

فصل ۶ - استراتژیهای مکان‌یابی

- ✓ عوامل مؤثر در انتخاب محل کارخانه یا حمل خدمات
- ✓ روشهای مختلف مکان‌یابی
- ✓ روش فاکتورهای وزنی
- ✓ روش تجزیه و تحلیل محل تلاقی هزینه مکان‌ها
- ✓ روش مرکز ثقل
- ✓ مکان‌یابی از طریق برنامه‌ریزی حمل و نقل

استراتژی‌های مکان‌یابی (Location Strategies)

تعیین محل کارخانه یا محل خدمات از تصمیمات مهم استراتژیک مؤثر بر سودآوری شرکت‌ها است. در کشور آمریکا هزینه حمل نقل ۲۵ درصد از قیمت فروش محصول را تشکیل داده و محل کارخانه یا محل خدمات در هزینه حمل و نقل مؤثر است. علاوه بر ملاحظات فوق محل استقرار کارخانه در هزینه‌های مواد اولیه و انرژی، حقوق و دستمزدها و مالیات پرداختی شرکت‌ها نیز مؤثر است. بنابراین بنا به دلایل فوق انتخاب محل استقرار یک کارخانه یا خدمات یک تصمیم استراتژیک برای مدیران محسوب می‌شود.

UP

عوامل مؤثر در انتخاب محل کارخانه یا محل خدمات

عوامل مؤثر بر مکان‌یابی صنایع و خدمات، هزینه تولید، بهره‌وری نیروی کار، نرخ ارز و استقبال دولت و ساکنین منطقه از رشد و توسعه صنعتی است.

۱- هزینه تولید

هزینه تولید شامل هزینه‌های ملموس و غیرملموس (Tangible & Intangible costs) بوده و موارد آن به صورت زیر است.

۱-۱ هزینه‌های ملموس: هزینه نیروی کار، مواد اولیه، مالیات‌ها، استهلاک و هزینه‌های سر بار آب برق گاز، هزینه‌های حمل نقل و هزینه ساخت کارگاه‌ها و ساختمان‌ها است.

۱-۲ هزینه‌های غیرملموس: هزینه کیفیت آموزش، تسهیلات حمل نقل عمومی، کیفیت و تمایلات نیروی کار موجود در منطقه و تمایل مردم منطقه نسبت به صنعت و توسعه است.

UP

۲- هزینه و بهره‌وری نیروی کار

(Labour cost per unit of production & labour productivity)

نیروی کار ارزان و بهره‌ور یکی از عوامل مؤثر بر انتخاب محل کارخانه است. به عنوان مثال اگر هزینه ساعتی نیروی کار در محل A، ۱۲ دلار و کارآیی کارگران در محل فوق ۱/۲۵ واحد محصول

در ساعت باشد. اگر هزینه ساعتی نیروی کار در محل B، ۱۰ دلار و کارآیی کارگران در محل فوق ۱ واحد محصول در ساعت باشد. در اینصورت هزینه نیروی کار در هر واحد تولید در هر کدام از دو محل به صورت زیر است.

$$\text{هزینه نیروی کار هر واحد تولید در محل A) دلار } 9/6 = 1/25 \div 12$$

$$\text{هزینه نیروی کار واحد تولید در محل B) دلار } 10 = 1 \div 10$$

همانطور که مشاهده می‌شود هزینه نیروی کار در هر واحد تولید در محل A کمتر از محل B بوده بنابراین محل A از نظر هزینه نیروی انسانی اقتصادی تر از محل B است.

UP

۳- نرخ ارز (Exchange Rates)

نرخ تبدیل ارز و ثبات نسبی آن از عوامل مهم در انتخاب محل کارخانه در مناطق مختلف جغرافیایی جهان است. سرمایه‌گذاری و احداث کارخانه در کشورهای فاقد ثبات سیاسی و نرخ قابل اطمینان مقرون به صرفه نبوده و از آنها استقبال کمتری می‌شود.

UP

۴- تمایلات (Attitudes)

تمایل دولت‌ها و حکومت‌های محلی نسبت به رشد و توسعه اقتصادی و صنعتی و استقبال آنها از سرمایه‌گذاری‌های صنعتی و خدماتی از عوامل مهم در انتخاب محل کارخانه و یا مراکز خدماتی است. مناطق ویژه اقتصادی با تسهیلات ویژه دولتی از مکان‌های بالقوه برای ایجاد صنایع و گسترش خدمات هستند.

UP

۵- نزدیکی به بازارهای مصرف (Proximity to Markets)

نزدیکی به بازارهای مصرف یکی از عوامل مهم در جانمایی مراکز خدماتی مثل بیمارستان‌ها بانک‌ها و ادارات پست است. در صورت گران بودن هزینه حمل نقل محصولات نهایی نزدیکی محل کارخانه‌ها به بازارهای مصرف مورد توجه است.

(Proximity to Suppliers)**۶- نزدیکی به تأمین کنندگان**

نزدیکی کارخانه هابه تأمین کنندگان مواد اولیه در صنایع لبنی و شیلات اجتناب‌ناپذیر بوده و در شرایط گران بودن هزینه‌های حمل‌ونقل و با توجه به ضرورت حمل‌ونقل حجم‌انبوه مواد اولیه در صنایع نمونه‌ای مثل ذوب آهن، نزدیکی آنها به محل‌های تأمین مواد اولیه عامل مهم در مکان‌یابی صنایع فوق است.

عوامل مؤثر بر مکان‌یابی صنایع تولیدی و شرکتهای خدماتی به صورت خلاصه در جدول ۶-۱ نشان داده شده است.

جدول ۶-۱: عوامل مؤثر بر مکان‌یابی صنایع و مراکز خدماتی

Labor costs (including wages, unionization, productivity)
Labor availability (including attitudes, age, distribution, skills)
Proximity to raw materials and supplier
Proximity to markets
State and local government fiscal policies (including incentives, taxes, unemployment compensation)
Environmental regulations
Utilities (including gas, electric, water, and their costs)
Site costs (including land, expansion, parking, drainage)
Transportation availability (including rail, air, water, interstate roads)
Quality – of- life issues in the community (including all levels of education, cost of living, health care, sports, cultural activities, transportation, housing, entertainment, religious facilities)
Foreign exchange (including rates, stability)
Quality of government (including stability, honesty, attitudes toward new business – whether overseas or local)

UP

روش‌های مختلف مکان‌یابی**(Factor-Rating Method)****۱- روش فاکتورهای وزنی**

در این روش فهرست عوامل مؤثر بر مکان‌یابی صنعت یا مرکز خدمات مورد نظر توسط مدیران و افراد صاحب‌نظر مشخص شده و امتیاز اهمیت آنها به صورت نظری تعیین می‌شود. نمرات عوامل فهرست شده برای هر مرکز پیشنهادی را در مقیاس ۱-۱۰۰ به صورت نظری تعیین شده و حاصل جمع حاصل ضرب اهمیت عوامل در امتیاز آنها، نمره کل هر مرکز پیشنهادی را مشخص می‌کند. مکان پیشنهادی برای صنعت یا مرکز خدمات مورد نظر، مکان دارای بیشترین نمره کل است.

مثال: دریک شرکت تولیدی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی و اهمیت و نمرات آنها برای مراکز پیشنهادی در جدول ۲-۶ نشان داده است. بر اساس روش فاکتورهای وزنی محل A با نمره کل ۷۰/۴ محل مطلوب برای احداث کارخانه جدید است.

جدول ۲-۶: وزن‌ها و نمرات نظری در مثال نمونه‌ائی روش فاکتورهای وزنی

فاکتور	وزن	نمرات		نمرات وزنی	
		مکان A	مکان B	مکان A	مکان B
هزینه نیروی کار	۰/۲۵	۷۰	۶۰	۱۷/۵	۱۵
هزینه حمل نقل	۰/۰۵	۵۰	۶۰	۲/۵	۳
آموزش و بهداشت	۰/۱۰	۸۵	۸۰	۸/۵	۸
مالیات‌ها	۰/۳۹	۷۵	۷۰	۲۹/۳	۲۷/۳
هزینه مواد اولیه	۰/۲۱	۶۰	۷۰	۱۲/۶	۱۴/۷
جمع کل نمرات وزنی	۱/۰۰			۷۰/۴	۶۸

UP

۲- روش تجزیه و تحلیل محل تلاقی هزینه مکان‌ها

(Locational Break - Even Analysis)

در روش تجزیه و تحلیل محل تلاقی هزینه مکان‌ها، هزینه کل تولید برای تقاضای سالانه محصول برای هر محل پیشنهادی محاسبه شده و مکان دارای کمترین هزینه کل مکان انتخابی برای صنعت موردنظر یا محل خدمت جدید است. در این روش تجزیه و تحلیل نقطه تلاقی هزینه مکان‌ها را بصورت محاسبه ریاضی و یا تصویری می‌توان نشان داد. در روش تصویری علاوه بر انتخاب محل دارای کمترین هزینه کل تولید، دامنه تولید برای انتخاب مکان فوق نیز مشخص می‌شود.

مثال: یک شرکت تولید کننده کاربراتور اتومبیل سه محل A, B, C را برای احداث کارخانه جدید خود در نظر گرفته است. مطالعات هزینه‌ائی نشان دهنده هزینه ثابت ۳۰/۰۰۰ دلار برای محل A و ۶۰/۰۰۰ دلار برای محل B. ۱۱۰/۰۰۰ دلار برای محل C است. هزینه‌های متغیر هر واحد تولید در محل A، ۷۵ دلار و در محل B، ۴۵ دلار و در محل C، ۲۵ دلار است. قیمت فروش انتظاری هر دستگاه کاربراتور تولیدی ۱۲۰ دلار و تخمین تقاضای بازار برای کاربراتورهای تولیدی ۲/۰۰۰ دستگاه در سال است. با توجه به اطلاعات فوق محل مناسب برای احداث کارخانه جدید را به دست آورید.

حل: هزینه کل تولید ۲۰۰۰ دستگاه کاربراتور در هر محل پیشنهادی به صورت زیر است.

$$۳۰/۰۰۰ + ۷۵ \times ۲۰۰۰ = ۱۸۰/۰۰۰ \quad (\text{هزینه کل تولید در محل A})$$

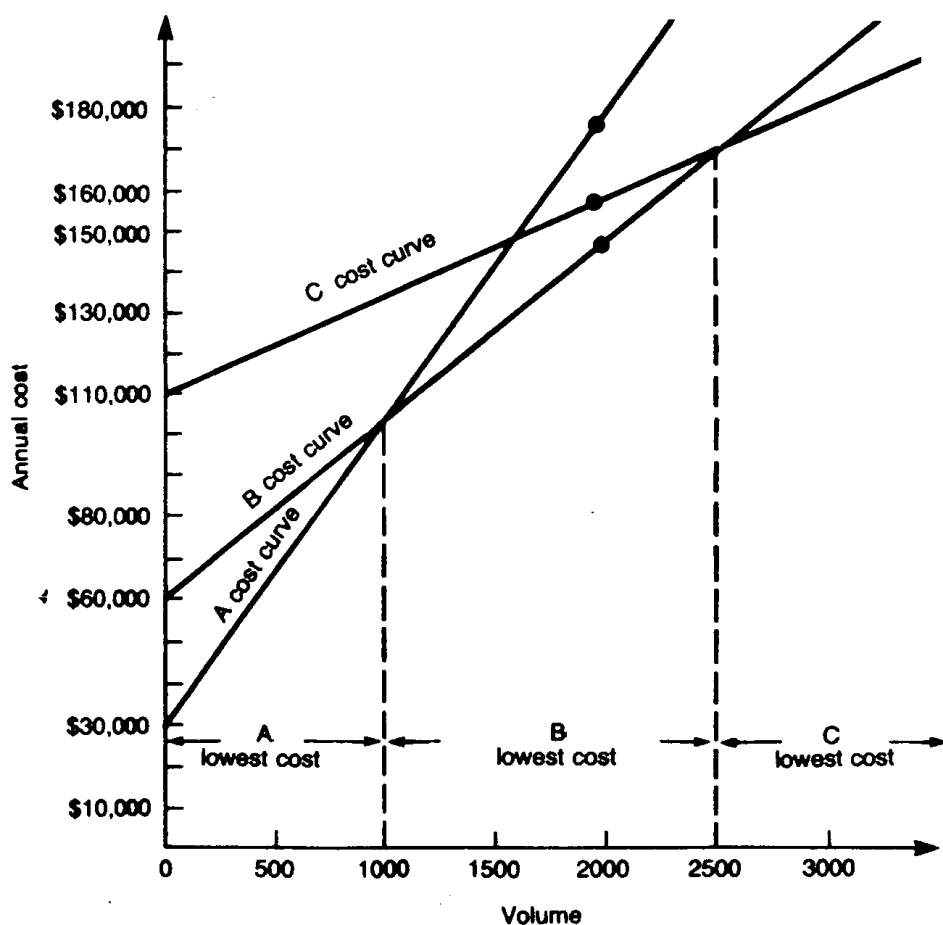
$$۶۰/۰۰۰ + ۴۵ \times ۲۰۰۰ = ۱۵۰/۰۰۰ \quad (\text{هزینه کل تولید در محل B})$$

$$۱۱۰/۰۰۰ + ۲۵ \times ۲۰۰۰ = ۱۶۰/۰۰۰ \quad (\text{هزینه کل تولید در محل C})$$

هزینه کل تولید ۲۰۰۰ دستگاه کاربراتور در محل B کمترین بوده بنابراین محل فوق محل

مناسب برای احداث کارخانه جدید است. نمایش تصویری تجزیه محل تلاقی هزینه‌ها در شکل ۱-۶ نشان داده شده است.

UP



شکل ۶-۱ تجزیه و تحلیل محل تلاقی هزینه مکان‌ها

UP

(Center of Gravity Method)

۳- روش مرکز ثقل

روش مرکز ثقل یک روش ریاضی برای انتخاب مرکز بهینه توزیع کالاها یا مرکز ارائه خدمات با توجه به مختصات مراکز مصرف و حجم بار جابجا شده بین مرکز فوق و مراکز مصرف است. مختصات مرکز ثقل به صورت زیر است.

$$c_x = \frac{\sum_i d_{ix} w_i}{\sum_i w_i}$$

(۶-۱) مختصات طول مرکز ثقل

$$c_y = \frac{\sum_i d_{iy} w_i}{\sum_i w_i} \quad (6-2) \text{ مختصات عرض مرکز ثقل}$$

d_{ix} مختصات طول مرکز مصرف i ام

d_{iy} مختصات عرض مرکز مصرف i ام

w_i میزان بار حمل شده از مرکز توزیع به مرکز مصرف i ام

مثال: شرکت تیلور تولید کننده ورق کاغذ روزنامه بوده و کارخانجات شرکت فوق در دو محل کینگزپورت و هامیلیون آمریکا واقع است. کاغذ تولیدی کارخانجات فوق بین بازارهای مصرف پترزبورگ، نیویورک، شیکاگو و آتلانتا توزیع می‌شود. مدیریت شرکت در صدد ایجاد یک انبار مرکزی برای عرضه کاغذ به مراکز مصرف فوق است. مختصات جغرافیائی مراکز تولید و مراکز مصرف و میزان تولید کارخانجات فوق و تقاضای مراکز مصرف در جدول ۶-۳ نشان داده شده است. از طریق روش مرکز ثقل محل انبار مرکزی را تعیین کنید.

جدول ۶-۳: میزان عرضه و تقاضا و مختصات مراکز تولید و مصرف در شرکت تیلور

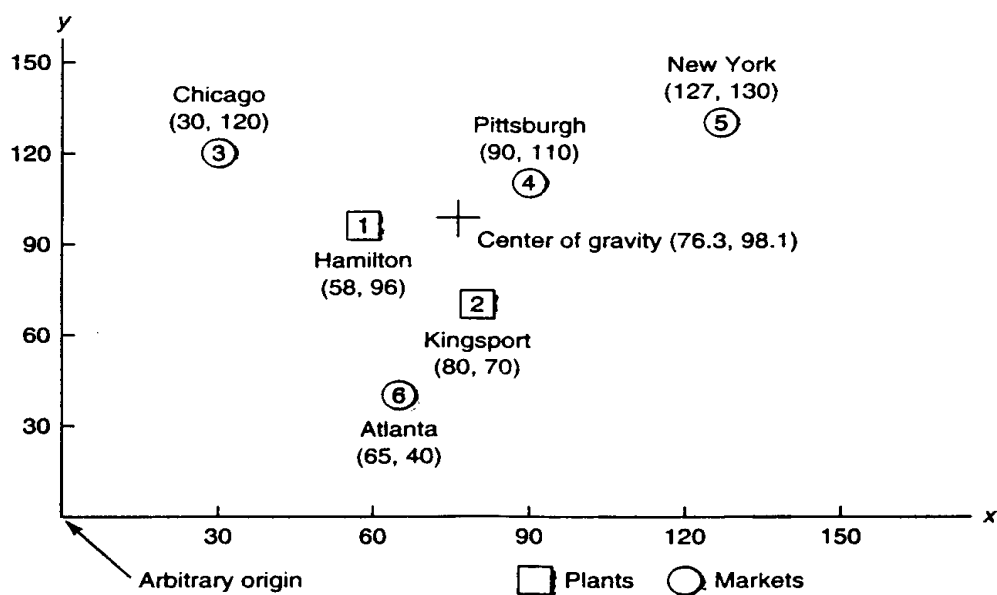
	Location	Production Usage	Coordination	
			X	Y
Plants	Hamilton	400	58	96
	Kingsport	300	80	70
Markets	Chicago	200	30	120
	Pitlsburgh	100	90	110
	Newyork	300	127	130
	Atlanta	100	65	40

حل: با توجه به فرمول‌های ۶-۱ و ۶-۲ و اطلاعات جدول ۶-۳ داریم:

$$C_x = \frac{(58)(400) + (80)(300) + (30)(200) + (90)(100) + (127)(300) + (65)(100)}{400 + 300 + 200 + 100 + 300 + 100} = 76.3$$

$$C_y = \frac{(96)(400) + (70)(300) + (120)(200) + (110)(100) + (130)(300) + (40)(100)}{400 + 300 + 200 + 100 + 300 + 100} = 98.1$$

مختصات مرکز ثقل انبار جدید (۷۶/۳ و ۹۸/۱) بوده و محل فوق به صورت تصویری در شکل ۶-۲ نشان داده شده است.



شکل ۶-۲ نمودار تصویری محل انبار جدید در روش مرکز ثقل

همان‌طور که در شکل ۶-۲ دیده می‌شود مرکز مصرف شیکاگو به کارخانه هامیلتون و مرکز مصرف آتلانتا به کارخانه کینگرپورت نسبت به محل انبار جدید نزدیکتر بوده و بهتر است نیازهای آنها مستقیماً از کارخانجات فوق تأمین شود. بنابراین مسئله کوچکتر در جدول ۶-۴ نشان داده شده و حل آن از روش مرکز ثقل حل به صورت زیر است.

جدول ۶-۴ مختصات مراکز تولید و مصرف تجدید نظر شده در شرکت تیلور

Location	Capacity
Hamilton	200
Kingsport	200
Pittsburgh	100
New york	300

مختصات مرکز ثقل در مسئله جدید به صورت زیر است:

$$C_x = \frac{(50)(200) + (80)(200) + (90)(100) + (127)(300)}{200 + 200 + 100 + 300} = 93.4$$

$$C_y = \frac{(96)(200) + (70)(200) + (110)(100) + (130)(300)}{200 + 200 + 100 + 300} = 104$$

بنابراین محل انبار جدید شرکت تیلور در محل (۱۰۴ و ۹۳/۴) است.

UP

۴- مکان‌یابی از طریق برنامه‌ریزی حمل نقل

زمانی که مسئله مکان‌یابی، تصمیم‌گیری در مورد محل اضافه کردن یک مرکز تولید یا یک انبار جدید به مجموعه مراکز تولید یا انبارهای موجود باشد و برای مرکز تولید یا انبار جدید چند محل پیشنهادی متصور باشد، در این صورت محل با کمترین هزینه حمل نقل کل از طریق روش برنامه‌ریزی حمل نقل قابل تعیین است. برای روش شدن بیشتر کاربرد برنامه‌ریزی حمل و نقل در مکان‌یابی به مثال زیر توجه کنید.

مثال: شرکت صنایع چدنی ایران دارای دو مرکز تولید هر کدام به ظرفیت ۱۰۰ تن در سال است. شرکت فوق دارای دو انبار مرکزی در ناحیه A, B است. ظرفیت انبار A، ۸۰ تن و ظرفیت انبار B، ۹۰ تن در سال است. مدیر شرکت تصمیم به استقرار انبار مرکزی سوم به ظرفیت ۳۰ تن در سال در یکی از نقاط پیشنهادی C و یا D دارد. با توجه به هزینه‌های حمل نقل در جدول ۶-۵ و ۶-۴ محل بهینه انبار جدید را بدست آورید.

حل بهینه مدل برنامه‌ریزی حمل نقل در جدولهای ۶-۵ و ۶-۶ نشان داده است. محل بهینه انبار با توجه به هزینه کل حمل نقل ۶۶۰ دلار محل C است.

جدول ۶-۵ حل بهینه مدل حمل نقل برای جانمایی انبار جدید در محل پیشنهادی C

	A	B	C	Supply
1	70 5	9	30 3	100
2	10 4	90 2	6	100
Demand	80	90	30	200 200

$$\text{هزینه کل حمل نقل} = (70)(5) + (30)(3) + (10)(4) + (90)(2) = 660$$

جدول ۶-۶ حل بهینه مدل حمل نقل برای جانمایی انبار جدید در محل پیشنهادی D

	A	B	C	Supply
1	80 5	9	20 3	100
2	4	90 2	10 1	100
Demand	80	90	30	200 200

$$\text{هزینه کل حمل نقل} = (80)(5) + (20)(3) + (90)(2) + (10)(1) = 670$$

UP