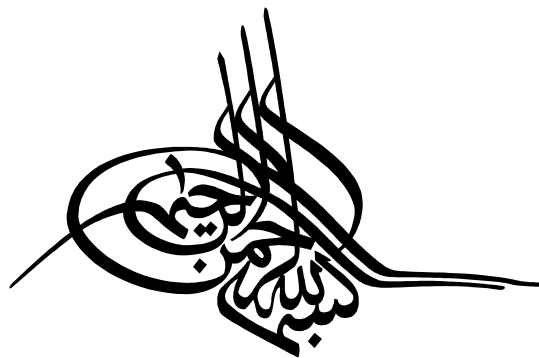




مدیریت تولید

سری کتاب‌های کمک آموزشی کارشناسی ارشد

مجموعه مدیریت

مؤلف: مسعود معدنچی‌ها



سرشناسه	: معدنچی‌ها، مسعود
عنوان	: مدیریت تولید
مشخصات نشر	: تهران: مشاوران صعود ماهان، ۱۴۰۴
مشخصات ظاهری	: ۴۲۳ ص
فروست	: سری کتاب‌های کمک آموزشی کارشناسی ارشد
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۸-۶۸۶-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۸/۶۶۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۹۳۵۴۷۲



ناشر: مشاوران صعود ماهان
مدیر مسئول: هادی و مجید سیاری
مؤلف: مسعود معدنچی‌ها
مسئول تولید محتوا: سمیه بیگی
نوبت و تاریخ چاپ: اول / ۱۴۰۴
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
قیمت: ۶/۶۰۰/۰۰۰ ریال
شابک: ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۸-۶۸۶-۳

انتشارات مشاوران صعود ماهان: خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع مطهری،

روبروی قنادی هتل بزرگ تهران، جنب بانک ملی، پلاک ۲۰۵۰

تلفن: ۸۸۱۰۰۱۱۳-۴

مقدمه ناشر

آیا آنانکه می‌دانند با آنانکه نمی‌دانند برابرند؟ (قرآن کریم)

پس از حمد و سپاس و ستایش به درگاه بی‌همتای احدیت و درود بر محمد مصطفی، عالی نمونه بشریت که در تاریخ دور تاریخ، بنا به فرمان نافذ صمدیت از میان مردمی برخاست که خود بودند در پست‌ترین حد توحش و ضلال و بربریت و آنگاه با قوانین شامل خویش هم ایشان را راهبری نمود و رهانید از بدویت و استعانت جوییم از قرآن کریم، کتابی که هست جاودانه و بی‌نقص تا ابدیت. کتابی که در دست دارید آخرین ویرایش از مجموعه کتب خودآموز مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان است که بر مبنای خلاصه درس و تأکید بر نکات مهم و کلیدی و تنوع پرسش‌های چهار گزینه‌ای جمع‌آوری شده است. در این ویرایش ضمن توجه کامل به آخرین تغییرات در سرفصل‌های تعیین شده جهت آزمون‌های ارشد تلاش گردیده است که مطالب از منابع مختلف معتبر و مورد تأکید طراحان ارشد با ذکر مثال‌های متعدد به صورت پرسش‌های چهار گزینه‌ای با کلید و در صورت لزوم تشریح کامل ارائه گردد تا دانشجویان گرامی را از مراجعه به سایر منابع مشابه بی‌نیاز نماید.

لازم به ذکر است شرکت در آزمون‌های آزمایشی ماهان که در جامعه آماری گسترده و در سطح کشور برگزار می‌گردد می‌تواند محک جدی برای عزیزان دانشجو باشد تا نقاط ضعف احتمالی خود را بیابند و با مرور مجدد مطالب این کتاب، آنها را برطرف سازند که تجربه سال‌های مختلف موکد این مسیر به عنوان مطمئن‌ترین راه برای موفقیت می‌باشد.

لازم به ذکر است از پورتال ماهان به آدرس www.mahanportal.ir می‌توانید خدمات پشتیبانی را دریافت دارید.

و نیز بر خود می‌بالیم که همه ساله میزان تطبیق مطالب این کتاب با سؤالات آزمون‌های ارشد- که از شاخصه‌های مهم ارزیابی کیفی این کتاب‌ها می‌باشد- ما را در محضر شما سربلند می‌نماید.

در خاتمه بر خود واجب می‌دانیم که از همه اساتید بزرگوار و دانشجویان ارجمند از سراسر کشور و حتی خارج از کشور و همه همکاران گرامی که با ارائه نقطه نظرات سازنده خود ما را در پربارتر کردن ویرایش جدید این کتاب یاری نمودند سپاسگزاری نموده و به پاس تلاش‌های بی‌چشمداشت، این کتاب را به محضرشان تقدیم نماییم.

مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان

معاونت آموزش

مقدمه مولف

یافتن راه‌حل‌های جدید برای مشکلات پیش روی زندگی بشر و رفع نیازهای انبوه و متنوع، مستلزم مدیریت مطلوب سیستم‌های تولید و عملیات است. بحث رقابت‌پذیری در دنیای امروز از محدوده سازمان‌های منفرد فراتر رفته و مدیریت تولید و عملیات را به حیطه زنجیره‌های تامین کشانده است، به طوری که امروزه رقابت بین زنجیره‌های تامین مطرح است نه سازمان‌ها. آگاهی از توان و ظرفیت طراحی خطوط جدید تولید، داشتن توانایی شناخت بازار، طراحی و ارائه محصولات نو، دست یافتن به طرح راهبردی مهارت رقابتی و ... از مهم‌ترین جنبه‌های مدیریت تولید و عملیات در عصر حاضر به شمار می‌آیند. مدیریت تولید و عملیات به عنوان درس تخصصی گرایش‌های مدیریت صنعتی و مدیریت فناوری اطلاعات از اهمیت ویژه‌ای در کنکور کارشناسی ارشد برخوردار است. از این رو در این کتاب سعی شده است هر آنچه را که برای موفقیت در کنکور کارشناسی ارشد مورد نیاز است در بیانی بر پایه مفاهیم اما با رویکردی تست محور، تهیه و تنظیم گردد.

۱- بیان مفاهیم درسی به صورت کامل و جامع

۲- جهت افزایش تسلط و فراگیری نحوه پاسخ دادن به سوالات تستی با رویکرد تاکید بر سوالات و مباحث پرتکرار کنکورهای سراسری و آزاد در پایان هر فصل سوالات طبقه‌بندی شده ای با پاسخنامه کاملاً تشریحی قرار داده شده است.

۳- سوالات کنکورهای سراسری و آزاد ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۳ با پاسخنامه تشریحی

۴- در پایان کتاب آزمون‌های جامع شبیه‌سازی کنکور با رویکرد نحوه تست‌زنی به صورت تجمیعی با پاسخنامه تشریحی قرار داده شده است.

گروه مولفان

عنوان	صفحه
فصل اول: مکان یابی کارخانه	۹
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل اول	۱۶
تست‌های کنکور فصل اول	۱۸
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل اول	۱۹
فصل دوم: پیش بینی تقاضا	۲۱
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل دوم	۳۰
تست‌های کنکور فصل دوم	۳۸
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل دوم	۴۰
فصل سوم: طراحی استقرار (چیدمان)	۴۳
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل سوم	۵۳
تست‌های کنکور فصل سوم	۶۸
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل سوم	۷۱
فصل چهارم: اتوماسیون صنعتی	۷۳
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل چهارم	۷۶
تست‌های کنکور فصل چهارم	۸۱
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل چهارم	۸۲
فصل پنجم: روش سنجی و کار سنجی	۸۳
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل پنجم	۹۱
تست‌های کنکور فصل پنجم	۹۹
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل پنجم	۱۰۰
فصل ششم: طراحی محصول و خدمات	۱۰۶
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل ششم	۱۱۳
تست‌های کنکور فصل ششم	۱۱۸
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل ششم	۱۲۰
فصل هفتم: تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر تولید	۱۲۱
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل هفتم	۱۲۶
تست‌های کنکور فصل هفتم	۱۳۳
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل هفتم	۱۳۴
فصل هشتم: برنامه ریزی جامع تولید	۱۳۷
سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل هشتم	۱۴۳
تست‌های کنکور فصل هشتم	۱۴۷
پاسخنامه تست‌های کنکور فصل هشتم	۱۴۹
فصل نهم: مدیریت و کنترل موجودی	۱۵۱

۱۶۶	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل نهم
۱۸۲	تست‌های کنکور فصل نهم
۱۸۵	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل نهم
۱۸۸	فصل دهم: برنامه ریزی مواد (MRP)
۲۰۲	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل دهم
۲۰۷	تست‌های کنکور فصل دهم
۲۱۰	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل دهم
۲۲۱	فصل یازدهم: برنامه ریزی سیستم‌های غیر پیوسته
۲۲۹	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل یازدهم
۲۳۸	تست‌های کنکور فصل یازدهم
۲۴۱	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل یازدهم
۲۴۳	فصل دوازدهم: مدیریت و کنترل کیفیت آماری
۲۵۷	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل دوازدهم
۲۸۸	تست‌های کنکور فصل دوازدهم
۲۹۲	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل دوازدهم
۲۷۲	فصل سیزدهم: مفاهیم و سیستم‌های نوین مدیریت تولید
۲۸۸	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل سیزدهم
۲۹۲	تست‌های کنکور فصل سیزدهم
۲۹۴	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل سیزدهم
۲۹۵	فصل چهاردهم: تئوری صف
۲۹۹	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل چهاردهم
۳۰۴	تست‌های کنکور فصل چهاردهم
۳۰۵	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل چهاردهم
۳۰۶	فصل پانزدهم: مدیریت و کنترل پروژه
۳۱۲	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل پانزدهم
۳۱۸	تست‌های کنکور فصل پانزدهم
۳۲۰	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل پانزدهم
۳۲۲	فصل شانزدهم: برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات
۳۲۹	سوالات و پاسخنامه طبقه‌بندی شده فصل شانزدهم
۳۳۳	تست‌های کنکور فصل شانزدهم
۳۳۵	پاسخنامه تست‌های کنکور فصل شانزدهم
۳۳۷	مجموعه سوالات طبقه‌بندی شده (آزمون جامع)
۳۴۵	پاسخنامه مجموعه سوالات طبقه‌بندی شده (آزمون جامع)
۳۵۱	سوالات و پاسخنامه آزمون‌های سراسری سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳

فصل اول

مکان‌یابی کارخانه

عناوین اصلی

- ❖ عوامل موثر در تعیین محل کارخانه
- ❖ روش‌های کمی برای یافتن محل کارخانه

فصل اول

مکان‌یابی کارخانه

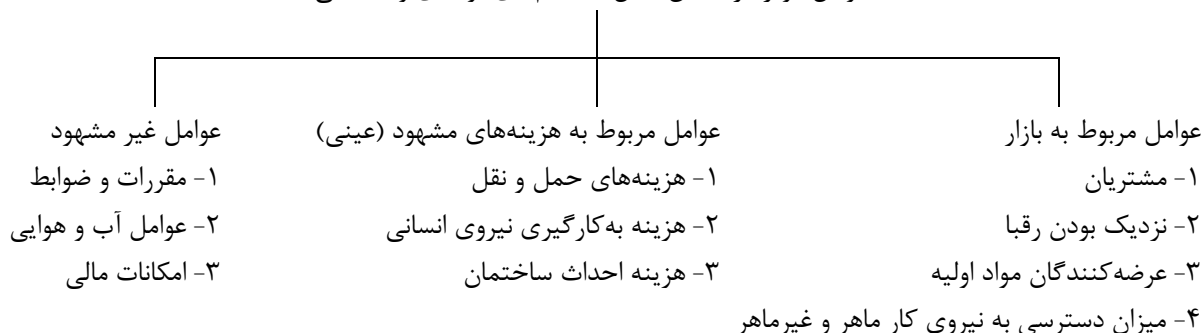
بررسی و انتخاب محل مناسب جهت استقرار مؤسسه تولیدی یا خدماتی که از جهات فنی امکان‌پذیر و از لحاظ اقتصادی باصرفه باشد، امری کاملاً ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. تصمیم‌گیری درباره مکان استقرار مؤسسه تولیدی یا خدماتی یکی از اساسی‌ترین تصمیمات سازمان به‌شمار می‌رود که می‌تواند در جهت‌گیری‌های استراتژیک سازمان نقش اساسی ایفا کند و سودآوری سازمان را در بلند مدت تحت تأثیر قرار دهد. بنا بر دلایل مختلف محل احداث کارخانه اهمیت خاصی دارد که در ادامه بحث به چگونگی انتخاب مکان مناسب می‌پردازیم.

عوامل مؤثر در تعیین محل کارخانه یا سازمان‌های خدماتی:

عوامل مؤثر در تعیین محل استقرار سازمان در دیدگاه سیستمی را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

- ۱- داده: به ورودی‌های سیستم گفته می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارتند از: مواد اولیه (نقش بسیار مهمی را در انتخاب مکان کارخانه ایفا می‌کند که کالاهای نیمه ساخته از جمله مواد اولیه با اهمیت می‌باشد)، نیروی کار، هزینه حمل و نقل مواد و
۲- تکنولوژی مورد استفاده و مشخصات آن و اثرات آن بر آلودگی محیط زیست.
۳- خروجی‌های سیستم که از آنها به ستاده نام برده می‌شود، عبارتند از: مشخصات محصول تولید شده از نظر سنگینی و حجم آن و نزدیکی محل کارخانه به بازار فروش.
۴- قوانین حقوقی و مالیاتی، بازار، رقبا و
۵- دوری و نزدیکی به شهر
۶- سیاست‌های دولت
و ...

عوامل مؤثر در تعیین محل سیستم‌های تولیدی و خدماتی



مطالعات مربوط به مکان‌یابی احداث کارخانه در سه مرحله صورت می‌گیرد:

الف) عوامل مؤثر بر انتخاب منطقه: محل بازار، مواد اولیه، حمل و نقل و
 ب) عوامل مؤثر بر انتخاب محدوده: رفاه عمومی، اولویت‌های مدیریتی، ساکنین محدوده و
 ج) عوامل مؤثر در انتخاب محل اندازه محل، نوع زمین، دفع ضایعات و
 تذکر: در مدل‌های مکان‌یابی عموماً آنچه بیشترین اهمیت را دارد و به نوعی تابع هدف مدل‌های مکان‌یابی می‌باشد، کاهش هزینه‌ها است.

روش‌های کمی برای یافتن مناسب‌ترین مکان احداث کارخانه:

۱- روش نیروی جاذبه (روش خطی شکسته، مرکز ثقل)

۲- روش وزن‌دهی به عوامل جاییابی

۳- روش حرکت - مسافت

۴- مدل میانه

۱- روش نیروی جاذبه:

در این مدل به دنبال یافتن مکانی برای احداث کارخانه بین چند کارخانه دیگر می‌باشیم و با استفاده از مختصات این کارخانجات و وزن محموله‌هایی که باید از مکان جدید انتخابی به آنها حمل شود، مختصات مکان جدید مشخص می‌گردد.

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

(x_i, y_i) : مختصات نقاطی که حمل و نقل به آنها باید انجام شود.

(x, y) : مختصات نقطه مرکزی حمل و نقل (محل احداث کارخانه جدید)

w_i : کل وزن محموله‌هایی که به هر نقطه حمل می‌شود.

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

تذکر: در روش نیروی جاذبه، بعضی مواقع مکان پیشنهادی احداث کارخانه در محلی قرار می‌گیرد که امکان احداث کارخانه در آن مکان قرار ندارد.

مثال: چهار مکان موجود است، مختصات محل جدید با استفاده از روش مرکز ثقل عبارت خواهد بود از:

	x	y	w_i
R_1	۵۰	۳۵	۸۰
R_2	۱۰۰	۹۰	۵۰
R_3	۸۰	۷۰	۷۰
R_4	۲۵۰	۱۲۰	۱۰۰

$$y = 90/7, \quad x = 153 \quad (1)$$

$$y = 80/6, \quad x = 132 \quad (2)$$

$$y = 60/8, \quad x = 123 \quad (3)$$

$$y = 120, \quad x = 135 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

$$x = \frac{\sum x_i w_i}{\sum w_i} = \frac{50(80) + 100(50) + 80(70) + 250(100)}{80 + 50 + 70 + 100} = 132$$

$$y = \frac{\sum y_i w_i}{\sum w_i} = \frac{35(80) + 90(50) + 70(70) + 120(100)}{80 + 50 + 70 + 100} = 80/66$$

۲- روش وزن دهی به عوامل جایابی:

در این روش با توجه به وزن دهی به عوامل مورد نظر، مکان های پیشنهاد شده مقایسه شده و بر اساس امتیازات محاسبه شده بیشترین امتیاز به عنوان مکان مطلوب در نظر گرفته می شود.
مثال: با توجه به اطلاعات زیر و با استفاده از روش مکان یابی طرح انتخاب می شود.

	وزن	A	B	C
دسترسی به مواد اولیه	۰/۴	۵۰	۷۰	۶۰
بازار	۰/۲	۴۰	۴۰	۸۰
هزینه حمل و نقل	۰/۱	۹۰	۷۰	۵۰
هزینه نیروی انسانی	۰/۲	۴۰	۴۰	۳۰
هزینه ساختمان	۰/۱	۱۰	۶۰	۳۰

A (۱)

B (۲)

C (۳)

(۴) هیچ کدام

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

$$A \text{ وزن} \times \text{طرح} = ۴۶ = ۲۰ + ۸ + ۹ + ۸ + ۱$$

$$B \text{ وزن} \times \text{طرح} = ۵۷ = ۲۸ + ۸ + ۷ + ۸ + ۶$$

$$C \text{ وزن} \times \text{طرح} = ۵۴ = ۲۴ + ۱۶ + ۵ + ۶ + ۳$$

۳- روش حرکت - مسافت:

در این روش به دنبال حداقل نمودن هزینه کل حمل و نقل هستیم.

$$d_i = \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2}$$

$$LD = \sum_{i=1}^n L_i d_i$$

LD: مجموع کل حرکت و مسافت طی شده

L_i : تعداد واحد محصول یا رفت و آمد از مکان i تا مکان پیشنهاد شده

d_i : مسافت بین مکان i و مکان پیشنهاد شده

در این روش با توجه به مکان های پیشنهادی برای احداث کارخانه جدید برای هر یک از مکان های پیشنهاد شده، d_i را تا موقعیت فعلی تک تک کارخانجات محاسبه نموده و سپس LD هر مکان پیشنهادی را محاسبه کرده و از بین آنها، مکان پیشنهادی که دارای کمترین LD باشد را به عنوان مکان جدید احداث کارخانه انتخاب می نماییم.

تذکر: در این روش مکان جدید از بین مکان های پیشنهاد شده انتخاب می شود و نیازی به محاسبه مکان جدید دیگری نیست.

مثال: با توجه به اطلاعات زیر، براساس نیروی جاذبه مختصات و انتخاب می شود.

