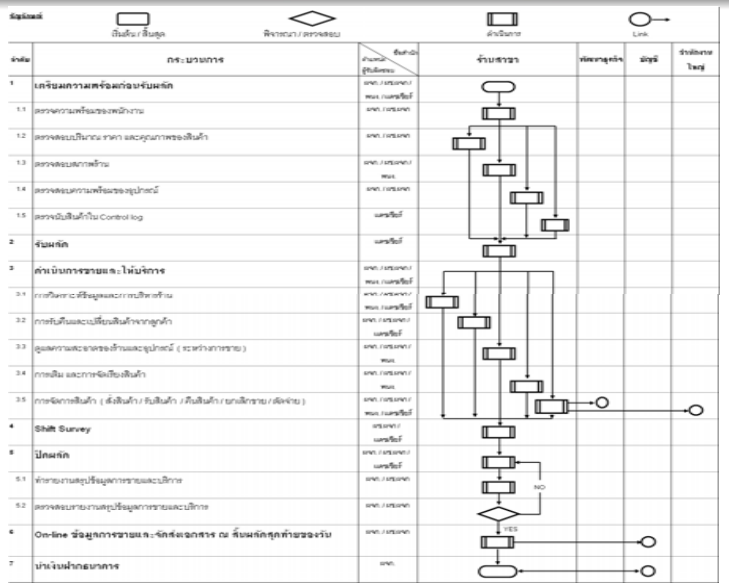
- การกำหนดหน้าที่งาน
- การบริหารทรัพยากร (Resources Management)
- การวัดงาน Work measurement

การกำหนดหน้าที่งาน

ในการปฏิบัติงานนั้นถึงแม้จะมีการกำหนดวิธีการทำงานที่ชัดเจน มีการฝึกฝนและทดลองมีเครื่องมือที่ทันสมัย มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกครบครัน แต่ในการทำงานนั้น แต่ละคน แต่ละทีม แต่ละบริษัท ก็ยังมีความสามารถที่แตกต่างกันอยู่ดี ซึ่งอาจเกิดจากสิ่งต่อไปนี้

- ความชำนาญ ประสบการณ์ - ความรู้
- ความคิดสร้างสรรค์ - ความตั้งใจ
- ความประมาท - ความผิดพลาด
- อุบัติเหตุ - อื่น ๆ

การกำหนดหน้าที่งาน



การบริหารทรัพยากร (Resources Management)

1 การจัดการอัตรากำลังของร้านสาขา

ผู้จัดการร้านจะต้องจัดตารางการทำงานรายสัปดาห์ (Job Assignment) ของสัปดาห์ถัดไปในทุก ๆ วันศุกร์ และปรับปรุงเวลาการทำงาน ในกรณีที่พนักงานลืมลงเวลา เข้า – ออก สำหรับกรณีที่มีพนักงาน ลาออกให้ผู้จัดการร้านแจ้ง FC และผู้จัดการเขต เพื่อขอกำลังคนทดแทน

2 การสอนงานให้พนักงานปฏิบัติตามมาตรฐาน

ร้านสาขาในกรุงเทพและปริมณฑลพนักงานจะได้รับการอบรมก่อนลงร้าน 100 % และผู้จัดการร้านมีหน้าที่ดูแลการทำงานจนกว่าจะมั่นใจว่าพนักงานใหม่มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงาน ทั้งนี้ ร้านสาขาในมณฑลให้ดำเนินการสอนงานตามคู่มือ On The Job Training (OJT)

1. การศึกษาเวลาการปฏิบัติงาน (Time Study)
2. การใช้ข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Predetermined data)
3. การสุ่มตัวอย่างงาน (Work Sampling)

การศึกษาเวลาการปฏิบัติงาน (Time Study)

มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน

1. จำแนกงานที่ต้องการกำหนดเวลามาตรฐานออกเป็นส่วนย่อย ๆ ระบุจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุด โดยงานส่วนย่อยที่ใช้เวลา< 3 วินาทีไม่ควรแยกออกมาคิด
2. กำหนดวิธีการที่จะใช้วัดเวลาการปฏิบัติงานของงานส่วนย่อยแต่ละงาน
3. คัดเลือกพนักงาน อบรมเพื่อปฏิบัติงานในส่วนงานที่จะใช้วัดเวลาการปฏิบัติงาน
4. จับเวลาการปฏิบัติงานของงานส่วนย่อย
5. รวมเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานทั้งหมด

