فرایندها و فناوری

فرایند

- یک فرایند گروهی از وظایف به هم مرتبط با ورودی ها و خروجی های معین می باشد.
- فرایندها برای ایجاد ارزش برای مشتریان، سهام داران یا جامعه به وجود می آیند.
- طراحی فرایند:
  - تعریف می کند که چه وظایفی باید انجام بپذیرند و چگونه باید میان عملکرد ها، افراد و سازمان ها هماهنگ شوند.
- برنامه ریزی، تحلیل و بهبود فرایندها ماهیت مدیریت عملیات است.

استراتژی فرایند

- استراتژی فرایند:
  - رویکرد کلی سازمان است برای تولید واقعی کالا و خدمات.
- استراتژی فرایند یک شرکت این موضوعات را تعریف می کند:
  - یکپارچگی عمودی: میزانی که یک شرکت در فرایند تولید، ورودی های یک مرحله را تولید کرده و خروجی های آن مرحله را کنترل می کند
  - سرمایه مورد نیاز: آمیخته سرمایه (مثلاً تجهیزات، اتوماسیون و ...) و منابع انسانی مورد استفاده در فرایند تولید.
  - انعطاف فرایند: سهولت تنظیم هر یک از منابع در پاسخ به تغییرات در تقاضا، فناوری، کالاها یا خدمات و در دسترس بودن منابع
  - مشارکت مشتریان: نقشی که مشتری در فرایند تولید دارد

برنامه ریزی فرایند

- برنامه ریزی فرایند به دنبال تبدیل طراحی ها به دستورالعمل هایی برای ساخت و تحویل می باشد.
  - مشخص می کند که چگونه یک کالا باید ساخته شود یا یک خدمت باید ارائه شود.
  - در این مورد که چه مؤلفه و اجزایی باید در داخل خود شرکت ساخته شوند و کدامیک باید از تأمین کنندگان خریداری شوند تصمیم میگیرد
  - قرایندها را انتخاب می کند و خصوصیات ساخت و ارائه کالا و خدمات را توسعه داده و مستند می کند.
- برنامه ریزی فرایند:
  - تصمیمات برون سپاری
  - انتخاب فرایند
  - طرح های فرایند

برون سپاری

- یکپارچگی عمودی:
  - درجه ای که یک شرکت قطعات لازم برای تولید کالاهای خود را تولید می کند.
  - شرکتی که کالاهایش را می فروشد، آنها را مونتاژ می کند، تمامی قطعات لازم آنها را می سازد و تمامی مواد خام اولیه مورد نیاز را تولید می کند، دارای یکپارچگی عمودی کامل است.
- مشخص است که تعداد زیادی از شرکت ها نمی توانند تمامی این کارها را انجام دهند. بنابراین یک تصمیم مهم استراتژیک این است که چه میزان از کار باید بیرون از شرکت انجام شود
- مجموعه این تصمیمات را برون سپاری می گویند.

