



## گزارش‌های دوره ای

پیش‌بینی: تعاریف، نحوه استفاده از آن در کسب و کار و سرمایه گذاری، به همراه یک مثال عملی

آذر ۱۴۰۲

هلدینگ صنایع نانوتک آینده

## فهرست مطالب

۳	..... مقدمه
۳	..... پیشبینی چگونه عمل میکند؟
۴	..... روشهای پیشبینی
۴	..... روشهای کیفی
۴	..... روشهای سری زمانی
۵	..... استنباط اقتصاد سنجی
۶	..... انتخاب روش مناسبترین پیشبینی
۶	..... پیشبینی کسب و کار
۶	..... محدودیت‌های پیشبینی
۶	..... یک مثال: پیشبینی رشد اقتصادی ایران با استفاده از مدل ARIMA
۸	..... جمع بندی

## مقدمه

پیش‌بینی فنی است که در آن با استفاده از داده‌های تاریخی به عنوان ورودی، تخمین‌های قابل قبولی از روند آینده متغیر مورد علاقه ارائه می‌شود.

کسب و کارهای مختلف از روش‌های پیش‌بینی برای اختصاص بهینه بودجه و برنامه‌ریزی برای مخارج مورد انتظار آینده خود در دوره مالی پیش رو استفاده می‌کنند. این پیش‌بینی اغلب بر پایه تقاضای پیش‌بینی شده برای کالاها و خدمات پیشنهاد شده می‌باشد. در این گزارش با معرفی روش‌ها و کاربردهای مختلف پیش‌بینی در کسب‌وکارهای مختلف، یک مدل ساده برای پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران تا سال ۲۰۲۵ ارائه خواهد شد.

### نکات کلیدی:

- ✓ پیش‌بینی با تقریب روند آینده سروکار دارد.
- ✓ در برنامه‌ریزی مالی، شرکت‌ها از روش‌های پیش‌بینی برای تخمین درآمدها و سایر اقلام دوره‌های پیش رو استفاده می‌کنند.
- ✓ تریدرها و تحلیل‌گران مالی از پیش‌بینی در مدل‌های ارزش‌گذاری به منظور زمان‌بندی خرید و شناسایی روندها استفاده می‌کنند.
- ✓ روش‌های پیش‌بینی اغلب بر داده‌های گذشته استوار است.
- ✓ به دلیل عدم قطعیت بالای آینده، پیش‌بینی‌ها اغلب باید مورد اصلاح و تجدید نظر قرار بگیرند؛ زیرا داده واقعی می‌تواند به نحو قابل ملاحظه‌ای با داده پیش‌بینی شده تفاوت داشته باشد.

## پیش‌بینی چگونه عمل می‌کند؟

سرمایه‌گذاران از پیش‌بینی برای تعیین اینکه آیا رویدادهایی که یک کسب و کار را تحت تاثیر قرار می‌دهد، مانند انتظارات مختلف از فروش چگونه قیمت سهام آن را افزایش و یا کاهش خواهد داد، استفاده می‌نمایند. پیش‌بینی همچنین یک معیار (benchmark) مهم را برای بنگاه‌هایی که به یک چشم‌انداز بلند مدت برای عملیات خود نیاز دارند فراهم می‌کند.

تحلیل‌گران سهام و اقتصاد کلان نیز از پیش‌بینی برای تقریب روند متغیرهای مختلفی از قبیل تولید ناخالص داخلی (GDP) یا نرخ بیکاری و تعیین مقدار تغییرات آنها در فصل و یا سال بعد استفاده می‌کنند. سرانجام تحلیل‌گران آماری نیز می‌توانند از روش‌های پیش‌بینی برای تحلیل تاثیر محتمل یک تغییر در فعالیت‌های یک کسب و کار استفاده کنند. برای مثال، داده‌هایی درباره تاثیر تغییر ساعت کاری یک کسب و کار بر رضایت مشتری و یا تاثیر تغییر برخی شرایط کاری بر بهره‌وری کارکنان یک شرکت ممکن است گردآوری و تحلیل شوند. در ادامه نیز با استفاده از داده‌های مذکور، تحلیل‌گران تاثیر تغییرات را بر درآمد شرکت تخمین زده و به یک اجماع می‌رسند. اگر درآمدهای محقق شده (واقعی) با درآمدهای پیش‌بینی شده همخوانی نداشته باشد، آنگاه ارزش سهام شرکت بطور قابل توجهی تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.

پیش‌بینی اغلب با یک مسئله و یا یک مجموعه از دیتا سروکار دارد. اقتصاددانان اغلب فرضی را درباره شرایط مورد تحلیل در نظر می‌گیرند که باید قبل از انتخاب متغیر پیش‌بینی شونده مورد توجه قرار گیرند. در حقیقت بر اساس فرض تعیین شده، یک مجموعه مناسب از داده مورد واکاوی و دست‌کاری قرار می‌گیرد. دیتا مورد تحلیل قرار گرفته و پیش‌بینی نیز انجام می‌شود. سرانجام یک دوره اعتبار سنجی مدل در نظر گرفته می‌شود تا در طی آن داده‌های اتفاق افتاده با داده‌های واقعی مقایسه شود؛ در واقع از این طریق قدرت مدل پیش‌بینی کننده مشخص می‌شود.

## روش‌های پیش‌بینی

بطور عمومی، روش‌های پیش‌بینی به دو دسته کیفی و کمی تقسیم می‌شوند (Qualitative & Quantitative methods). در روش‌های کیفی از نظرات کارشنان خبره (Expert Opinions) برای تقریب روند (Trend approximation) استفاده می‌شود. روش‌های کمی نیز اغلب بر پایه روش‌های آماری می‌باشند که در آنها نظرات شخصی خبرگان لحاظ نمی‌شود. روش‌های کمی پیش‌بینی مشتمل بر مدل‌های سری زمانی (Time Series)، تنزیل (Discounting)، تحلیل شاخص‌های وقفه‌ای آینده و گذشته (Leading & Lagging indicators) و روش‌های مدل‌سازی اقتصاد سنجی (Econometric Modeling) که سعی در کشف روابط علی (Causal) بین متغیرها را دارند، هستند.

## روش‌های کیفی

مدل‌های پیش‌بینی کیفی بیشتر برای پیش‌بینی‌هایی که دامنه محدودی (Limited Scope) دارند مفید هستند. این روش‌ها بطور قابل ملاحظه‌ای بر نظرات خبرگان متکی هستند و بیشتر در کوتاه مدت کاربرد دارند. مثال‌هایی از روش‌های پیش‌بینی کیفی در زیر آورده شده است:

- مصاحبه با صاحب نظران
- بازدیدهای حضوری برای تعیین وضعیت
- مطالعات بازار
- نظر سنجی و پرسش‌نامه‌های مبتنی بر روش دلفی (Delphi روشی است که در آن طی چندین مرحله یک "اجماع" بین خبرگان برقرار می‌شود)

جمع‌آوری داده برای تحلیل‌های کیفی اغلب مشکل و زمان‌بر خواهد بود. مدیر عاملان شرکت‌های بزرگ اغلب بسیار پر مشغله هستند و امکان جواب دادن به تماس‌های تحلیل‌گران و یا فراهم نمودن امکان بازدید از کسب و کار برای آنها را ندارند. به هر حال، تحلیل‌گران کیفی همچنان می‌توانند با دنبال نمودن اخبار شرکت و همچنین گزارشات منتشر شده و سایر منابع در دسترس، یک دید کلی از وضعیت شرکت‌ها کسب نمایند.

## روش‌های سری زمانی

یک تحلیل‌گر سری زمانی به داده‌های تاریخی و تاثیر متغیرها بر یکدیگر در گذشته نگاه می‌کند. این روابط آماری سپس در یک فاصله اطمینان برون یابی می‌شوند تا مقادیر آینده و شانس وقوع آنها تعیین شود. مانند تمام روش‌های پیش‌بینی، صحیح بودن نتیجه قابل تضمین نخواهد بود.

در این بین روش باکس و جنکینز (Box-Jenkins) (که با نام ARIMA یا Autoregressive integrated moving average هم شناخته می‌شود)، در پی استفاده از مقادیر گذشته یک متغیر به منظور تقریب روند آینده آن است. این روش دیتا را با استفاده از سه اصل زیر پیش‌بینی می‌کند:

- اتورگرسیو (جز خود توضیح دهنده، مقادیر گذشته متغیر یا AR)
- تفاضل (برای پایا نمودن سری زمانی، Stationarity)
- میانگین متحرک (MA)، وابسته به مقادیر گذشته (error term)

روش دیگر تحلیل سری زمانی، تحلیل دامنه بازمقیاس شده (Rescaled range analysis) می‌باشد. از این روش برای تعیین اثر ماندگاری (Persistence)، تصادفی بودن (Randomness) و بازگشت به میانگین (Mean reversion) متغیر سری زمانی استفاده می‌شود. دامنه بازمقیاس شده برای برون‌یابی (Extrapolation) یک مقدار آینده یا یک متوسط برای دیتا با لحاظ پایدار بودن و یا نبودن روند آن، کاربرد دارد.

همچنین اغلب اوقات در تحلیل‌های سری زمانی نوسانات دوره‌ای و فصلی (Cyclical or Seasonal fluctuations) نیز وارد می‌شود. برای مثال، مدل [آریمای فصلی](#)، نوسانات فصلی را در کنار مقادیر گذشته متغیر در نظر می‌گیرد.

## استنباط اقتصاد سنجی

یک روش پیش‌بینی کمی دیگر، در نظر گرفتن روابط علت-معلولی بین متغیرها در داده‌های مقطعی (Cross-Section) است (هر چند که پیدا نمودن روابط علت-معمولی پیچیده‌گی‌های خاص خود را دارد و ممکن است روابط کشف شده از نوع Spurious (کاذب) باشند). در واقع این شیوه "تحلیل اقتصاد سنجی" (Econometric Analysis) نامیده می‌شود. در این تحلیل روش‌هایی مانند استفاده از متغیرهای ابزاری (Instrumental variables) در طی زمان توسعه داده شده‌اند که دقت و قدرت استنباط‌های آماری را افزایش داده‌اند.

برای مثال یک تحلیل‌گر اقتصاد سنجی ممکن است که به درآمد نگاه کند و آن را با شاخص‌های اقتصادی مانند تورم و بیکاری مقایسه کند. در حقیقت تغییرات متغیرهای مالی و یا آماری برای تعیین اندازه و جهت ارتباط بین چند متغیر مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، یک پیش‌بینی از فروش شرکت ممکن است بر اساس تغییرات متغیرهای ورودی مانند تقاضای کل، نرخ‌های سود، سهم بازار، بودجه تبلیغاتی و... توضیح داده شود.

لازم به ذکر است که امروزه نرم افزارهای بسیاری مانند، MATLAB، Python، R، STATA، EViews و... برای مدل‌سازی اقتصاد سنجی معرفی شده‌اند.

## انتخاب مناسب‌ترین روش پیش‌بینی

انتخاب بهترین روش تقریب روند به نوع و اسکوپ پیش‌بینی بستگی دارد. روش‌های کیفی زمان‌بر و پرهزینه هستند اما می‌توانند در مواقعی که **scope** پیش‌بینی محدود است، یک تقریب با دقت بالا ارائه دهند. برای مثال، این روش‌ها در مطالعات بازاری که هدف آن تعیین مقبولیت عمومی محصول جدید یک شرکت می‌باشد، کاربرد دارند.

برای ارائه یک تحلیل سریعتر و اغلب کم‌هزینه‌تر و با یک **scope** وسیع‌تر، تحلیل‌های کمی مناسب‌تر می‌باشند. با داشتن مجموعه‌های داده‌ای بزرگ و استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی امروزه تحلیل کمی در عرض چند دقیقه امکان‌پذیر شده است. به هر حال، با افزایش حجم دیتا و همچنین پیچیده‌گی مدل‌های انتخاب شده، هزینه و زمان این نوع از تحلیل‌ها افزایش خواهد یافت.

بنابراین، انتخاب بهترین روش پیش‌بینی نیازمند اجرای یک تحلیل هزینه-فایده است که شانس حصول دقیق‌ترین پیش‌بینی با کارترین روش را بیشینه نماید. همچنین، ترکیب روش‌های مختلف پیش‌بینی می‌تواند با ایجاد هم‌افزایی، دقت آن را افزایش قابل توجهی بخشد.

## پیش‌بینی کسب و کار

پیش‌بینی کسب و کار سعی در تقریب آگاهانه وضعیت آینده شاخص‌های مهم کسب و کار مانند نرخ رشد فروش شرکت و یا پیش‌بینی متغیرهای اقتصاد کلان مانند نرخ رشد GDP سال (یا فصل) بعد دارد. پیش‌بینی کسب و کار بر هر دو شیوه کیفی و کمی متکی است تا از این طریق دقت پیش‌بینی را افزایش دهد. مدیران اغلب از نتایج پیش‌بینی‌ها برای تصمیم‌گیری در موارد مهمی مانند خرید یک کسب و کار (Acquisition)، توسعه و یا کاهش سطح فعالیت آن استفاده می‌نمایند. همچنین از روش پیش‌بینی کسب و کار برای انتشار سود مورد انتظار شرکت‌های بزرگ در دوره آینده مالی استفاده می‌شود.

## محدودیت‌های پیش‌بینی

بزرگترین محدودیت پیش‌بینی درگیر شدن آن با آینده است که به طور بنیادی در امروز و حال حاضر ناموجود می‌باشد. به عنوان یک نتیجه، پیش‌بینی در بهترین حالت صرفاً یک حدس منطقی می‌باشد. هر چند که روش‌هایی برای افزایش دقت پیش‌بینی‌ها وجود دارد اما فروض پشت هر روش و همچنین دیتای مورد استفاده نیز باید صحیح باشد. در غیر اینصورت پیش‌بینی ارزشی نخواهد داشت (در واقع ورود زوباله منجر به خروج زوباله خواهد شد (Garbage in, Garbage out)). حتی با وجود داده خوب، پیش‌بینی می‌تواند غیر قابل اتکا و نامعتبر باشد زیرا در آن داده‌های گذشته را به دیتای آینده تعمیم می‌دهند؛ حال آنکه تضمینی برای تحقق آن وجود ندارد چرا که جهان واقعی مملو از عدم قطعیت می‌باشد. همچنین پیش‌بینی بحران‌ها، فجایع و سایر وقایعی که ممکن است ترند یک متغیر را تحت تاثیر قرار دهند، تقریباً غیر ممکن است.

## یک مثال: پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران با استفاده از مدل ARIMA

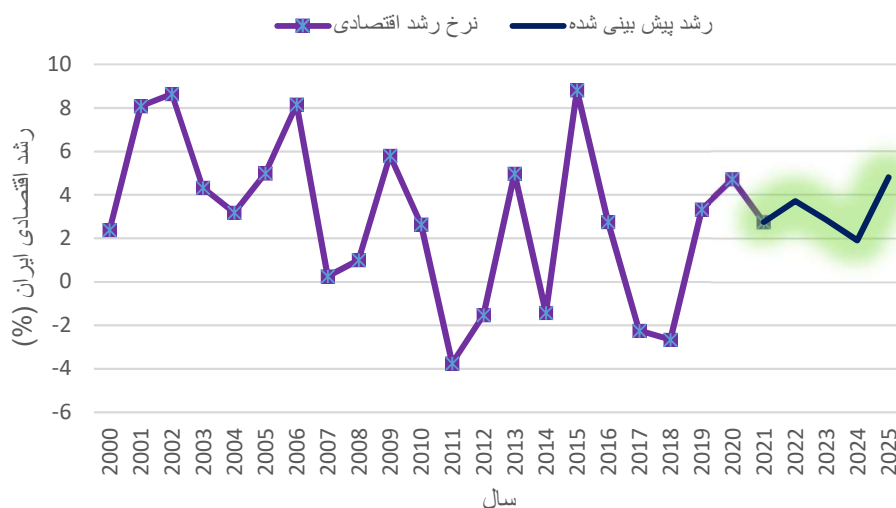
در این قسمت به پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران بر اساس آمار بانک جهانی در این قسمت به پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران بر اساس آمار بانک جهانی می‌پردازیم. مجموعه داده‌ای مذکور شامل رشد اقتصادی (<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=IR>)

ایران در سال‌های ۲۰۲۱-۱۹۶۰ می‌باشد. در اینجا هدف استفاده از داده‌های مذکور برای تقریب رشد اقتصادی کشور تا سال ۲۰۲۵ است. باید توجه شود که پیش‌بینی مذکور صرفاً جنبه آموزشی داشته و نباید به منظور تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گیرد و نتایج آن قابل اتکا نمی‌باشد.

در مدل سازی ARIMA هدف مشخص نمودن درجه‌های اتورگرسیو (AR)، تفاضل و میانگین متحرک (MA) است. برای این منظور مدل‌های مختلفی یا استفاده از نرم افزار تخصصی متلب تخمین زده شده که مدل زیر کمترین مقدار خطای پیش‌بینی را داشته است.

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	4.12939	2.150455	0.06
AR(1)	0.879614	3.97223	0.8256
AR(2)	-0.07624	2.674423	0.9774
MA(1)	-0.3522	3.983798	0.9299
MA(2)	-0.25024	0.665915	0.7085

بنابراین در مدل مذکور، بعد از آزمون پایایی سری زمانی، از دو مقدار گذشته نرخ رشد اقتصادی ایران، و دو میانگین متحرک مقادیر گذشته برای تقریب روند آینده نرخ رشد اقتصادی کشور استفاده شده است. نتایج در شکل زیر آورده شده است (تاکید می‌گردد که مقادیر پیش‌بینی شده صرفاً یک پیش‌بینی برای مقاصد آموزشی است و به هیچ عنوان برای سیاست گذاری مناسب و قابل اتکا نمی‌باشد).



## جمع بندی

پیش‌بینی به مدیران، تحلیل‌گران و سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه در رابطه با آینده بگیرند. بدون پیش‌بینی، هر فردی می‌تواند در تاریکی صرفاً به حدس‌های غیر منطقی روی آورد. با استفاده از روش‌های کیفی و کمی پیش‌بینی، یک فرد تصمیم‌گیر می‌تواند انتظارات منطقی از آینده یک پدیده مالی داشته باشد.





*Santa-co.ir*



*Info@santa-co.ir*



۰۲۱-۵۸۱۵۶۱۰۰



خیابان شهید بهشتی، خیابان یکم بخارست،  
پلاک ۲۱



صنایع نانوتک آینده