การศึกษาเวลาการปฏิบัติงาน (Time Study)

5.รวมเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานทั้งหมด

4.จับเวลาการปฏิบัติงานของงานส่วนย่อย

3.คัดเลือกพนักงาน อบรมเพื่อปฏิบัติงานในส่วนงานที่จะใช้วัดเวลาการปฏิบัติงาน

2.กำหนดวิธีการที่จะใช้วัดเวลาการปฏิบัติงานของงานส่วนย่อยแต่ละงาน

1. จำแนกงานที่ต้องการ กำหนดเวลามาตรฐานออกเป็นส่วนย่อย ๆ ระบุจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุด โดยงานส่วนย่อยที่ใช้เวลา< 3 วินาทีไม่ควรแยกออกมาคิด

การศึกษาเวลาการปฏิบัติงาน (Time Study)

1. ค่าประเมินผลการปฏิบัติงาน
   (Performance Rating : PR)
2. ค่าสูญเปล่าในเวลาปฏิบัติงาน (PFD)

การศึกษาเวลาการปฏิบัติงาน (Time Study)

PFD : Personal , Fatigue, and Delay Allowance

ค่าสูญเปล่าในเวลาปฏิบัติงาน เช่น การหยุดพักดื่มกาแฟ , การไปเข้าห้องน้ำ

ส่วนใหญ่ยอมรับที่ 10% ของงาน หรือตามประเภทของงาน

การศึกษาเวลาการปฏิบัติงาน (Time Study)

$$NT = (AT) X (PR)$$

$$ST = NT (1+ PFD / 100)$$

การคำนวณเวลามาตรฐานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

$NT = (AT) X (PR)$ $ST = NT (1+ PFD / 100)$

AT (Actual time) = เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ST (Standard time)= เวลามาตรฐานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

NT (Normal time)= เวลาปกติที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

PFD = เวลาสูญเปล่าในการปฏิบัติงาน

PR (Performance Rating) **=ค่าประเมินผลการปฏิบัติงาน**

จากการศึกษาการจับเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานป้อนข้อมูลจากใบเสร็จรับเงินเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่างาน ดังกล่าวสามารถแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆได้ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 เตรียมการป้อนข้อมูล โดยนำใบเสร็จแต่ละใบวางลงข้างเครื่องคอมพิวเตอร์

กิจกรรมที่ 2 ป้อนข้อมูลจากใบเสร็จรับเงินเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

กิจกรรมที่ 3 วางใบเสร็จรับเงินที่ป้อนข้อมูลแล้วไว้ที่ข้างเครื่องคอมพิวเตอร์อีกข้างหนึ่ง

กิจกรรมที่ 4 ทำขั้นตอนที่ 1 - 3 ซ้ำ

กิจกรรมที่ 5 เมื่อครบ 5 ใบ จัดเก็บรวบรวมเอกสารไว้ด้วยกัน แล้วจึงกลับไปเริ่ม ขั้นตอนที่ 1 ใหม่

	กิจกรรม	เวลาที่ใช้สำหรับใบเสร็จรับเงินใบที่ (นาที)						
		1	2	3	4	5	6	PR%
1	เตรียมป้อนข้อมูล	0.07	0.06	0.07	0.05	0.07	0.08	95.00
2	ป้อนข้อมูล	0.50	0.49	0.52	0.55	0.48	0.48	105.00
3	วางเอกสารที่ป้อนข้อมูลแล้ว	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	100.00
4	รวบรวมเอกสารเมื่อครบ 5 ใบ	-	-	-	-	0.15	-	100.00

- ข้อมูลในตารางกำหนดให้เป็นการจับเวลาที่ใช้ในการป้อนข้อมูลจากใบเสร็จรับเงิน ตั้งแต่ใบที่ 1 - 6 โดยกำหนดให้
- ค่า PFD = 15%

$$NT = (AT) X (PR)$$

$$ST = NT (1+ PFD / 100)$$

การวัดงาน Work measurement

การวัดงาน Work measurement

การวัดงาน Work measurement (แบบฝึกหัด)

จากการศึกษาการจับเวลาการปฏิบัติงานในการรับฝากเงินของพนักงานธนาคารแห่งหนึ่ง พบว่างาน ดังกล่าวสามารถแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆได้ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 รับใบฝากเงิน และบัญชีธนาคารจากลูกค้า ตรวจสอบความถูกต้อง