مکان	مختصات	میزان بار
A	(۵ و ۲)	۳۰۰
B	(۵ و ۵)	۴۰۰
C	(۳ و ۷)	۴۵۰
D	(۲ و ۶)	۱۵۰
E	(۶ و ۴)	۲۵۰

(۱) (۴/۲۰, ۴/۸۰) (۲) (۴/۳, ۴/۹) (۳) (۷۳/۸۱, ۶۴/۵۸) (۴) هیچ کدام

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

$$x = \frac{(۵ \times ۳۰۰) + (۵ \times ۴۰۰) + (۳ \times ۴۵۰) + (۲ \times ۱۵۰) + (۶ \times ۲۵۰)}{۳۰۰ + ۴۰۰ + ۴۵۰ + ۱۵۰ + ۲۵۰} = ۴/۲۹ \approx ۴/۳$$

$$y = \frac{(2 \times 300) + (5 \times 400) + (7 \times 450) + (6 \times 150) + (4 \times 250)}{300 + 400 + 450 + 150 + 250} = 4/9$$

مثال: سه مکان به شرح زیر پیشنهاد شده است، براساس اطلاعات مثال قبل کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) امتیاز مکان X، ۳۴۱۰ است.
(۲) امتیاز مکان Y، ۵۵۰۵ است.
(۳) امتیاز مکان Z، ۳۶۰۰ است.
(۴) هیچ کدام

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

$$x(5,4) - y(6,2) - z(3,5)$$

$$d_A = \sqrt{(x_A - x_1)^2 + (y_A - y_1)^2} = \sqrt{(5-5)^2 + (2-4)^2} = 2$$

$$d_B = \sqrt{(5-5)^2 + (5-4)^2} = 1 \quad d_C = \sqrt{(3-5)^2 + (7-4)^2} = 3/6$$

$$d_D = \sqrt{(2-5)^2 + (6-4)^2} = 3/6 \quad d_C = \sqrt{(6-5)^2 + (4-4)^2} = 1$$

$$LD = \sum L_i d_i$$

$$LD = (300)(2) + 400(1) + 450(3/6) + 150(3/6) + (250)(1) = 3410$$

پ. ی. ش. نهادی X

تذکر: هدف اصلی روش حرکت - مسافت، انتخاب مکانی است که هزینه های حمل و نقل را به مکان های فعلی کاهش می دهد.

۴- روش مدل میانه:

هدف از روش مدل میانه، انتخاب مکانی است که هزینه های حمل و نقل را کاهش دهد. در این مدل، میزان کالا و مواد در فواصل طی شده به طور افقی و عمودی نسبت به موقعیت مکانی سیستم عملیاتی مورد نظر اندازه گیری می شود، که در کل به دنبال یافتن مکانی برای احداث کارخانه بین چند کارخانه دیگر بوده و با استفاده از مختصات این کارخانجات و وزن محموله هایی که باید از مکان جدید به آنجا حمل شود، مختصات مکان جدید را پیدا می کنیم، مراحل این روش به ترتیب زیر می باشد:

۱- مختصات X_i کارخانجات فعلی را به ترتیب صعودی می نویسیم.

۲- میزان باری که در واحد زمان حمل می گردد (L_i) را به صورت تجمعی محاسبه می کنیم.

۳- میانه L_i تجمعی $\left(\frac{\sum L_i}{2} \right)$ را محاسبه کرده و سپس در ستون L_i تجمعی، سطری باید انتخاب شود که L_i تجمعی آن

بیشتر و یا مساوی $\left(\frac{\sum L_i}{2} \right)$ باشد.

۴- مراحل ۱ تا ۳ را برای مختصات Y_i کارخانجات فعلی (معلوم) انجام داده و مختصات Y به دست می آید.

۵- پس از مرحله ۴، مختصات جدید کارخانه به دست می آید.

۶- هزینه کل (TC) حمل و نقل را می توان با داشتن مختصات جدید احداث محاسبه کرد.

$$TC = \sum C_i L_i [|x - x_i| + |y - y_i|]$$

C_i : هزینه یک واحد کالا که در واحد زمانی مشخص حمل می شود.

L_i : میزان باری که در واحد زمان حمل می شود.

(x_i, y_i) : مختصات مکان i

(x, y) : مختصات مکان به دست آمده با استفاده از روش میانه

تذکر: هدف روش میانه، انتخاب مکانی است که هزینه‌های حمل و نقل را کاهش دهد.

مثال: با استفاده از اطلاعات جدول زیر و با استفاده از روش میانه، محل جدید باید در مختصات قرار گیرد.

	x	y	میزان بار در روز
z	۲	۵	۱۰۰
y	۳	۷	۲۰۰
c	۴	۶	۱۵۰
D	۵	۷	۶۰۰

(۱) ۶ و ۷

(۲) ۵ و ۷

(۳) ۳ و ۷

(۴) ۵ و ۶

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مختصات X را به ترتیب نزولی به صعودی مرتب می‌کنیم.

x	L_i	تجمعی L_i
۲	۱۰۰	۱۰۰
۳	۲۰۰	۳۰۰
۴	۱۵۰	۴۵۰
۵	۶۰۰	۱۰۵۰
N = ۱۰۵۰		

$$\frac{N}{2} = \frac{1050}{2} = 525$$

ردیفی که L_i تجمعی مساوی یا بیشتر از ۵۲۵ باشد انتخاب می‌شود.

$$x = 5$$

سپس مختصات y را به ترتیب نزولی به صعودی مرتب می‌کنیم.

y	L_i	تجمعی L_i
۵	۱۰۰	۱۰۰
۶	۱۵۰	۲۵۰
۷	۲۰۰	۴۵۰
۷	۶۰۰	۱۰۵۰
N = ۱۰۵۰		

$$\frac{N}{2} = \frac{1050}{2} = 525$$

ردیفی انتخاب می‌شود که L_i تجمعی آن مساوی یا بیشتر از ۵۲۵ باشد.

$$y = 7$$

سوالات طبقه بندی شده فصل اول

- ۱- کدام یک از عوامل زیر در تعیین مکان سازمان نقش ندارد؟
 (۱) مالیات (۲) هزینه حمل و نقل (۳) برنامه تولید سالانه (۴) هزینه استخدام و بازرخرد
- ۲- کدام یک از موارد زیر از عوامل نامشهود در مکان یابی محسوب نمی شود؟
 (۱) رقبا (۲) سروصدا (۳) عوامل طبیعی (۴) آلودگی
- ۳- کدام یک از تکنیک های زیر در تعیین مکان سازمان استفاده نمی شود؟
 (۱) برنامه ریزی خطی (۲) وزن دهی به عوامل (۳) مدل حرکت - مسافت (۴) SMED
- ۴- با توجه به جدول زیر می توان گفت امتیازات طرح A و B می باشد.

وزن	طرح B	طرح A	عوامل مکان یابی
۵۰, ۴۸, ۷	۶۰	۴۰	حمل و نقل
۵۹, ۴۶	۷۰	۵۰	دسترسی به مواد اولیه
۱۰, ۶۰, ۷۰, ۵۰, ۶۰, ۴۰	۱۰	۶۰	هزینه نیروی انسانی

(۴) هیچ کدام

- ۵- یکی از مشکلات در مکان یابی این است که، مکان انتخابی ممکن است در مختصاتی قرار گیرد که امکان احداث وجود نداشته باشد.

- (۱) روش میانه (۲) مدل حرکت - مسافت (۳) روش نیروی جاذبه (۴) گزینه ۱ و ۳
- ۶- کدام یک از روش های زیر در تعیین مکان سازمان مورد استفاده قرار نمی گیرد.
 (۱) شبکه موتور (۲) روش میانه (۳) روش نیروی جاذبه (۴) مدل حرکت - مسافت
- ۷- در یک کارخانه سه مرکز تولید با مختصات های $P_1(1,2)$ و $P_2(4,5)$ و $P_3(7,1)$ استقرار پیدا کرده اند. اگر یک انبار که با هر سه تولید کننده در ارتباط است را بخواهیم تأسیس نماییم محل بهینه استقرار کدام است؟ (فرض: تمام وزن ها را یکسان در نظر بگیرید)

(۱) (۷ و ۴) (۲) (۵ و ۵) (۳) (۴ و ۶) (۴) (۵ و ۳)

۸- روش براون جیبسون:

- (۱) برای انتخاب، منطقه کارخانه بکار می رود.
 (۲) برای انتخاب ناحیه و محل دقیق کارخانه به کار می رود و معیار آن حداقل هزینه است.
 (۳) برای انتخاب ناحیه و محل دقیق کارخانه به کار می رود و معیار آن مطلوبیت بر اساس عوامل ذهنی است.
 (۴) برای انتخاب ناحیه و محل دقیق کارخانه به کار می رود و معیار آن مطلوبیت بر اساس عوامل عینی و ذهنی است.
- ۹- در جایابی سیستم های تولیدی از چه مدلی استفاده نمی شود؟

(۱) مدل شبکه (۲) مدل حمل و نقل (۳) مدل A'B'C (۴) مدل نقطه سربه سر

- ۱۰- یکی از تصمیمات اساسی که در هنگام طراحی سیستم تولید باید اتخاذ شود، یعنی مکان یابی، کدام یک از موارد زیر نشانگر عوامل تعیین مکان کارخانه است؟

- (۱) موقعیت مکانی بازارهای فروش، موقعیت مکانی مواد، امکانات دفع فاضلاب صنعتی
 (۲) امکانات حمل و نقل، موقعیت دستیابی به نیروی کار، آب و هوا، مقررات دولتی
 (۳) منابع تأمین برق، امکانات دسترسی به منابع آب، خصوصیات فرهنگی و اجتماعی
 (۴) همه موارد فوق

۱۱- برای تعیین محل کارخانه از کدام روش‌ها می‌توان استفاده نمود؟

- (۱) روش وزنی، روش نقطه سر به سر و روش حمل و نقل
- (۲) روش نقطه سر به سر، روش حذفی و روش فاصله‌ای
- (۳) روش برنامه‌ریزی آرمانی، روش فاصله‌ای تحلیل خروجی
- (۴) روش حمل و نقل، روش برنامه‌ریزی خطی و روش پوشش داده‌ها

۱۲- خطوط حاشیه‌ای هزینه در روش مجذور فاصله (بحث مکان‌یابی) به چه شکلی است؟

- (۱) دایره متحدالمرکز (۲) مستطیل شکل (۳) مربع شکل (۴) دوزنقه

۱۳- سه ماشین A و B و C به ترتیب در نقاط (۱ و ۱) و (۲ و ۷) و (۲ و ۷) مستقر هستند، اگر بخواهیم ماشین جدیدی را بین این ماشین‌ها مستقر نماییم در صورتی که میزان حمل و نقل بین همه ماشین‌ها یکسان فرض شود و فاصله‌ها را خطی شکسته در نظر بگیریم محل بهینه ماشین جدید برابر است با؟

- (۱) $x=2, y=2$ (۲) $x=4, y=5$ (۳) $x=1, y=2$ (۴) $x=5, y=3$

۱۴- در مدل‌های جایابی تسهیلات تابع هدف چه نوع تابعی است؟

- (۱) سود (۲) هزینه (۳) مطلوبیت (۴) حداکثر کردن درآمد

۱۵- در مدل‌های مکان‌یابی تکی در صورتی که محدودیت وجود داشته باشد از چه روش‌هایی می‌توان کمک گرفت؟

- (۱) خطوط حاشیه‌ای (۲) مدل‌های جایابی مرکب (۳) روش‌های سعی و خطا (۴) مدل جاذبه‌ای

۱۶- یک کارخانه دارای سه ماشین است که به ترتیب در محل‌های $P_1 = (6, 5)$ ، $P_2 = (10, 5)$ و $P_3 = (5, 1)$ مستقرند. می‌خواهیم یک ماشین که ارتباطات مساوی با هر سه کارگاه دارد را مستقر کنیم. محل بهینه استقرار این ماشین با فرض «نیروها به نسبت مجذور فاصله تعادل می‌یابند» چیست؟

- (۱) $x=5, y=4$ (۲) $x=7, y=7$ (۳) $x=5, y=0$ (۴) $x=10, y=5$

پاسفنامه سوالات طبقه بندی شده فصل اول

۱- گزینه ۳ صحیح است.

۲- گزینه ۱ صحیح است.

عوامل غیر مشهود عبارتند از:

(۱) مقرارت قانونی: مانند کنترل آلودگی هوا که موجب تمرکز صنایع در خارج از شهر می شود.

(۲) عوامل محیطی یا آب و هوایی و موجود بودن مراکز دفع ضایعات: برخی صنایع مانند صنایع نساجی لازم است در محیط مرطوب تأسیس شود و یا برخی دیگر مانند صنعت الکترونیک که باید در وضعیت غیر مطلوب و خشک تأسیس گردد. همچنین فراهم بودن امکانات دفع ضایعات در برخی صنایع از عوامل تعیین کننده محسوب می شود.

(۳) در نظر گرفتن مسائل جامعه: ممکن است محدودیت قانونی در زمینه احداث کارخانه در محل معینی وجود نداشته باشد. ولی مردم از صدای زیاد، دود، غبار یا عوامل مضر دیگر ناراضی باشند و مانع احداث کارخانه در منطقه مورد نظر گردند.

۳- گزینه ۴ صحیح است.

۴- گزینه ۲ صحیح است.

عامل	طرح $A \times \text{وزن}$	طرح $B \times \text{وزن}$
۱	$40 \times 0.5 = 20$	$60 \times 0.5 = 30$
۲	$50 \times 0.4 = 20$	$70 \times 0.4 = 28$
۳	$60 \times 0.1 = 6$	$10 \times 0.1 = 1$
جمع امتیازات	۴۶	۵۹

۵- گزینه ۴ صحیح است.

در روش های میانه و نیروی جاذبه به دلیل اینکه مکان جدید بر اساس مختصات کارخانجات موجود تعیین می گردد. ممکن است امکان احداث وجود نداشته باشد.

۶- گزینه ۱ صحیح است.

شبکه موثر در تعیین محل استقرار ماشین آلات کارگاه های تولیدی (بی اوت) در استقرار فرآیندی مورد استفاده قرار می گیرد، اما سایر روش ها، روش های مکان یابی هستند.

۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$x^* = \frac{1+4+7}{3} = 4 \quad y^* = \frac{2+5+11}{3} = 6$$

۸- گزینه ۴ صحیح است.

معیار روش براون جیبسون در انتخاب محل کارخانه، براساس عوامل عینی و ذهنی می باشد.

۹- گزینه ۳ صحیح است.

از مدل های شبکه، حمل و نقل و نقطه سر به سر برای جایابی سیستم های تولیدی می توان استفاده نمود. بالاخص نقطه سر به سر می تواند در انتخاب سیستم های تولیدی کاربرد داشته باشد.

۱۰- گزینه ۴ صحیح است.

۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

۱۲- گزینه ۱ صحیح است.

خطوط حاشیه ای در روش مجذور فاصله به شکل دوایر متحدالمرکز می باشد.

۱۳- گزینه ۱ صحیح است.

در روش میانه مختصات X و Y را به ترتیب نزولی به صعودی مرتب می کنیم.

ماشین	x	y
A	۱	۱
B	۲	۷
C	۷	۲

x	L _i	تجمعی L _i
۱	۱	۱
۲	۱	۲
۷	۱	۳

$$\frac{N}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$L_i = 1$ فرض می کنیم

$$x = 2$$

ردیفی را انتخاب می کنیم که L_i تجمعی آن مساوی یا بیشتر از ۱/۵ باشد. ($N = \sum L_i = 3$)

y	L _i	تجمعی L _i
۱	۱	۱
۲	۱	۲
۷	۱	۳

$$\frac{N}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$y = 2$$

ردیفی را انتخاب می کنیم که L_i تجمعی آن مساوی یا بیشتر از ۱/۵ باشد.

۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

در مدل جایابی تسهیلات تابع هدف با توجه به حداقل نمودن هزینه حمل و نقل می باشد.

۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

در مدل مکان یابی تکی در صورتی که محدودیت وجود داشته باشد از روش خطوط حاشیه ای می توان استفاده نمود.

۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$W_1 = W_2 = W_3 = \frac{1}{3}$$

$$x = \frac{\sum w_i x_i}{\sum w_i} = \frac{\frac{1}{3}(6) + \frac{1}{3}(10) + \frac{1}{3}(5)}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = 7$$

$$y = \frac{\sum w_i y_i}{\sum w_i} = \frac{\frac{1}{3}(5) + \frac{1}{3}(5) + \frac{1}{3}(11)}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = 7$$

تست‌های کنکور سراسری و دانشگاه آزاد فصل اول

۱- در تعیین مکان یک کارخانه، امتیازات عوامل و وزن‌های این عوامل با توجه به دو موقعیت مکانی A و B به صورت جدول زیر است. مکان مناسب کارخانه:

عوامل	وزن	موقعیت A	موقعیت B
تسهیلات مورد نیاز	۰/۳	۶۰	۹۰
نیروی انسانی محلی	۰/۵	۵۰	۳۰
حمل و نقل	۰/۴	۶۰	۶۰
محیط زیست	۰/۲	۴۰	۶۰

(۱) موقعیت A است.

(۲) موقعیت B است.

(۳) هر دو موقعیت می‌تواند باشد.

(۴) اطلاعات دیگری مورد نیاز است.

۲- برای مکان‌یابی یک انبار در یک کارخانه که دارای ۳ کارگاه که به ترتیب در نقاط $P_1 = (4, 5)$ ، $P_2 = (6, 10)$ ، $P_3 = (8, 2)$ مستقرند، پیش‌بینی می‌شود که از هر یک از کارگاه‌ها به ترتیب، ۲۰، ۱۵ و ۳۰ تن مواد در روز به این انبار منتقل شود. اگر از روش خطی شکسته (Rectilinear) در ساخت‌ها استفاده شود، محل بهینه این انبار کجاست؟ (x, y) (سراسری - ۸۸)

(۱) (۲, ۳) (۲) (۵, ۶) (۳) (۸, ۱۰) (۴) (۱۰, ۸)

۳- ماشین تراش CNC در مختصات (۵ و ۱۰) و همچنین ماشین فرز CNC در مختصات (۸ و ۲) در سالن تولید قرار گرفته است. اگر بخواهیم بین این دو ماشین نقاله‌ای نصب کنیم، طول این نقاله چقدر خواهد بود؟ (سراسری - ۸۸)

(۱) ۵ و ۶ (۲) $3 + \sqrt{\frac{8}{3}}$ (۳) $5 + \sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{73}$

۴- کدام‌یک از عوامل زیر در مکان‌یابی کارخانه موثر نیست؟ (آزاد - ۸۵)

(۱) چیدمان کارخانه (۲) تمرکز جمعیت (۳) مقررات گمرکی (۴) منطقه، محل و محدوده

۵- کدام‌یک از عوامل زیر در مکان‌یابی جزء عوامل مربوط به بازار نیست؟ (آزاد - ۸۵)

(۱) تمرکز یا عدم تمرکز مشتریان (۲) عرضه‌کنندگان مواد اولیه (۳) نزدیک بودن به رقبا (۴) قوانین مالیاتی و حقوقی

۶- چهار مکان موجود است. مختصات محل جدید با استفاده از روش نیروی جاذبه چه خواهد بود؟ (آزاد - ۸۶)

مکان	X	Y	Wi
R_1	۵۰	۳۵	۸۰
R_2	۱۰۰	۹۰	۵۰
R_3	۸۰	۷۰	۷۰
R_4	۲۵۰	۱۲۰	۱۰۰

(۱) $Y = 80/7$, $X = 132$

(۲) $Y = 90/7$, $X = 153$

(۳) $Y = 60/8$, $X = 123$

(۴) $Y = 80/6$, $X = 135$

پاسخ تست‌های کنکور سراسری و دانشگاه آزاد فصل اول

۱- گزینه ۲ صحیح است.

در روش وزن‌دهی، ابتدا وزن هر یک از عوامل موثر در انتخاب مکان را در امتیاز هر یک از مکان‌های پیشنهاد شده ضرب کرده و در انتها هر کدام که ارزش و امتیاز بیشتری داشت را به عنوان مکان مناسب انتخاب می‌کنیم.

عوامل	طرح A × وزن	طرح B × وزن
۱	۱۸	۲۷
۲	۲۵	۱۵
۳	۲۴	۲۴
۴	۸	۱۲
	۷۵	۷۸

۲- گزینه ۲ صحیح است.

از روش خطی شکسته یا روش نیروی جاذبه داریم:

$$X = \frac{\sum X_i W_i}{\sum W_i} \quad Y = \frac{\sum Y_i W_i}{\sum W_i}$$

$$X = \frac{(4 \times 20) + (6 \times 15) + (8 \times 30)}{20 + 15 + 30} = 6 / 30 \approx 6$$

$$Y = \frac{(5 \times 20) + (10 \times 15) + (2 \times 30)}{20 + 15 + 30} = 4 / 76 \approx 5$$

۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{(10 - 2)^2 + (5 - 8)^2} = \sqrt{73}$$

۴- گزینه ۱ صحیح است.

۵- گزینه ۴ صحیح است.

عوامل مربوط به بازار عبارتند از: تمرکز یا عدم تمرکز مشتریان، عرضه‌کنندگان مواد اولیه، نزدیک بودن به رقبا.

۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} = \frac{50(80) + 100(50) + 80(70) + 250(100)}{80 + 50 + 70 + 100} = 132$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} = \frac{35(80) + 90(50) + 70(70) + 120(100)}{80 + 50 + 70 + 100} = 80 / 7$$

فصل دوم

پیش‌بینی تقاضا

عناوین اصلی

- ❖ انواع مدل‌های پیش‌بینی
- ❖ روش‌های مدل پیش‌بینی بر مبنای گذشته
- ❖ سری‌های زمانی
- ❖ خطاهای پیش‌بینی

فصل دوم

پیش‌بینی تقاضا

یک فعالیت درون سازمانی است که به عنوان اولین گام در برنامه‌های بازاریابی مطرح می‌شود و برای همه حوزه‌های کاری قابل انجام است و به عنوان یک فرآیند تخمین تقاضای آینده از نظر کیفی، کمی، زمانی و مکانی برای محصولی خواسته شده، مطرح می‌شود. پیش‌بینی، حلقه ارتباطی یک سازمان و محیطی است که در آن فعالیت می‌کند. پیش‌بینی صحیح یک هنر و یک مزیت رقابتی تلقی می‌شود و باعث جلو افتادن سازمان از دیگر سازمان‌ها می‌شود.

عوامل موثر در انتخاب روش و مدل پیش‌بینی تقاضا:

(۱) محدوده زمانی:

هرچه محدوده زمانی بیشتر شود، میل به روش‌های کیفی بیشتر خواهد شد. برای پیش‌بینی‌های میان‌مدت و کوتاه‌مدت روش‌های کمی مناسب‌تر است.

(۲) ارتباط اطلاعات با متغیر موردنظر:

یا ارتباط مستقیم وجود دارد یا باید به طور مستقیم رابطه ایجاد کرد. اطلاعات باید متناسب با فعالیت‌های سازمان برای پاسخگویی به نیازها باشد.

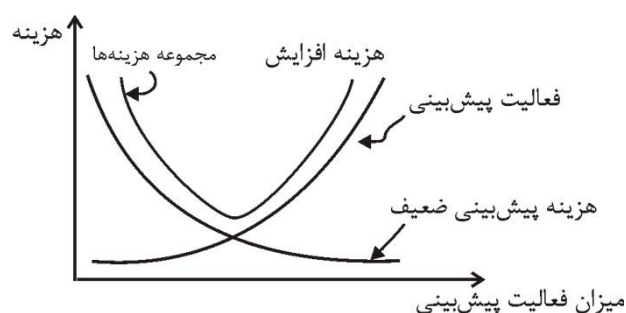
(۳) پراکندگی آمار و ارقام موجود:

آمار می‌تواند دارای یک روند مشخص یا نوسانات فصلی یا تصادفی یا نامنظم باشد، پس نحوه پیش‌بینی با نوع آمار فرق می‌کند.

(۴) هزینه

(۵) دقت

(۶) سادگی



نمودار رابطه هزینه پیش‌بینی با میزان فعالیت پیش‌بینی

معیارهای ارزیابی عملکرد پیش‌بینی:

«چهار معیار زیر نشان‌دهنده نسبت سود به هزینه است»

- (۱) صحت (مهم‌ترین معیار)
- (۲) ثبات در مقابل تأثیرپذیری
- (۳) عینیت و واقعیت در رفتار داده‌های تاریخی
- (۴) زمان مورد نیاز برای انجام پیش‌بینی

انواع مدل‌های پیش‌بینی:

۱- مدل قضاوتی (پیشگویی):

مدل‌های قضاوتی مدل‌های کیفی هستند و جهت پیش‌بینی‌های بلندمدت استفاده می‌گردند. روش‌های کیفی از تجربه، نگرش و قضاوت افراد برای پیش‌بینی تقاضا کمک می‌گیرند.

روش‌های کیفی روش‌هایی هستند که از مدل‌های ریاضی برای پیش‌بینی تقاضا استفاده نمی‌کنند، انواع روش کیفی عبارتند از:

(الف) روش توافق جمعی: در این روش پیش‌بینی تقاضا، طی بحث و تبادل نظر در جلسه‌ای که با حضور جمعی از متخصصان و مدیران سازمان انجام می‌گیرد، نظر جمعی از متخصصان بر نظر یک فرد ارجحیت دارد. لذا کارشناسان طی جلساتی در کنار یکدیگر به بحث و گفتگو پرداخته تا به نظر واحدی برسند. عیب این روش این است که افراد تحت تأثیر اکثریت قرار می‌گیرند و مزیت این روش این می‌باشد که سریع و کم‌هزینه می‌باشد.

(ب) روش دلفی: در این روش با استفاده از یکی از ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات مانند پرسشنامه، نظرات گروهی از کارشناسان که لزوماً عضو سازمان هم نیستند بدون محدودیت مکانی انتخاب شده و نظراتشان بین سایرین توزیع می‌گردد. معمولاً اعضاء گروه از نظرات یکدیگر مطلع نیستند و در حضور یکدیگر قرار نمی‌گیرند، به همین دلیل افراد تحت تأثیر نظر اکثریت آراء قرار نمی‌گیرند این عمل آن قدر تکرار می‌شود تا کارشناسان به نتیجه واحدی رسیده و از آنجا که در این سیستم نظرات به صورت کتبی و انفرادی اعلام می‌شود، دقت و صحت پیش‌بینی بالا می‌باشد. این روش بسیار پرهزینه و زمان‌بر بوده و معمولاً برای پیش‌بینی‌های بلندمدت استفاده می‌گردد.

(ج) انتظارات مصرف‌کنندگان: برای پیش‌بینی تقاضا توان از نظرات مصرف‌کنندگان بهره گرفت و انتظارات آن‌ها را جویا شد. البته به دلیل آن‌که با مصرف‌کننده ارتباط مستقیم برقرار شود، این روش برای بهبود محصول یا توسعه محصول جدید، بسیار کارآمد است، اگرچه زمان‌بر و هزینه‌بر است.

(د) نظرخواهی از فروشندگان: در این روش برای پیش‌بینی تقاضا از فروشندگان هر منطقه درباره فروش دوره بعد نظرخواهی می‌شود. سپس نظر یکایک آن‌ها جمع‌آوری شده و تقاضای دوره بعد پیش‌بینی می‌شود. فروشندگان به واسطه ارتباط مستقیمی که با مشتری دارند می‌توانند میزان تقاضا را پیش‌بینی نمایند، بالاخص هنگامی که محصول جدیدی عرضه می‌شود. به دلیل آگاهی آن‌ها از سلیقه‌ی مشتریان می‌توانند موفقیت یا شکست تولید آن محصول را پیش‌بینی نمایند. مشارکت فروشندگان در برنامه‌ریزی باعث افزایش انگیزش آن‌ها خواهد شد.

۲- مدل‌های پیش‌بینی بر مبنای گذشته:

هنگامی که اساس پیش‌بینی آینده فروش سازمان، داده‌ها و اطلاعات گذشته سازمان باشد، از مدل‌های پیش‌بینی بر مبنای گذشته که تحت عنوان روش‌های کمی شناخته می‌شوند، استفاده می‌کنیم. مدل‌های پیش‌بینی بر مبنای گذشته، جهت پیش‌بینی‌های میان‌مدت و کوتاه‌مدت استفاده می‌شود.

روش های مدل پیش بینی بر مبنای گذشته:

(۱) مدل آخرین دوره (ناپو):

در این روش فروش (تقاضای) واقعی دوره قبل، به عنوان پیش بینی تقاضای دوره آینده در نظر گرفته می شود. این روش تغییرات فصلی را در نظر نمی گیرد.

$$F_t = A_{t-1}$$

t: نماد زمان

A: نماد فروش و یا تولید واقعی سازمان

F: نماد پیش بینی فروش (تولید) سازمان

مثال: با استفاده از اطلاعات فروش واقعی شرکت، مقدار فروش برای هر دوره و تقاضای مربوط به ماه ششم را با استفاده از روش ناپو پیش بینی نمایید.

ماه	۱	۲	۳	۴	۵
A _t فروش واقعی	۵۰	۳۸	۴۵	۷۱	۷۳

پاسخ:

ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
A _t	۵۰	۳۸	۴۵	۷۱	۷۳	
F _t پیش بینی	-	۵۰	۳۸	۴۵	۷۱	۷۳

تذکر: باید توجه داشت که برای دوره اول به علت نبود مقدار تقاضای واقعی دوره قبل از آن، نمی توان پیش بینی را انجام داد. مقدار پیش بینی سایر دوره ها برابر مقدار فروش واقعی دوره قبل آن است.

تذکر: اشکالی که به روش ناپو وارد می شود این است که همه ی اطلاعات این دوره به دوره بعد منتقل می شود.

۲- روش میانگین ساده:

در این روش میانگین مقادیر مربوط به فروش دوره های قبل به عنوان پیش بینی تقاضای دوره بعد تلقی می شود. این روش همانند روش ناپو، تغییرات فصلی را در نظر نمی گیرد.

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n A_{t-i}}{n-1}$$

مثال: با استفاده از اطلاعات فروش ۵ ماه گذشته زیر، تقاضای ماه های ۱ تا ۶ را برای محصول موردنظر، پیش بینی نمایید.

ماه	۱	۲	۳	۴	۵
A _t	۵۰	۳۸	۳۰	۲۵	۱۶

پاسخ:

ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
A _t	۵۰	۳۸	۳۰	۲۵	۱۶	
F _t	-	۵۰	۴۴	۳۹/۳	۳۵/۷	۳۱/۸

$$F_1 = \frac{A_1}{1} = 50$$

$$F_2 = \frac{A_1 + A_2}{2} = \frac{50 + 38}{2} = 44$$

$$F_3 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} = 39/3$$

$$F_4 = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{4} = 35/7$$

$$F_5 = \frac{A_1 + \dots + A_5}{5} = 31/8$$

۳- روش میانگین متحرک:

در این روش برای پیش‌بینی دوره بعد از داده‌های مربوط به K دوره آخر، میانگین گرفته می‌شود.

$$F_t = \frac{\sum_{t=n-k}^n A_{t-1}}{k}$$

تذکر: در روش میانگین متحرک برای k دوره اول، به علت نبود اطلاعات k دوره قبلی نمی‌توان پیش‌بینی فروش را انجام داد.

مثال: با استفاده از اطلاعات فروش واقعی شرکت، مقدار فروش برای هر دوره را پیش‌بینی کنید. ($k=2$)

ماه	۱	۲	۳	۴	۵
فروش واقعی A_t	۲۰	۳۰	۳۵	۴۳	۵۷

پاسخ:

در این روش باید توجه نمود به علت آن‌که برای پیش‌بینی به اطلاعات فروش واقعی ۲ ماه گذشته احتیاج داریم ($k=2$) برای ماه‌های اول و دوم نمی‌توانیم پیش‌بینی انجام دهیم.

$$F_2 = \frac{A_1 + A_2}{2} = \frac{20 + 30}{2} = 25$$

$$F_3 = \frac{A_2 + A_3}{2} = 32.5$$

$$F_5 = \frac{A_4 + A_5}{2} = 39$$

۴- روش میانگین متحرک وزنی:

اشکالی که به روش میانگین متحرک ساده گرفته می‌شود، دادن وزن مساوی به هر دوره در n دوره یا مقدار قابل توجه حافظه موردنیاز در کامپیوتر است، مخصوصاً زمانی که تعداد محصولات خیلی زیاد است. در استفاده از وزن‌ها تأکید بر تقاضای دوره‌های جدید بیشتر از دوره‌های قدیمی است و این اولین مسأله ماست. این مسأله با استفاده از روش میانگین متحرک وزنی قابل حل است. به این ترتیب که به دوره‌ها وزن‌های متفاوت داده می‌شود.

در به کارگیری روش میانگین باید به نکات زیر توجه داشته باشیم:

۱- هرچه تعداد دوره‌های بیشتری در محاسبه میانگین متحرک به کار برده شود، نوسانات قبلی بیشتر هموار می‌گردد به طور مشابه هرچه n کوچکتر باشد پیش‌بینی نسبت به تغییرات جدید حساس‌تر می‌شود.

۲- میانگین متحرک در ازاء هر نوع تغییری در سطح تقاضا از پیش‌بینی دقیق باز می‌ماند، بنابراین بهتر است سطح تقاضا به آهستگی تغییر کند.

تذکر: مجموع وزن تخصیص داده شده به دوره‌ها برابر یک می‌باشد. $\left(\sum_{t=n-k}^n W_t = 1 \right)$

تذکر: همواره داریم: $0 \leq W_t \leq 1$

$$F_t = \sum_{t=n-k}^n W_{t-1} \cdot A_{t-1}$$

مثال: با استفاده از اطلاعات فروش واقعی شرکت، مقدار فروش برای هر دوره را پیش‌بینی کنید.

($k=2$ ، ارزش وزنی ماه قبل ۷۰٪، ارزش وزنی دو ماه قبل ۳۰٪)

ماه	۱	۲	۳	۴	۵
فروش واقعی A_t	۲۰	۳۰	۳۵	۴۳	۵۷

پاسخ:

$$F_t = \sum_{t=n-k}^n W_{t-1} \cdot A_{t-1}$$

$$F_7 = W_7 A_7 + W_1 A_1 \rightarrow F_7 = 0/7 \times 30 + 0/3 \times 20 = 27$$

$$F_8 = W_8 A_8 + W_7 A_7 \rightarrow F_8 = 0/7 \times 35 + 0/3 \times 30 = 33/5$$

$$F_9 = W_9 A_9 + W_8 A_8 \rightarrow F_9 = 0/7 \times 43 + 0/3 \times 35 = 40/6$$

۵- روش نمونه‌موار ساده (هموارسازی نمایی):

یک روش مهم پیش‌بینی کوتاه‌مدت که بر معایب میانگین متحرک غلبه می‌کند، هموارسازی نمایی است. این روش تحولی در میانگین وزنی است به طریقی که تأثیر اطلاعات قدیم را کم کرده و نیاز به حافظه برای داده‌ها را به حداقل می‌رساند. به منظور پیش‌بینی دوره بعد، میانگین وزنی تقاضای واقعی و پیش‌بینی را در آخرین دوره می‌گیریم و تقاضای آن دوره را پیش‌بینی می‌کنیم.

پیش‌بینی تقاضا برای دوره بعد: F_{t+1}

پیش‌بینی تقاضا برای دوره جاری: F_t

تقاضای واقعی به دست آمده در دوره جاری: A_t

مقدار ثابت هموارسازی: α

پس:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(A_t - F_t), 0 \leq \alpha \leq 1$$

یا

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_t$$

تذکر: هر قدر α یا ضریب نمونه‌موار به صفر نزدیک شود، نمایانگر بی‌ارزش بودن داده‌های اخیر فروش واقعی است و هر قدر α یا ضریب نمونه‌موار به ۱ نزدیک شود، نشان می‌دهد که داده‌های اخیر فروش واقعی با ارزش می‌باشند. لازم به ذکر است که در این روش برای پیش‌بینی تقاضای دوره دوم از فروش واقعی دوره اول استفاده می‌شود. ($F_7 = A_1$)

تذکر: یک رابطه تجربی بین α (ضریب نمونه‌موار) و n (تعداد دوره‌هایی که اطلاعات و ارقام آن‌ها می‌تواند در پیش‌بینی مورد استفاده قرار گیرد) وجود دارد:

$$\alpha \approx \frac{2}{n+1}$$

مثال: براساس اطلاعات فروش واقعی سازمان، مقدار فروش برای هر دوره را پیش‌بینی کنید: ($\alpha = 0/6$)

ماه	۱	۲	۳	۴
A_t	۲۰	۳۰	۳۵	۴۳

پاسخ:

$$F_7 = A_1 = 20$$

$$F_8 = F_7 + \alpha(A_7 - F_7) = 20 + 0/6(30 - 20) = 26$$

$$F_9 = 26 + 0/6(35 - 26) = 31/4$$

۶- روش نمونه‌وار تعدیل شده:

پیش‌بینی با روش هموارسازی نمایی تعدیل شده شامل هموارسازی نمایی می‌باشد که عامل تعدیل روند به آن اضافه شده است. عامل روند همانند پیش‌بینی تعدیل شده نمایی به دست می‌آید. مدل پیش‌بینی برای روند به شکل زیر است:

$$F_{t+1} = F_{t+1}^* + T_{t+1} \leftrightarrow T_{t+1} = \beta(F_{t+1}^* - F_t^*) + (1-\beta) \cdot T_t$$

F_{t+1} : پیش‌بینی بر مبنای مدل روش نمونه‌وار تعدیل شده برای دوره $t+1$

F_{t+1}^* : پیش‌بینی تقاضا به روش نمونه‌وار ساده برای دوره $t+1$

T_{t+1} : شاخص روند نمونه‌وار تعدیل شده

F_t^* : پیش‌بینی تقاضا به روش نمونه‌وار ساده برای دوره t

β : ضریب نمونه‌وار تعدیل شده

نکاتی در مورد β :

(۱) ارزش بین صفر و یک دارد: $(0 \leq \beta \leq 1)$

(۲) وزن تعیین شده برای آخرین داده‌های روند را منعکس می‌کند.

(۳) معمولاً به صورت ذهنی و براساس قضاوت و تجربه پیش‌بینی‌کننده، تعیین می‌شوند.

(۴) β بزرگ تغییرات روند را بیشتر از β کوچک نشان می‌دهد.

تذکر: میزان α و β ارتباطی با هم ندارند و می‌توانند مساوی یا نامساوی باشند.

مثال: با استفاده از اطلاعات فروش واقعی شرکت، مقدار فروش برای هر دوره را پیش‌بینی کنید.

$$(\alpha = 0.6, \beta = 0.2)$$

ماه	۱	۲	۳	۴	۵
A_t	۲۰	۳۰	۳۵	۴۳	۵۷
F_t^*	-	۲۰	۲۶	۳۱/۴	۳۸/۳۶

پاسخ: در این روش $T_1 = 0$ و $F_1 = A_1$ می‌باشد.

$$T_1 = 0 \rightarrow F_1 = F_1^* + T_1 \Rightarrow F_1 = 20 + 0 = 20$$

$$T_2 = 0.2(26 - 20) + 0.8(0) = 1/2 \Rightarrow F_2 = F_2^* + T_2 = 26 + 1/2 = 27/2$$

$$T_3 = \beta(F_3^* - F_2^*) + (1-\beta)T_2 \Rightarrow T_3 = 0.2(31/4 - 26) + 0.8(1/2) = 2/0.4 \Rightarrow$$

$$F_3 = F_3^* + T_3 = 31/4 + 2/0.4 = 33/4$$

$$T_4 = 0.2(38/36 - 31/4) + 0.8(2/0.4) = 3/0.24 \Rightarrow F_4 = F_4^* + T_4 = 41/38$$

۷- روش حداقل مجزورات:

در این روش به دنبال یک تابع خطی یا غیرخطی بین زمان و فروش واقعی دوره‌های گذشته هستیم در واقع چنانچه بتوان نشان داد که فروش واقعی دوره‌های گذشته دارای روند خاصی بوده و نوسان آن حول یک خط است می‌توان با استفاده از این روش، تابع خطی یا غیرخطی را به دست آورد که از بین داده‌های فروش واقعی گذشته عبور کرده و توسط آن برای دوره‌های آینده پیش‌بینی نمود.

تذکر: شرط استفاده از این روش این می‌باشد که بین دو متغیر تقاضا و زمان یک رابطه معنی‌داری وجود داشته باشد. به عبارتی قدر مطلق ضریب همبستگی بین این دو متغیر بزرگ‌تر از ۰/۵ باشد و همچنین شرایط حاکم بر سیستم از نظر اجتماعی، سیاسی و ... تغییری نکند.

$$\text{ضریب همبستگی } (r) = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \quad |r| \geq 0.5$$

تذکر: ضریب همبستگی بین -۱ تا +۱ متغیر می‌باشد. قدر مطلق آن شدت همبستگی و علامت آن (+، -) جهت همبستگی را

نشان می‌دهند. (همبستگی صفر، نشان‌دهنده آن است که همبستگی خطی بین متغیرها وجود ندارد).
حال برای محاسبه خط پیش‌بینی تقاضا (در صورتی که تابع موردنظر خطی باشد) پس از تعیین شدت همبستگی بین متغیرها داریم:

خط حداقل مجزورات: $y_i = a + bx_i$

$$b = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}, \quad \begin{cases} a = \bar{y} - b\bar{x} \\ \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \\ \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \end{cases}$$

X: شماره مربوط به هر دوره

Y: مقدار پیش‌بینی در دوره i ام

۸- روش نوسانات فصلی:

بعضی از محصولات به صورت فصلی تولید شده و به فروش می‌رسند، مانند فروش کولر در تابستان، فروش بخاری در زمستان و فروش خرما در ماه رمضان و ... (منظور از فصل طول دوره‌ای کمتر از یکسان است) و برای پیش‌بینی چنین محصولاتی از روش نوسانات فصلی استفاده می‌شود.

گام‌های محاسبه پیش‌بینی تقاضا به روش نوسانات فصلی به صورت زیر است:

گام اول: محاسبه پیش‌بینی فروش Y با استفاده از روش خط حداقل مجزورات

گام دوم: محاسبه نسبت $\frac{A_t}{y}$ و تعیین ضریب فصلی در هر سال به طور خاص (R_i)

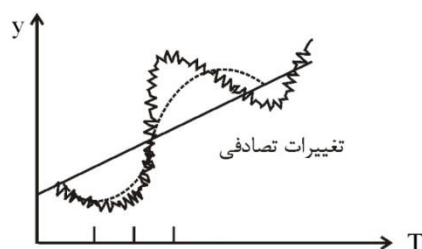
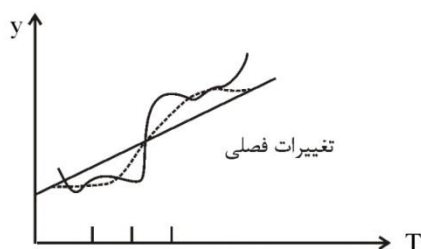
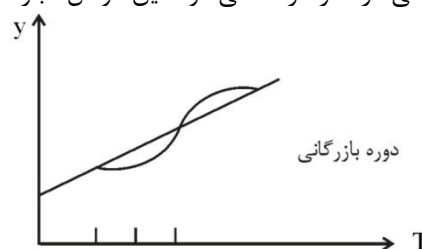
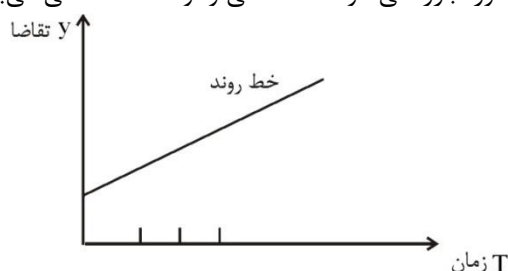
گام سوم: محاسبه میانگین ضریب فصلی هر دوره (میانگین ضریب فصلی هر فصل را در سال‌های مختلف به دست می‌آوریم)

گام چهارم: محاسبه تضارب نسبت میانگین ضریب فصلی در میزان پیش‌بینی تقاضا i ام

تذکر: ضرایب فصلی می‌توانند کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر از ۱ باشند.

سری‌های زمانی

در تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی، تقاضای تجربه شده در یک دوره مفروض، نتیجه چهار عامل متأثر از یکدیگر یا اجزای سری‌های زمانی در نظر گرفته می‌شود. این عوامل عبارتند از: روند، دوره بازرگانی، نوسانات فصلی و نوسانات تصادفی می‌باشند.



با مشخص کردن اجزاء سری‌های زمانی، ایجاد فرضیه درباره چگونگی تعامل آن‌ها ضروری است. دو مدل سری‌های زمانی در زیر

پیشنهاد شده است. در مدل اول، تقاضای واقعی به عنوان مجموع هر یک از اجزاء در نظر گرفته می‌شود.

$$y = T + C + S + R$$

در چنین فرمولی تمام اجزاء باید در واحدهای یکسان بیان شوند. در این فرض مشکلات عملی و نظری افزایش می‌یابد. در مدل دوم تقاضای واقعی را می‌توان به عنوان حاصلضرب اجزاء سری‌های زمانی به صورت زیر بیان کرد:

$$y = T.C.S.R$$

در این جا برای مقدار روند، تقاضا به صورت واحدهای فیزیکی یا ریاضی، بیان شده است و اثرات نوسانات دوره‌ای، تصادفی و فصلی به صورت درصد تعدیلات نشان داده شده‌اند.

ترکیب روش‌های پیش‌بینی تقاضا

برای افزایش اطمینان در پیش‌بینی فروش و یا تولید سازمان، در برخی مواقع از ترکیب مدل‌های پیش‌بینی استفاده می‌شود. - می‌توان مدل‌های کمی و کیفی را نیز با یکدیگر ترکیب نمود:

$$F_t = \theta F_{1t} + (1 - \theta) F_{2t}$$

F_t = ترکیب پیش‌بینی‌های تقاضا

F_{1t} : پیش‌بینی تقاضا به روش اول

F_{2t} : پیش‌بینی تقاضا به روش دوم

محاسبه واریانس خطای پیش‌بینی در حالت ترکیب روش‌های پیش‌بینی:

$$V = \theta^2 \delta_1^2 + (1 - \theta)^2 \delta_2^2$$

$$\theta = \frac{\delta_2^2}{\delta_1^2 + \delta_2^2}$$

اندازه‌گیری و کنترل خطاهای پیش‌بینی

پیش‌بینی در جهت مقاصد برنامه‌ریزی، زمانی می‌تواند کامل باشد که در آن تخمینی از خطاهای مورد انتظار نیز ارائه شود. ابتکار در پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت و میان‌مدت باارزش است. معیارهای صحت در روش میانگین متحرک و هموارسازی نمایی شبیه به معیار خطای استاندارد در روش رگرسیون است. مورد استفاده‌ترین معیارها، میانگین مجذور خطا، میانگین انحراف معیار و علامت نمایانگر است. میانگین مجذور خطا، با محاسبه مجموع مجذور خطاهای پیش‌بینی تقسیم بر تعداد دوره‌های N به دست می‌آید:

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

با گرفتن مجذور انحرافات واقعی از تقاضای پیش‌بینی شده در محاسبه MSE ، وزن بیشتری به خطاهای بزرگ‌تر داده می‌شود. این مورد موقعی مناسب است که هزینه‌های اشتباه، هزینه مازاد یا کمبود موجودی یا ظرفیت بسیار بالا باشد. معیار خطای ساده‌تر و مفیدتر، میانگین انحراف مطلق (MAD) است. یعنی همان خطای پیش‌بینی که علامت آن‌ها حذف شده است.

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{N}$$

مشاهده می‌شود که MAD به کل خطای پیش‌بینی بستگی دارد. این روش برای سیستم‌هایی مناسب است که هزینه‌های انحرافات پیش‌بینی به تأثیر تجمعی آن‌ها بستگی دارد و ارتباطی به تخمین بیشتر یا کمتر تقاضا ندارد، یعنی اگر تقاضا بیشتر و یا کمتر از مقدار واقعی برآورد شود در هر دو صورت هزینه یکسان است. انحراف معیار همان خطاها به شکل زیر با MAD ارتباط دارد:

$$S_y = 1/25 MAD$$

تذکر: هرگاه مقدار پیش‌بینی یک دوره را نداشته باشیم به طور مثال در روش میانگین متحرک هیچ‌گاه مقدار پیش‌بینی k دوره اول وجود نخواهد داشت و در نتیجه در محاسبه فرمول MAD و MSE فقط دوره‌هایی در نظر گرفته می‌شوند که مقدار

پیش‌بینی آن‌ها را داشته باشیم.

تذکر: در تمام فرمول‌ها، حالت بهینه زمانی است که مدل کمترین میزان خطا را داشته و دارای پیش‌بینی دقیق‌تری باشد.

تذکر: اگر میزان انحراف از فروش واقعی مثبت باشد، نشان می‌دهد که پیش‌بینی فروش، یک پیش‌بینی بدبینانه در نظر گرفته شده است $(A_t > F_t)$ ، همچنین در حالت خوش‌بینانه، پیش‌بینی فروش را بالاتر از حالت واقعی در نظر می‌گیریم. $(F_t > A_t)$ علامت نمایانگر نیز به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{علامت نمایانگر} = \frac{RSFE}{MAD}$$

RSFE: جمع جبری خطاهای پیش‌بینی

MAD: میانگین قدر مطلق انحراف‌ها

علامت نمایانگر، برای روندهایی که از پیش‌بینی منحرف می‌شوند شاخص مفیدی است. بنابراین می‌تواند به راحتی با یک مدل پیش‌بینی نمایی ساده ترکیب شود تا پیش‌بینی مفیدتری نسبت به مدل‌های هموارسازی نمایی پیچیده ارائه دهد.

تذکر: MSE هم برای خطای پیش‌بینی و هم برای کنترل پیش‌بینی استفاده می‌شود.

تست‌های طبقه‌بندی شده فصل دوم

۱- مقدار واقعی تقاضا در ماه جاری ۱۲۰ می‌باشد، اگر $\alpha=1$ باشد طبق روش هموارسازی نمایی پیش‌بینی دوره آینده چقدر خواهد بود؟
(۱) ۱۱۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۱ (۴) ۱۱۲

۲- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) روش‌های پیش‌بینی کیفی فقط در پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت کاربرد دارند.
- (۲) روش‌های علی پیش‌بینی شامل مدل‌های رگرسیون، داده - ستاده و غیره هستند.
- (۳) سری‌های زمانی تکنیک‌های خوبی برای پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت می‌باشند.
- (۴) پیش‌بینی حلقه ارتباط بین محیط و سازمان است.

۳- علامت نمایانگر (Tracking signal) با کدام یک از نسبت‌های زیر بیان می‌شود؟

$$\frac{\sum |y_t - y'_t|}{N} \quad (۲) \quad \frac{RSFE}{MAD} \quad (۳) \quad \frac{T.C.S.R}{TC} \quad (۴) \quad \frac{\sum (y_t - y'_t)^2}{N} \quad (۱)$$

۴- در خط رگرسیون $y = 10 - 1/5x$:

- (۱) رابطه ضعیفی بین X و Y وجود دارد.
- (۲) افزایش مقدار X موجب افزایش مقدار Y می‌شود.
- (۳) افزایش مقدار X موجب کاهش مقدار Y می‌شود.
- (۴) قابلیت اعتماد پیش‌بینی پایین است.

۵- در تعیین خطای پیش‌بینی کدام یک از فرمول‌های زیر درست است؟

$$MAD = \frac{\sum (y_t - y'_t)^2}{N} \quad (۲) \quad \text{میانگین خطاها} = \frac{\text{علامت نمایانگر}}{\text{جمع خطاهای پیش‌بینی}} \quad (۱)$$

$$MSE = \frac{\sum (y_t - y'_t)}{N} \quad (۴) \quad MAD = \frac{\sum |y_t - y'_t|}{N} \quad (۳)$$

۶- اگر مقدار پیش‌بینی تقاضا با استفاده از معادله رگرسیون برابر ۷۵ باشد و انحراف معیار تقاضا $S_y=15$ باشد با احتمال ۹۵ درصد تقاضای واقعی بین و خواهد بود.

- (۱) ۹۰ و ۶۰ (۲) ۱۰۰ و ۷۰ (۳) ۱۰۵ و ۵۵ (۴) ۱۰۵ و ۴۵

۷- اطلاعات زیر در مورد تقاضای گذشته یک محصول است:

تقاضای ماه نهم = ۱۰۰ واحد - تقاضای ماه دهم = ۱۰۲ واحد

برای پیش‌بینی تقاضای این محصول از روش هموارسازی نمایی ساده استفاده می‌شود اگر ضریب هموارسازی $\alpha=0.2$ بوده و متوسط تقاضای به دست آمده از این روش تا آخر ماه هشتم ۹۰ واحد باشد، آنگاه پیش‌بینی تقاضای ماه یازدهم برای این محصول عبارت است از:

- (۱) ۹۲ (۲) ۹۳ (۳) ۹۴ (۴) ۹۵

۸- ضریب نمونه‌هموار (هموارسازی) α ، برابر با چند باشد تا نتایج حاصل از پیش‌بینی نمونه‌هموار ساده با نتایج حاصل از پیش‌بینی از روش آخرین دوره naive برابر باشد؟

- (۱) ۰ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۱

۹- اگر معادله روند تقاضا در شرکتی به شکل $y = 1155 + 166x$ و پیش‌بینی سال آینده ۲۳۱۷ باشد. یک فاصله اعتماد ۹۵٪ برای تقاضای فوق با فرض انحراف معیار ۱۰۷ عبارت خواهد بود از:

- (۱) 1155 ± 214 (۲) 1155 ± 107 (۳) 2317 ± 214 (۴) 2317 ± 107

۱۰- اگر مدل رگرسیون درجه دوم به صورت $y = 5x + 3x^2 + x^3$ باشد. بخواهیم به ازاء ماه ۲۰ مقدار y را به دست آوریم و بدانیم که شاخص آن ماه ۹۰ درصد است، مقدار پیش‌بینی کدام یک می‌تواند باشد؟

- (۱) ۸۳۸۰ (۲) ۸۳۷۰ (۳) ۳۷۲ (۴) ۵۸۱/۲۵

۱۱- اطلاعات زیر در مورد فروش یک کارخانه در ۴ دوره قبلی موجود است. در صورتی که برای آخرین دوره‌ی موجود ارزش سه برابر و برای دوره‌ی قبل از آن ارزش دو برابر دو دوره‌ی قبل از آخرین دوره قائل شویم. با استفاده از روش میانگین موزون متحرک پیش‌بینی ماه پنجم برابر چند تومان است؟

دوره	۱	۲	۳	۴
میزان فروش	۳۰۰	۳۱۰	۳۱۰	۳۳۰
برحسب هزار تومان				

(۱) ۳۱۵۰۰۰

(۲) ۳۲۰۰۰۰

(۳) ۳۲۵۰۰۰

(۴) ۳۳۰۰۰۰

۱۲- شرکت تولیدکننده پودر لباسشویی به رابطه زیر در مورد میزان فروش پودر لباسشویی و زمان (t) دست یافته است؟

$$y = 5 + 45 / 8t + 67 / 8t^2$$

چنانچه در ماه اردیبهشت ۹۱، $t=2$ باشد، پیش‌بینی فروش در تیرماه ۹۲ برابر چند تن خواهد بود؟

(۴) ۲۵/۳۵۱

(۳) ۲۰/۳۷۷

(۲) ۱۸۰۹۴/۶

(۱) ۱۵/۹۴

۱۳- مقدار پیش‌بینی برای فروردین ماه برابر ۲۰۰۰ واحد و میزان تقاضای واقعی در همین ماه ۲۵۰۰ واحد بوده است. چنانچه ضرایب هموارسازی $\alpha=0/4$ باشد، میزان پیش‌بینی برای ماه اردیبهشت برابر است با:

(۴) ۲۵۰۰

(۳) ۲۳۰۰

(۲) ۲۲۰۰

(۱) ۲۰۰۰

۱۴- از ویژگی روش نمونه‌موار در پیش‌بینی این است که هرچه به دوره‌های گذشته برمی‌گردیم. ارزش داده‌ها
(۱) کمتر می‌شود (۲) تغییر نمی‌کند (۳) بیشتر می‌شود (۴) به یک نزدیک می‌شود

۱۵- در روش هموارسازی ساده، مجموع ضرایب داده‌های واقعی تقریباً برابر است با:

(۴) ۱/۵

(۳) ۱

(۲) ۰/۸

(۱) ۰/۵

۱۶- در پیش‌بینی با مدل نمونه‌موار، کم بودن ضریب α به چه معنی است؟

(۱) به دوره‌های گذشته ارزش کمتری داده می‌شود. (۲) به دوره‌های گذشته ارزش بیشتری داده می‌شود.

(۳) به یک دوره گذشته ارزش بیشتری داده می‌شود. (۴) سری زمانی دارای نوسانات زیادی است.

۱۷- در یک موسسه از روش نمونه‌موار ساده جهت پیش‌بینی تقاضا استفاده نموده است. میزان پیش‌بینی دوره قبل ۸۰ باشد، در حالی که این میزان از تقاضای واقعی همان دوره ۱۰ واحد کمتر باشد و چنانچه پیش‌بینی دوره بعد ۸۸ باشد، میزان α چقدر است؟

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۶۰

(۲) ۰/۱۵

(۱) ۰/۱۰

۱۸- روش دلفی در پیش‌بینی تقاضا روشی:

(۱) برای به کارگیری رگرسیون چند متغیره‌ای باشد. (۲) جهت تعدیل نوسانات روش نمونه‌موار ساده است.

(۳) کیفی جهت پیش‌بینی تقاضا می‌باشد. (۴) سری زمانی است که به پیش‌بینی‌های فصلی می‌پردازد.

۱۹- میزان تقاضا برای سال ۱۳۹۲ را با روش کمترین مجذورات پیش‌بینی کنید؟

سال	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱
تقاضا	۱۰۸	۱۱۹	۱۱۰	۱۲۲	۱۴۱

(۴) ۱۶۸/۵

(۳) ۱۵۴/۵

(۲) ۱۴۰/۷

(۱) ۱۲۰

۲۰- در روش پیش‌بینی با استفاده از روند، سال پایه را هر سالی که بگیریم: (راهنمایی $y = a + bx$)

(۱) پارامتر a ثابت می‌ماند. (۲) پارامتر b ثابت می‌ماند.

(۳) هر دو پارامتر a و b ثابت می‌ماند. (۴) هر دو پارامتر a و b تغییر می‌نمایند.

۲۱- در روش «نمونه‌موار» برای پیش‌بینی تقاضای بازار، گرایش α به طرف صفر (کوچک بودن ضریب α) نشان‌دهنده‌ی چیست؟

(۱) به فروش دوره‌ی اخیر اهمیت خیلی بیشتری نسبت به فروش دوره‌های دورتر داده می‌شود.

(۲) به پیش‌بینی دوره گذشته اهمیت کمتری نسبت به فروش دوره گذشته داده می‌شود.

(۳) به فروش دوره‌های گذشته اهمیتی داده نمی‌شود.

(۴) به فروش دوره‌ی اخیر اهمیت کمتری نسبت به فروش دوره‌های دورتر داده می‌شود.