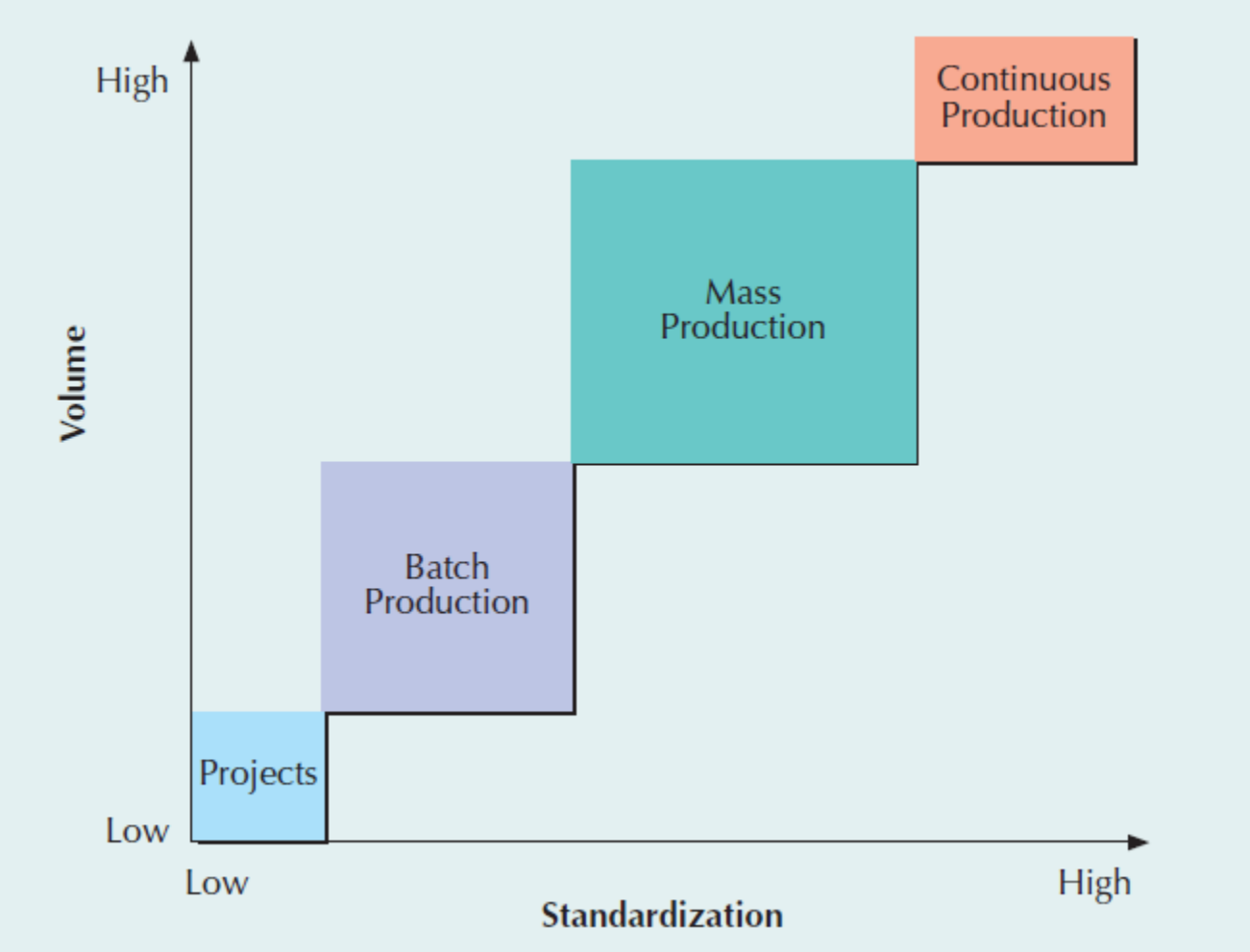
برون سپاری

- معیارهایی برای تصمیمات خرید یا ساخت (Make-or-buy)
  - هزینه
  - ظرفیت
  - کیفیت
  - سرعت
  - قابلیت اطمینان
  - تخصص

انتخاب فرایند

- گام بعدی انتخاب یک فرایند تولید برای اقلامی است که شرکت می خواهد خودش بسازد.
- فرایندهای تولید:
  - پروژه ها:
    - یک بار تولید مبتنی بر سفارش مشتری: پروژه های ساختمانی، توسعه محصول جدید، ...
  - تولید دسته ای
    - انجام تعداد زیادی از کارهای متفاوت در یک سیستم تولیدی در یک زمان توسط گروه ها یا دسته ها
  - تولید انبوه
    - تولید حجم بالایی از کالاهای استاندارد برای بازارهای بزرگ
  - تولید پیوسته
    - تولید با حجم بسیار بالای کالاها بسیار استاندارد. سیستم کاملاً اتوماتیک بوده و معمولاً ۲۴ ساعته در حال کار است. (نفت پالایش شده، آب تصفیه شده، رنگ و ...)

ماتریس محصول– فرایند



انواع فرایندها

	Project	Batch Production	Mass Production	Continuous Production
Type of product	Unique	Made-to-order (customized)	Made-to-stock (standardized)	Commodity
Type of customer	One-at-a-time	Few individual customers	Mass market	Mass market
Product demand	Infrequent	Fluctuates	Stable	Very stable
Demand volume	Very low	Low to medium	High	Very high
No. of different products	Infinite variety	Many, varied	Few	Very few
Production system	Long-term project	Discrete, job shops	Repetitive, assembly lines	Continuous, process industries
Equipment	Varied	General-purpose	Special-purpose	Highly automated
Primary type of work	Specialized contracts	Fabrication	Assembly	Mixing, treating, refining
Worker skills	Experts, craftspersons	Wide range of skills	Limited range of skills	Equipment monitors
Advantages	Custom work, latest technology	Flexibility, quality	Efficiency, speed, low cost	Highly efficient, large capacity, ease of control
Disadvantages	Nonrepetitive, small customer base, expensive	Costly, slow, difficult to manage	Capital investment, lack of responsiveness	Difficult to change, far-reaching errors, limited variety
Examples	Construction, shipbuilding, spacecraft	Machine shops, print shops, bakeries, education	Automobiles, televisions, computers, fast food	Paint, chemicals, foodstuffs

انتخاب فرایند با تحلیل سر به سر

- روش های مختلفی برای انتخاب فرایند وجود دارد که یکی از آنها تحلیل سر به سر است.
- تحلیل سر به سر (Breakeven Analysis) به بررسی مبادله های هزینه مربوط به حجم تقاضا می پردازد.
- هزینه
  - هزینه های ثابت
    - ثابت بدون ارتباط با تعداد واحد کالاهای تولیدی
  - هزینه های متغیر
    - متفاوت بر اساس حجم کالاهای تولیدی
- درآمد
  - قیمتی که هر قلم کالا فروخته می شود
- درآمد کل
  - قیمت ضربدر حجم فروخته شده
- سود
  - تفاضل میان درآمد کل و هزینه کل

تحلیل سر به سر

$$\text{Total cost} = \text{fixed cost} + \text{total variable cost}$$
$$\text{TC} = c_f + vc_v$$

$$\text{Total revenue} = \text{volume} \times \text{price}$$
$$\text{TR} = vp$$

$$\text{Profit} = \text{total revenue} - \text{total cost}$$
$$\text{Z} = \text{TR} - \text{TC}$$
$$= vp - (c_f + vc_v)$$

c_f = fixed cost

v = volume (i.e., number of units produced and sold)

c_v = variable cost per unit

p = price per unit

نقطه سر به سر

- در انتخاب یک فرایند باید بدانیم که در چه حجمی از فروش و تولید می توانیم انتظار کسب سود داشته باشیم.
- می خواهیم مطمئن شویم که هزینه تولید کالاها از درآمد حاصل از فروش آنها بیشتر نخواهد شد.
- نقطه سر به سر:

$$\begin{aligned} \mathrm{TR} &= \mathrm{TC} \\ vp &= c_f + vc_v \\ vp - vc_v &= c_f \\ v(p - c_v) &= c_f \\ v &= \frac{c_f}{p - c_v} \end{aligned}$$

مثال

Travis and Jeff own Up Right Paddlers, a new startup company with the goal of designing, making, and marketing stand-up paddle boards for streams and rivers. A new fitness craze, stand-up paddle boards are similar to surfboards in appearance, but are used by individuals to navigate down rivers in an upright position with a single long pole (or paddle), instead of sitting in tubes or rafts and floating down. The boards are constructed from heavy duty raft material that is inflatable, rather than the fiberglass material used in surfboards. Unlike surfboards that market for $500 to $1000 each, paddle boards are typically sold for between $100 and $400. Since Travis and Jeff are just starting out and the demand for paddle boards on the East Coast has not been firmly established, they anticipate selling their product for $100 each. Travis estimates the fixed cost for equipment and space will be $20,000, and the material and labor costs will run $50 per unit. What volume of demand will be necessary for Travis and Jeff to break even on their new venture?

حل

Solution

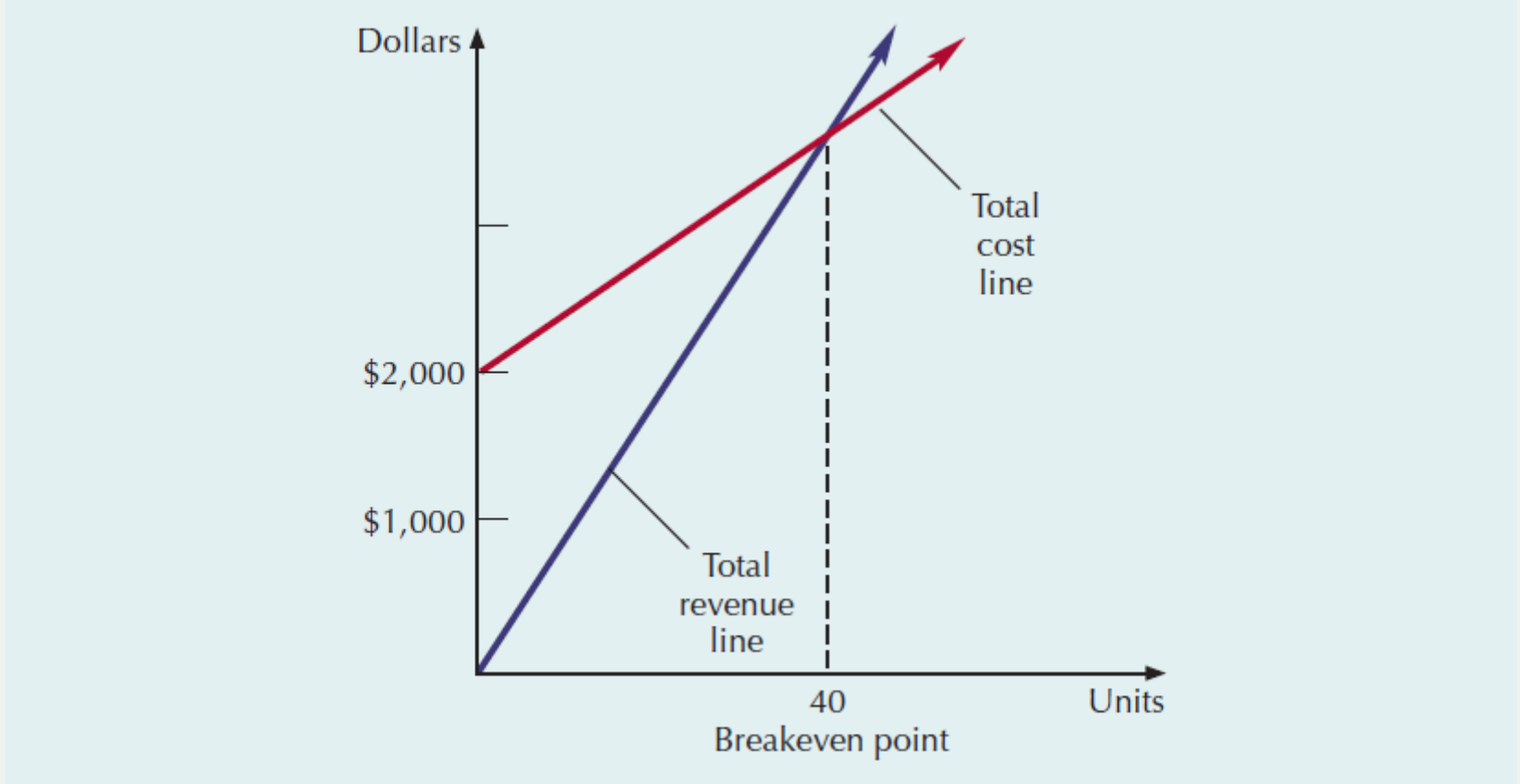
$$\text{Fixed cost} = c_f = \$2{,}000$$

$$\text{Variable cost} = c_v = \$50 \text{ per board}$$

$$\text{Price} = p = \$100 \text{ per board}$$

$$v = \frac{c_f}{p - c_v} = \frac{2000}{100 - 50} = 40 \text{ units}$$

نمودار


Dollars
$2,000
$1,000
Total cost line
Total revenue line
40
Breakeven point
Units

مثال: انتخاب فرایند

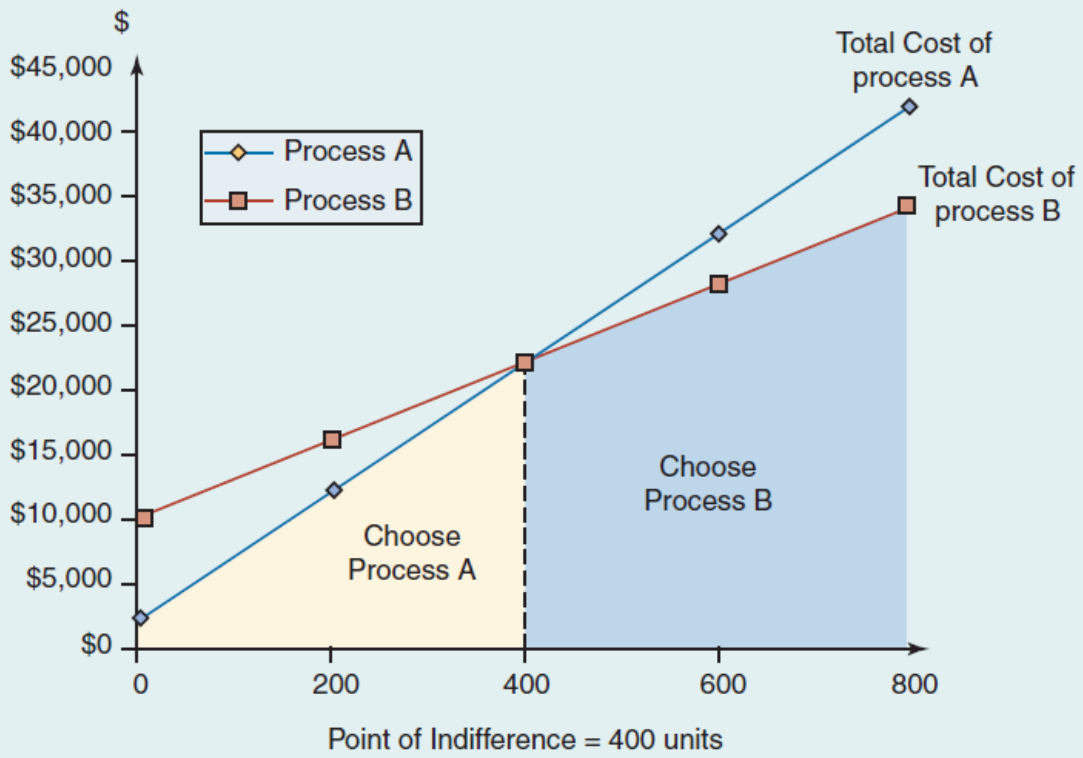
Jeff, the more optimistic of the two owners of UpRight Paddlers, believes that demand for paddle boards will exceed the breakeven point of 40 units calculated in Example 6.1. He proposes spending $10,000 in fixed costs to buy more automated equipment that would reduce the materials and labor cost to $30 per board. The boards would sell for $100, regardless of which manufacturing process is chosen. Compare the two processes and determine for what level of demand each process would be preferred. Label Travis' proposal as Process A, and Jeff's proposal as Process B.

حل

Solution

$$
\begin{aligned}
\textit{Process A} \qquad & \qquad \textit{Process B} \\
\$2{,}000 + \$50v &= \$10{,}000 + \$30v \\
\$20v &= \$8{,}000 \\
v &= 400 \text{ units}
\end{aligned}
$$

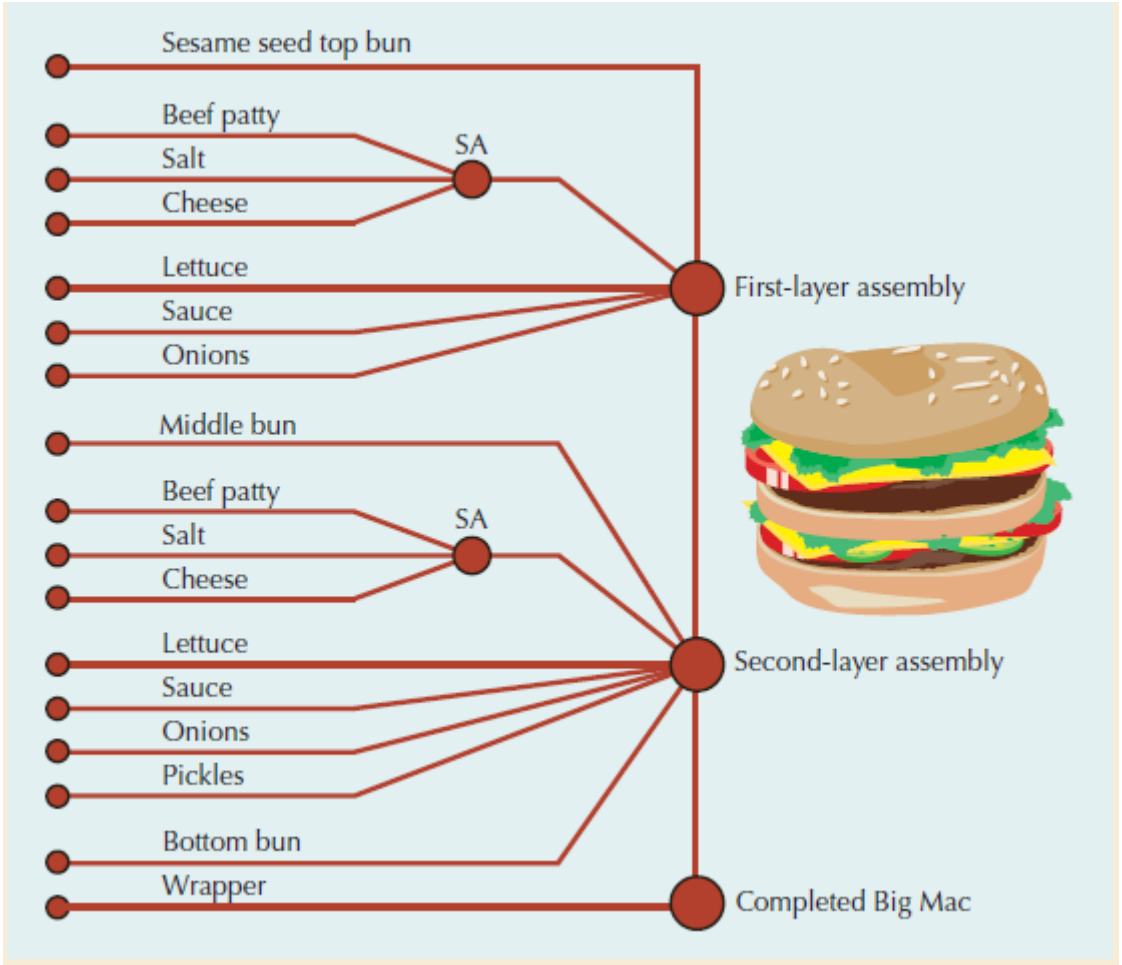
If demand is less than or equal to 400 boards, the alternative with the lowest fixed cost, *process A*, should be chosen. If demand is greater than or equal to 400 boards, the alternative with the lowest variable cost, *process B*, is preferred. Our decision can be confirmed by examining the next graph. (Because the boards will be sold for $100 apiece regardless of which process is used to manufacture them, no revenue line is needed.)



طرح های فرایند

- طرح های فرایند مجموعه ای از اسناد هستند که جزئیات مشخصه های ساخت کالا و ارائه خدمات را مشخص می کنند.
  - نمودارهای مونتاژ (دیاگرام ساختار محصول و فهرست مواد)
  - برگه های عملیات (برگه های مسیر)
  - چک لیست های کنترل کیفیت

نمودار مونتاژ



برگه عملیات

Part name	Crevice Tool
Part No.	52074
Usage	Hand-Vac
Assembly No.	520



Oper. No.	*Description*	*Dept.*	*Machine/Tools*	*Time*
10	Pour in plastic bits	041	Injection molding	1 min
20	Insert mold	041	#076	2 min
30	Check settings and start machine	041	113, 67, 650	20 min
40	Collect parts and lay flat	051	Plastics finishing	10 min
50	Remove and clean mold	042	Parts washer	15 min
60	Break off rough edges	051	Plastics finishing	10 min

تحلیل فرایند

- تحلیل فرایند بررسی سیستمی تمام ابعاد یک فرایند برای بهبود عملیات آن می باشد
  - سریعتر
  - کاراتر
  - کم هزینه تر
  - با پاسخ گویی بیشتر به مشتری
- ابزارهای اصلی
  - نمودار جریان (Flowchart) فرایند
  - نمودارها
  - نقشه های فرایند

فلوچارت

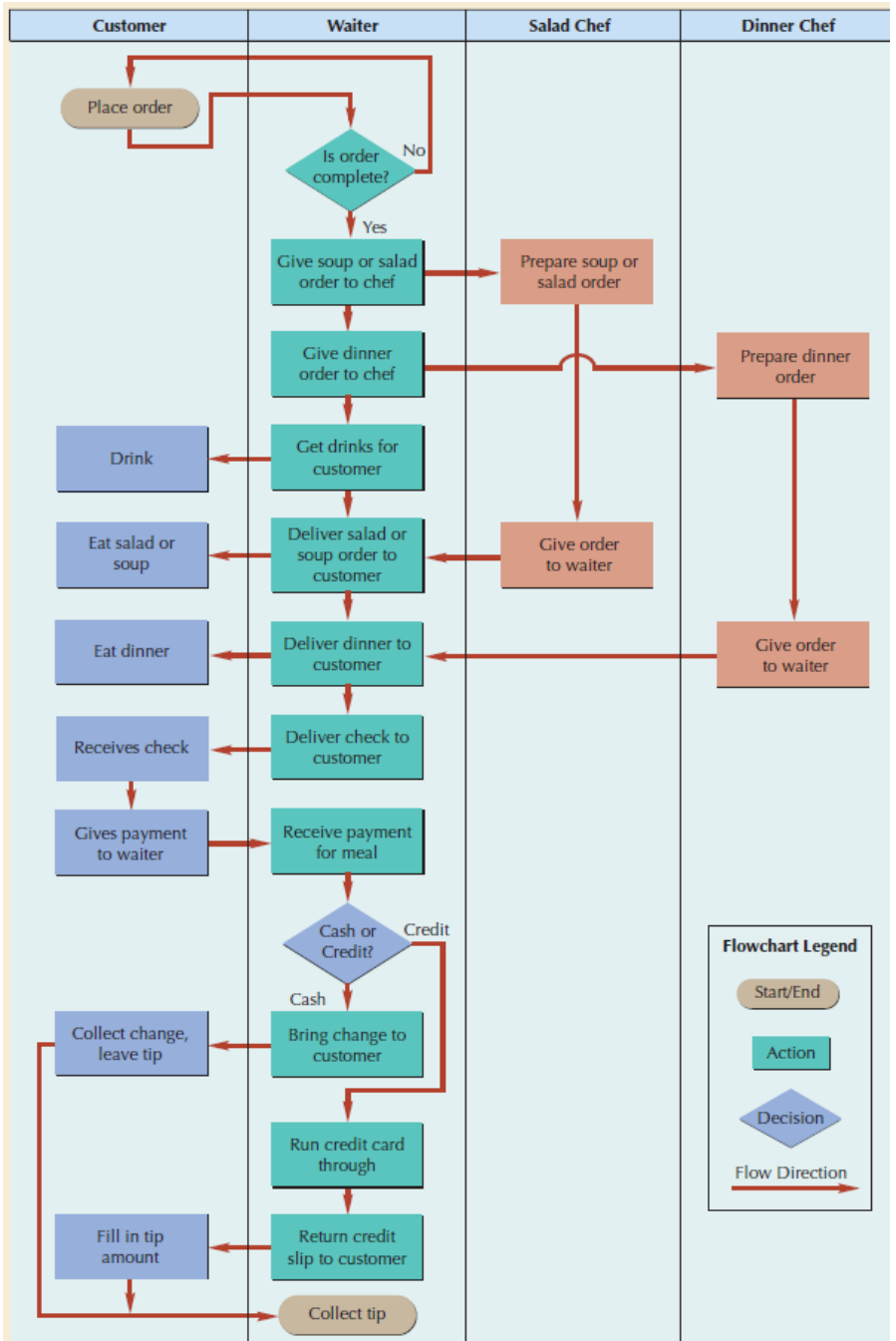
- ایجاد نمودار جریان
  - تعیین اهداف
  - تعریف مرزهای فرایند
  - تعریف واحدهای جریان (مانند بیمار، کالا، داده)
  - انتخاب نوع نمودار
  - مشاهده فرایند و گردآوری داده
  - طراحی نقشه فرایند
  - اعتبار سنجی نمودار (به کمک کاربر، متخصص یا مشاهده)

مثال فلوچارت

Date: 9-30-12 Location: Graves Mountain
Analyst: TLR Process: Applesauce

Step	Operation	Transport	Inspect	Delay	Storage	Description of process	Time (min)	Distance (feet)
1	●	⇨	□	D	▽	Unload apples from truck	20	
2	○	⇨	□	D	▽	Move to inspection station		100 ft
3	○	⇨	■	D	▽	Weigh, inspect, sort	30	
4	○	⇨	□	D	▽	Move to storage		50 ft
5	○	⇨	□	D	▼	Wait until needed	360	
6	○	⇨	□	D	▽	Move to peeler		20 ft
7	●	⇨	□	D	▽	Peel and core apples	15	
8	○	⇨	□	D	▼	Soak in water until needed	20	
9	●	⇨	□	D	▽	Place on conveyor	5	
10	○	⇨	□	D	▽	Move to mixing area		20 ft
	Page 1 of 3					Total	450	190 ft

نقشه فرایند


Customer
Waiter
Salad Chef
Dinner Chef
Place order
Is order complete?
No
Yes
Give soup or salad order to chef
Prepare soup or salad order
Give dinner order to chef
Prepare dinner order
Drink
Get drinks for customer
Eat salad or soup
Deliver salad or soup order to customer
Give order to waiter
Eat dinner
Deliver dinner to customer
Give order to waiter
Receives check
Deliver check to customer
Gives payment to waiter
Receive payment for meal
Cash or Credit?
Credit
Cash
Collect change, leave tip
Bring change to customer
Run credit card through
Fill in tip amount
Return credit slip to customer
Collect tip
Flowchart Legend
Start/End
Action
Decision
Flow Direction

خلاصه مطالب

- تعریف فرایند و برنامه ریزی فرایند
- موضوعات مهمی که در برنامه ریزی فرایند باید به آنها پرداخت عبارتند از تصمیمات برون سپاری، انتخاب فرایند و طرح های فرایند
- معیارهایی برای تصمیمات خرید یا ساخت (Make-or-buy) هزینه، ظرفیت، کیفیت، سرعت، قابلیت اطمینان و تخصص
- انتخاب فرایندهای تولید از میان روش های مختلف مانند پروژه ها، تولید دسته ای، تولید انبوه و تولید پیوسته که این کار می تواند توسط تحلیل سر به سر نیز انجام شود
- برنامه ها یا طرح های فرایند: نمودارهای مونتاژ (دیاگرام ساختار محصول و فهرست مواد)، برگه های عملیات (برگه های مسیر)، چک لیست های کنترل کیفیت
- ابزارهای اصلی تحلیل فرایند مثل نمودار جریان (Flowchart) فرایند، نمودارها و نقشه های فرایند