กิจกรรมที่ 2 ป้อนข้อมูลลงคอมพิวเตอร์

กิจกรรมที่ 3 สั่งพิมพ์บัญชีธนาคารของลูกค้า

กิจกรรมที่ 4 คืนสำเนาใบฝากเงิน และบัญชีธนาคารให้กับลูกค้า

การวัดงาน Work measurement (แบบฝึกหัด)

ลำดับ	กิจกรรม	เวลาที่ใช้สำหรับลูกค้ารายที่ (นาที)					
		1	2	3	4	5	PR%
1	รับใบฝากเงิน และบัญชีธนาคารจากลูกค้า	0.08	0.06	0.07	0.05	0.06	95%
2	ป้อนข้อมูลลงคอมพิวเตอร์	0.53	0.50	0.49	0.55	0.48	105%
3	สั่งพิมพ์บัญชีธนาคารของลูกค้า	0.06	0.07	0.08	0.07	0.06	100%
4	คืนสำเนาใบฝากเงิน และบัญชีธนาคารให้กับลูกค้า	0.20	0.18	0.19	0.18	0.20	100%

จงคำนวณหาเวลามาตรฐานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยกำหนดให้ค่า PFD=10%

การวัดงาน Work measurement (แบบฝึกหัด)

ตัวแบบการกำหนดงาน

ตัวแบบการกำหนดงาน (Assignment Problem)

- เป็นปัญหาลักษณะพิเศษของปัญหากำหนดการเชิงเส้นอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งมีรูปแบบคล้ายคลึงกับปัญหาการขนส่ง **โดยเป็นการจับคู่กลุ่มคนที่มีให้เข้ากับงานที่มีอยู่อย่างเหมาะสม โดยกำหนดงานเพียงงานเดียวให้กับคนงานแต่ละคน และงานแต่ละงานจะมีคนรับผิดชอบเพียงคนเดียว** เช่น การกำหนดงานให้กับเครื่องจักร การกำหนดคดีให้กับทนายแต่ละคน เป็นต้น
- โดยการกำหนดงานแต่ละคู่จะมี**ค่าใช้จ่ายหรือเวลา**ที่ใช้ในการทำงานสำเร็จแตกต่างกัน

ตัวแบบการกำหนดงาน (Assignment Problem)

Fix-It Shop Example

- ร้านซ่อมเครื่องไฟฟ้า Fix-It มีงานซ่อมสามงาน ได้แก่: (1) วิทยุ, (2) เตาปิ้งขนมปัง (3) โต๊ะสำหรับนั่งดื่มกาแฟ
- ทางร้านมีพนักงานสามคน แต่ละคนมีความสามารถในการซ่อมแตกต่างกัน ตารางต่อไปนี้แสดงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น ในการกำหนดให้พนักงานแต่ละคนซ่อมงานแต่ละงาน

PROJECT PERSON	1	2	3
Adams	$11	$14	$6
Brown	8	10	11
Cooper	9	12	7

ตัวแบบการกำหนดงาน (Assignment Problem)

- เจ้าของร้านต้องการกำหนดงานให้แก่พนักงาน โดยให้เกิดค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด

PROJECT ASSIGNMENT				
1	2	3	LABOR COSTS($)	TOTAL COSTS($)
Adams	Brown	Cooper	11 + 10 + 7	28
Adams	Cooper	Brown	11 + 12 + 11	34
Brown	Adams	Cooper	8 + 14 + 7	29
Brown	Cooper	Adams	8 + 12 + 6	26
Cooper	Adams	Brown	9 + 14 + 11	34
Cooper	Brown	Adams	9 + 10 + 6	25

ตัวแบบการกำหนดงาน (Assignment Problem)

- เมื่อกำหนดคน 3 คนกับงาน 3 งาน จะมีทางเลือกในการกำหนดงานได้ทั้งหมด

  $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ แบบ ดังตัวอย่างร้าน Fix-It

  เมื่อกำหนดคน 6 คนกับงาน 6 งาน จะมีทางเลือกในการกำหนดงานได้ทั้งหมด

  $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ แบบ
- เมื่อกำหนดคน 10 คนกับงาน 10 งาน จะมีทางเลือกในการกำหนดงานได้ทั้งหมด

  $10! = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6! = 3{,}328{,}800$
- ซึ่งจะเห็นว่า เมื่อจำนวนคนและงานเพิ่มขึ้น การคำนวณทางเลือกต่างๆจะใช้เวลานาน (หากไม่มีเครื่องมือช่วยคำนวณ)

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

ตัวอย่างบริษัทมีพนักงานพิมพ์ดีด 3 คน คือ A,B และ C เมื่อมีงานจากลูกค้าเข้ามา 3 งาน ตัวเลขในตารางจะแสดงค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนของพนักงานแต่ละคนที่จะใช้สำหรับการทำงานแต่ละงาน โดยคำนวณได้จากความถนัดและเวลาที่ใช้ในแต่ละงาน

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34	11฿	14฿	6฿
S-66	8฿	10฿	11฿
T-50	9฿	12฿	7฿

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

1. หาค่าที่น้อยที่สุดในแต่ละแถว

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34	11฿	14฿	6฿
S-66	8฿	10฿	11฿
T-50	9฿	12฿	7฿

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

2. นำค่าน้อยที่สุดในแต่ละแถวมาลบค่าในแต่ละแถวเดียวกัน

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

3. หาค่าที่น้อยที่สุดในแต่ละคอลัมน์

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

4. นำค่าที่น้อยที่สุดในแต่ละคอลัมน์มาลบค่าในแต่ละคอลัมน์เดียวกัน

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

5. ลากเส้นตรงตัดผ่านเลข 0 ในแนวแกนนอนหรือแกนตั้ง ให้ผ่านเลข 0 ครบทุกตัว โดยใช้จำนวนเส้นตรงให้น้อยที่สุด

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

6. หาค่าที่น้อยที่สุดจากตัวเลขที่ไม่ถูกเส้นตรงตัดผ่าน

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

7. นำค่าที่น้อยที่สุดจากตัวเลขที่ไม่ถูกเส้นตรงตัดผ่าน

7.1 มา ลบ ตัวเลขที่ไม่ได้ถูกเส้นตรงตัดผ่าน

7.2 มา บวก ตัวเลข ณ จุดตัดของเส้นตรง

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

8. ในแต่ละงาน (แถว) ทำการเลือกพนักงาน (คอลัมน์) ที่มีค่าเป็น 0 โดยให้พนักงานทุกคนเลือกได้คนละ 1 งาน ไม่ซ้ำกัน

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

งาน	พนักงานพิมพ์ดีด		
	A	B	C
R-34			
S-66			
T-50			

บริษัททำการมอบหมายงาน ดังนี้

โดยมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด =

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน (แบบฝึกหัด)

Job	Employee			
	A	B	C	D
1	15฿	20฿	18฿	24฿
2	12฿	17฿	16฿	15฿
3	14฿	15฿	19฿	17฿
4	11฿	14฿	12฿	13฿

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

1. หาค่าที่น้อยที่สุดในแต่ละแถว

Job	Employee			
	A	B	C	D
1	15฿	20฿	18฿	24฿
2	12฿	17฿	16฿	15฿
3	14฿	15฿	19฿	17฿
4	11฿	14฿	12฿	13฿

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

2. นำค่าน้อยที่สุดในแต่ละแถวมาลบค่าในแต่ละแถวเดียวกัน

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

3. หาค่าที่น้อยที่สุดในแต่ละคอลัมน์

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

4. นำค่าที่น้อยที่สุดในแต่ละคอลัมน์มาลบค่าในแต่ละคอลัมน์เดียวกัน

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

5. ลากเส้นตรงตัดผ่านเลข 0 ในแนวแกนนอนหรือแกนตั้ง ให้ผ่านเลข 0 ครบทุกตัว โดยใช้จำนวนเส้นตรงให้น้อยที่สุด

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

6. หาค่าที่น้อยที่สุดจากตัวเลขที่ไม่ถูกเส้นตรงตัดผ่าน

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

7. นำค่าที่น้อยที่สุดจากตัวเลขที่ไม่ถูกเส้นตรงตัดผ่าน

7.1 มา <u>ลบ</u> ตัวเลขที่ไม่ได้ถูกเส้นตรงตัดผ่าน

7.2 มา <u>บวก</u> ตัวเลข ณ จุดตัดของเส้นตรง

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

8. ในแต่ละงาน (แถว) ทำการเลือกพนักงาน (คอลัมน์) ที่มีค่าเป็น 0 โดยให้พนักงานทุกคนเลือกได้คนละ 1 งาน ไม่ซ้ำกัน

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

ขั้นตอนการแก้ปัญหาตัวแบบกำหนดงาน ด้วยวิธีฮังกาเรียน

Job	Employee			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

บริษัททำการมอบหมายงาน ดังนี้

โดยมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด =