

فصل ۴: درک توابع

در این فصل، شما:

- درک توابع صفحه اکسل (Excel's worksheet functions) را به دست خواهید آورد
- ساختار یک تابع معمولی اکسل (Excel function) را رمزگشایی خواهید کرد
- یاد می‌گیرید که چگونه یک تابع را در یک فرمول (formula) تایپ کنید
- یاد می‌گیرید که چگونه با استفاده از ویژگی درج تابع اکسل (Excel's Insert Function feature) یک تابع را به یک فرمول اضافه کنید
- بسته ابزار تحلیلی قدرتمند و مفید اکسل (Excel's powerful and useful Analysis ToolPak) را بارگذاری خواهید کرد

فرمول‌هایی که می‌توانید بر اساس اطلاعات ارائه شده در بخش اول، «تسلط بر فرمول‌های اکسل» (Mastering Excel formulas)، بسازید می‌تواند از جمع و تفریق‌های ساده تا راه‌حل‌های مبتنی بر تکرار برای مسائل دشوار متفاوت باشد. فرمول‌هایی که اپراتورهای اکسل را با عملگرهای پایه مانند مقادیر عددی و متنی ترکیب می‌کنند، اصلی‌ترین جزء هر صفحه گسترده هستند. ولی برای رسیدن به اصل مدل صفحه گسترده، باید تنوع فرمول‌های خود را گسترش دهید و شامل توابع صفحه اکسل شوید. ده‌ها تابع از این قبیل وجود دارد و آن‌ها برای آسان‌تر و قدرتمندتر کردن کار با صفحه گسترده شما ضروری هستند. اکسل دارای دسته‌های مختلف توابع است، از جمله:

- پایگاه داده و جدول
- تاریخ و زمان
- مالی
- اطلاعات
- منطقی
- جستجو و مرجع
- ریاضی و مثلثاتی
- آماری
- متنی

فصل 4: درک توابع

این فصل یک مقدمه‌ای کوتاه درباره توابع داخلی صفحه اکسل به شما می‌دهد. شما خواهید فهمید که توابع چه هستند، چه کاری می‌توانند انجام دهند و چگونه از آن‌ها استفاده کنید. پنج فصل بعدی اطلاعات بیشتری را در این زمینه به شما ارائه خواهند داد.

توضیحات دقیق‌تری درباره توابع در دسته‌های قبلی ارائه خواهد شد. (استثناها شامل دسته آماری است که در فصل ۱۱، «ساخت فرمول‌های توصیفی آماری» (Building descriptive statistical formulas) پوشش داده می‌شود، دسته مالی که در فصل‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ مورد بررسی قرار می‌گیرد و دسته پایگاه داده و جدول که در فصل ۱۷، «تحلیل داده‌ها با استفاده از جداول» (Analyzing data with tables) بررسی می‌شود).

📌 یادداشت: شما حتی می‌توانید توابع سفارشی خود را زمانی که توابع داخلی اکسل (Excel's built-in functions) نتوانند کار مورد نیاز شما را انجام دهند، ایجاد کنید. شما این توابع را با استفاده از زبان ماکرو Visual Basic for Applications (VBA) می‌سازید و این کار به هیچ وجه دشوار نیست. برای اطلاعات بیشتر به کتاب «اکسل ۳۶۵ VBA و ماکروها» (Excel 365 VBA and Macros) از مایکروسافت پرس (Microsoft Press 2019) مراجعه کنید.

درباره توابع اکسل

توابع فرمول‌هایی هستند که اکسل (Excel) به طور پیش فرض تعریف کرده است. این توابع برای فراتر رفتن از فرمول‌های ساده ریاضی و متنی که تا کنون دیده‌اید، طراحی شده‌اند. آن‌ها این کار را به سه روش انجام می‌دهند:

- توابع فرمول‌های ساده اما زمان‌بر را آسان‌تر می‌کنند. به عنوان مثال، فرض کنید می‌خواهید یک لیست از ۱۰۰ عدد را در یک ستون جمع کنید که از سلول A1 شروع شده و در سلول A100 تمام می‌شود. بعید است که شما زمان یا صبر لازم برای وارد کردن ۱۰۰ جمع جداگانه در یک سلول (یعنی فرمول $A1+A2+...+A100$) را داشته باشید. خوشبختانه، یک جایگزین وجود دارد: تابع SUM. با این تابع، شما فقط باید وارد کنید

$= \text{SUM}(A1:A100)$.

- توابع به شما این امکان را می‌دهند که در صفحات اکسل خود عبارات ریاضی پیچیده‌ای را بگنجانید که در غیر این صورت ایجاد آن‌ها با استفاده از اپراتورهای ریاضی ساده دشوار یا غیرممکن است. به عنوان مثال، تعیین پرداخت وام مسکن با توجه به اصل قرض، بهره و مدت آن بهترین حالت یک مسئله پیچیده است، اما شما می‌توانید این کار را با تابع PMT اکسل با وارد کردن چند آرگومان انجام دهید.
- توابع به شما این امکان را می‌دهند که اطلاعاتی را در برنامه‌های خود بگنجانید که نمی‌توانید به آن‌ها دسترسی داشته باشید. به عنوان مثال، تابع INFO می‌تواند به شما بگوید که چقدر حافظه در سیستم شما

فصل 4: درک توابع

در دسترس است، از چه سیستم عاملی استفاده می کنید، شماره نسخه آن چیست و موارد دیگر. به طور مشابه، تابع قدرتمند IF به شما این امکان را می دهد که محتوای یک سلول را بررسی کنید - به عنوان مثال، برای دیدن اینکه آیا حاوی یک مقدار خاص یا یک خطا است - و سپس بر اساس نتیجه یک عمل انجام دهید.

همان طور که می بینید، توابع یک افزودنی قدرتمند به ابزارهای ساخت صفحات اکسل شما هستند. با استفاده صحیح از این ابزارها، هیچ محدودیتی برای انواع مدل هایی که می توانید ایجاد کنید وجود ندارد.

ساختار یک تابع

هر تابع از یک فرم پایه مشابه تشکیل شده است: `FUNCTION(argument1, argument2,...)`

قسمت `FUNCTION` نام تابع است که همیشه با حروف بزرگ (مثل `SUM` یا `PMT`) نمایش داده می شود. توجه داشته باشید که شما نیازی به تایپ نام تابع با حروف بزرگ ندارید. هر فرمی که استفاده کنید، اکسل به طور خودکار نام را به حروف بزرگ تبدیل می کند. در واقع، بهتر است نام توابع را تنها با حروف کوچک وارد کنید. به این ترتیب، اگر اکسل نام تابع را به حروف بزرگ تبدیل نکند، شما می دانید که آن را نمی شناسد و به احتمال زیاد آن را اشتباه تایپ کرده اید.

مواردی که در پرانتز ظاهر می شوند و با کاما جدا می شوند، آرگومان های تابع هستند. این آرگومان ها ورودی های تابع هستند؛ داده هایی که تابع برای انجام محاسبات خود استفاده می کند. در مورد آرگومان ها، توابع به دو نوع تقسیم می شوند:

- **بدون آرگومان:** بسیاری از توابع نیازی به آرگومان ندارند. به عنوان مثال، تابع `NOW` تاریخ و زمان فعلی را برمی گرداند و نیازی به هیچ آرگومانی ندارد.
- **یک یا چند آرگومان:** بیشتر توابع حداقل یک آرگومان را قبول می کنند و برخی ممکن است حتی تا نه یا ده آرگومان بپذیرند. این آرگومان ها به دودسته تقسیم می شوند: الزامی و اختیاری. آرگومان های الزامی آرگومان هایی هستند که باید هنگام استفاده از تابع، آن ها را شامل شوید؛ در غیر این صورت، فرمول خطا تولید خواهد کرد. شما آرگومان های اختیاری را تنها در صورتی استفاده می کنید که فرمول شما به آن ها نیاز داشته باشد.

بیایید به یک مثال نگاه کنیم. تابع `FV` ارزش آینده یک سرمایه گذاری منظم را بر اساس سه آرگومان الزامی و دو آرگومان اختیاری تعیین می کند:

`FV(rate, nper, pmt [, pv] [, type])`

فصل 4: درک توابع

<i>rate</i>	The fixed rate of interest over the term of the investment.
<i>nper</i>	The number of deposits over the term of the investment.
<i>pmt</i>	The amount deposited each period.
<i>pv</i>	The present value of the investment. The default value is 0.
<i>type</i>	When the deposits are due (0 for the beginning of the period; 1 for the end of the period, which is the default).

این به نام نحو تابع (function syntax) شناخته می‌شود. سه قرارداد در اینجا و در سایر بخش‌های این کتاب وجود دارد:

- نوع کج (Italic type) نشان‌دهنده یک جایگزین (placeholder) است. به عبارت دیگر، هنگامی که شما از تابع استفاده می‌کنید، جایگزین را با یک مقدار واقعی جایگزین می‌کنید.
- آرگومان‌هایی که با براکت‌های مربعی احاطه شده‌اند، اختیاری هستند.
- سایر آرگومان‌ها الزامی هستند.

⚠ **هشدار:** در استفاده از کاماها در توابعی که آرگومان‌های اختیاری دارند، دقت کنید. اگر آخرین آرگومان اختیاری را حذف کنید، باید کامای پیش از آن آرگومان را نیز حذف کنید. به عنوان مثال، اگر فقط آرگومان *type* را از FV حذف کنید، تابع را به صورت زیر می‌نویسید: **FV(rate, nper, pmt, pv)**

با این حال، اگر آرگومان اختیاری را درون نحو حذف کنید، باید تمام کاماها را شامل کنید تا از ابهام درباره اینکه کدام مقدار به کدام آرگومان اشاره دارد، جلوگیری کنید. به عنوان مثال، اگر آرگومان *pv* را از FV حذف کنید، تابع را به شکل زیر می‌نویسید: **FV(rate, nper, pmt, , type)**

برای هر جایگزین آرگومان، شما یک مقدار مناسب را جایگزین می‌کنید. به عنوان مثال، در تابع FV، شما *rate* را با یک مقدار اعشاری بین ۰ و ۱، *nper* را با یک عدد صحیح و *pmt* را با یک مقدار دلاری جایگزین می‌کنید. آرگومان‌ها می‌توانند هر یک از اشکال زیر را بپذیرند:

- مقادیر الفبایی عددی (Literal alphanumeric values)
- عبارات (Expressions)
- ارجاعات به سلول یا محدوده (Cell or range references)
- نام‌های محدوده (Range names)
- آرایه‌ها (Arrays)
- نتیجه یک تابع دیگر (The result of another function)

فصل 4: درک توابع

تابع با پردازش ورودی‌ها عمل می‌کند و سپس یک نتیجه را برمی‌گرداند. به عنوان مثال، تابع FV مجموع ارزش سرمایه‌گذاری را در پایان دوره برمی‌گرداند. شکل ۴-۱ یک ماشین حساب ساده برای ارزش آینده را نشان می‌دهد که از این تابع استفاده می‌کند. (اگر می‌پرسید، من مقدار پرداخت را در سلول B4 به صورت منفی وارد کردم؛ زیرا اکسل همیشه هر پولی که شما باید پرداخت کنید را به عنوان یک عدد منفی در نظر می‌گیرد.)

✦ یادداشت: شما می‌توانید با تمام مثال‌های این فصل از طریق دانلود فایل Chapter04.xlsx از هر یک از وبسایت‌های محتوای همراه که در مقدمه ذکر شده‌اند، کار کنید.

B6					fx	=FV(B2, B3, B4)
	A	B	C	D		
1						
2	Rate	5%				
3	Periods	10				
4	Payment	(\$5,000)				
5						
6	Future Value	\$62,889.46				
7						

شکل ۴-۱ این مثال از تابع FV از مقادیر موجود در سلول‌های B2، B3 و B4 به عنوان ورودی‌ها برای محاسبه ارزش آینده یک سرمایه‌گذاری استفاده می‌کند.

وارد کردن یک تابع در یک فرمول شما همیشه از یک تابع به عنوان بخشی از یک فرمول سلولی استفاده می‌کنید؛ بنابراین، حتی اگر از تابع به تنهایی استفاده کنید، باید آن را با یک علامت مساوی (=) شروع کنید. چه تابع را به تنهایی استفاده کنید و چه به عنوان بخشی از یک فرمول بزرگ‌تر، در اینجا چند قانون و راهنمایی برای پیروی وجود دارد:

- می‌توانید نام تابع را با حروف بزرگ یا کوچک وارد کنید. اکسل همیشه نام توابع را به حروف بزرگ تبدیل می‌کند.
- همیشه آرگومان‌های تابع را در پرانتز قرار دهید.
- همیشه آرگومان‌های چندگانه را با کاما جدا کنید. (شما ممکن است بخواهید پس از هر کاما یک فاصله اضافه کنید تا تابع قابل خواندن تر شود. اکسل فضاها را نادیده می‌گیرد.)

فصل 4: درک توابع

- می توانید از یک تابع به عنوان آرگومانی برای تابع دیگر استفاده کنید. این کار به نام توابع تودرتو (nesting functions) شناخته می شود. به عنوان مثال، تابع `AVERAGE(SUM(A1:A10), SUM(B1:B15))` مجموع دو ستون از اعداد را جمع می کند و میانگین دو مجموع را برمی گرداند.

اکسل ویژگی AutoComplete را برای نام توابع ارائه می دهد که به شما یک لیست از توابعی که با کاراکترهایی که در یک فرمول وارد کرده اید، شروع می شود، نشان می دهد. همان طور که در شکل ۲-۴ مشاهده می کنید، زمانی که شروع به تایپ نامی در اکسل می کنید، برنامه لیستی از توابعی که با حروفی که تایپ کرده اید، شروع می شود را نمایش می دهد و توضیحاتی از تابع انتخاب شده فعلی را نشان می دهد. تابع موردنظر خود را انتخاب کنید و سپس کلید Tab را برای اضافه کردن آن به فرمول انتخاب کنید (روی تابع دابل کلیک کنید).



شکل ۲-۴ هنگامی که شما شروع به تایپ یک نام در اکسل می کنید، برنامه لیستی از توابعی را که نامشان با کاراکترهای وارد شده شروع می شود، نمایش می دهد.

پس از انتخاب تابع از لیست AutoComplete (هنگامی که نام تابعی را وارد کرده و سپس پرانتز باز را تایپ می کنید)، اکسل یک بنر پاپ آپ را نمایش می دهد که نحو تابع را نشان می دهد. آرگومان جاری به صورت حروف درشت نمایش داده می شود. در مثال نشان داده شده در شکل ۳-۴، آرگومان `nper` به صورت حروف درشت نمایش داده شده است، بنابراین مقدار بعدی (یا ارجاع سلولی، یا هر چیز دیگری) که وارد می شود، به آن آرگومان تعلق می گیرد. زمانی که یک کاما وارد می کنید، اکسل آرگومان بعدی را در لیست به صورت حروف درشت نمایش می دهد.

فصل 4: درک توابع

	A	B	C	D
1				
2	Rate	5%		
3	Periods	10		
4	Payment	(\$5,000)		
5				
6	Future Value	=FV(B2,		
7		FV(rate, nper, pmt, [pv], [type])		
8				

The current argument appears in bold type

شکل ۳-۴ پس از اینکه نام تابع و پرانتز باز را تایپ کردید، اکسل نحو تابع را نمایش می‌دهد، به طوری که آرگومان جاری به صورت حروف درشت نمایش داده می‌شود.

استفاده از ویژگی درج تابع

اگرچه معمولاً توابع خود را به صورت دستی وارد می‌کنید، اما گاهی ممکن است بخواهید از اکسل کمک بگیرید، به عنوان مثال در موارد زیر:

- مطمئن نیستید که کدام تابع را باید استفاده کنید.
- می‌خواهید قبل از استفاده از تابع، نحو آن را مشاهده کنید.
- می‌خواهید توابع مشابه در یک دسته خاص را بررسی کنید قبل از اینکه تابعی که بیشتر با نیازهای شما سازگار است را انتخاب کنید.
- می‌خواهید ببینید آرگومان‌های مختلف چه تأثیری بر نتیجه تابع دارند.

برای این وضعیت‌ها، اکسل دو ابزار را ارائه می‌دهد: ویژگی درج تابع و جادوگر تابع (Function Wizard). شما از ویژگی درج تابع برای انتخاب تابع دلخواه خود از یک کادر گفتگو استفاده می‌کنید. در اینجا نحوه کار آن آمده است:

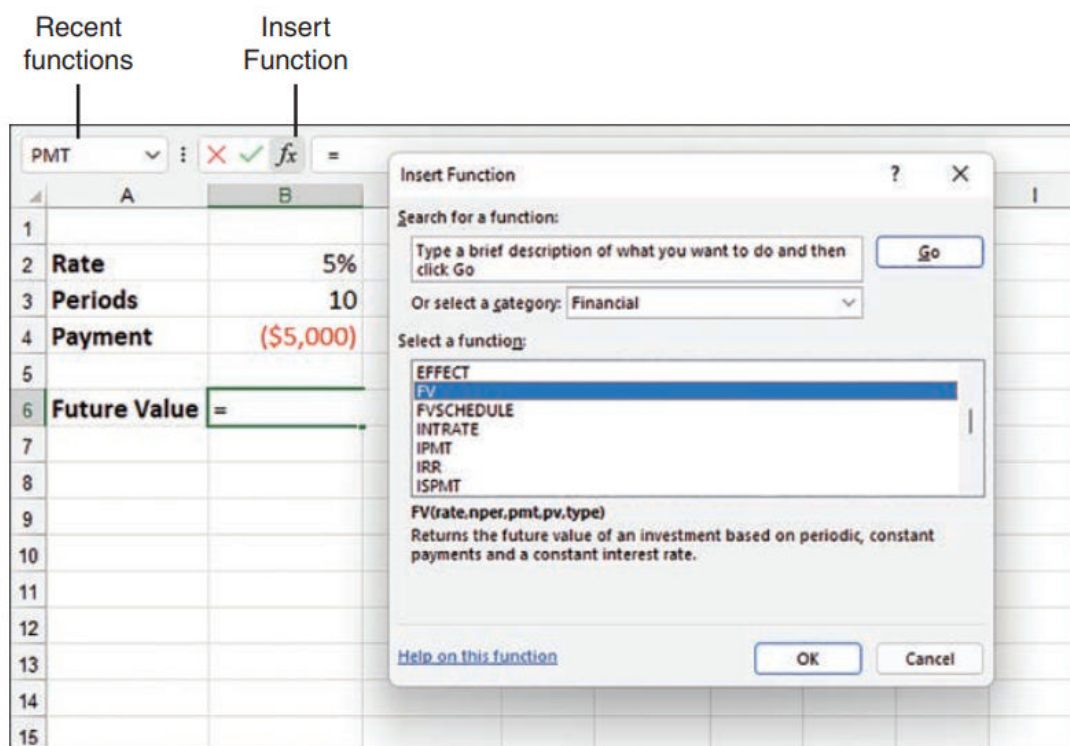
1 - سلولی را که می‌خواهید تابع را در آن استفاده کنید، انتخاب کنید.

2 - فرمول را تا جایی که می‌خواهید تابع را وارد کنید، وارد کنید.

3 - یکی از موارد زیر را انتخاب کنید:

فصل 4: درک توابع

- اگر تابعی که می‌خواهید یکی از توابعی است که اخیراً وارد کرده‌اید، ممکن است در لیست توابع اخیر در کادر نام ظاهر شود. منوی کشویی کادر نام را باز کنید (به شکل ۴-۴ مراجعه کنید)؛ اگر نام تابع موردنظر را دیدید، آن را انتخاب کنید و به مرحله ۷ بروید.
- برای انتخاب هر تابعی، به مسیر Formulas > Insert Function بروید. (شما همچنین می‌توانید دکمه درج تابع را در نوار فرمول انتخاب کنید - به شکل ۴-۴ مراجعه کنید - یا Shift+F3 را فشار دهید.) در این صورت، کادر گفتگوی درج تابع ظاهر می‌شود، همان‌طور که در شکل ۴-۴ نشان داده شده است.



شکل 4-4: گزینه Formulas را انتخاب کنید، سپس Insert Function را انتخاب کنید یا روی دکمه Insert Function کلیک کنید تا جعبه گفتگوی Insert Function نمایش داده شود.

(اختیاری) در لیست Or Select A Category در جعبه گفتگوی Insert Function، نوع تابع موردنیاز خود را انتخاب کنید. اگر مطمئن نیستید، گزینه All را انتخاب کنید.

در لیست Select A Function، تابعی را که می‌خواهید استفاده کنید، انتخاب کنید. (توجه داشته باشید که هنگامی که در لیست Select A Function هستید، انتخاب یک حرف باعث می‌شود انتخاب به پایین‌ترین تابعی که با آن حرف شروع می‌شود، منتقل شود.)

فصل 4: درک توابع

روی OK کلیک کنید. اکسل جعبه گفتگوی Function Arguments را نمایش می دهد.

4 - (اختیاری) در لیست Or Select A Category در جعبه گفتگوی Insert Function، نوع تابع مورد نیاز خود را انتخاب کنید. اگر مطمئن نیستید، گزینه All را انتخاب کنید.

5 - در لیست Select A Function، تابعی را که می خواهید استفاده کنید، انتخاب کنید. (توجه داشته باشید که وقتی در لیست Select A Function هستید، انتخاب یک حرف باعث می شود انتخاب به اولین تابعی که با آن حرف شروع می شود، منتقل شود.)

6 - روی OK کلیک کنید. اکسل جعبه گفتگوی Function Arguments را نمایش می دهد.

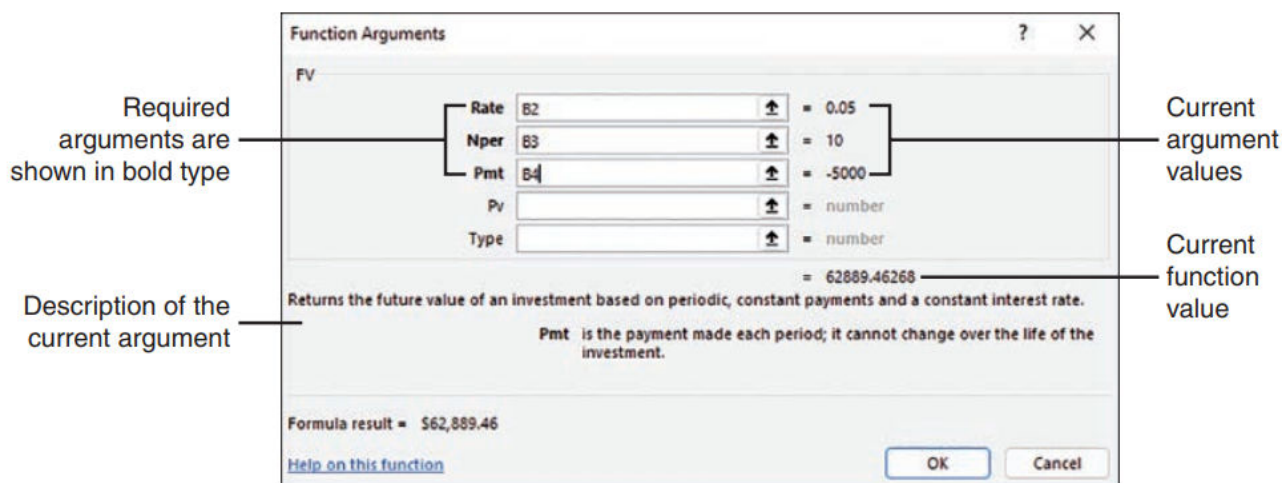
💡 نکته: برای عبور از شش مرحله اول و رفتن مستقیم به جعبه گفتگوی Function Arguments، نام تابع را همراه با پرانتز باز وارد کنید، سپس یا دکمه Insert Function را انتخاب کنید یا Ctrl+A را فشار دهید. به علاوه، می توانید کلید مساوی (=) را فشار داده و تابع را از لیست توابع اخیر در جعبه نام انتخاب کنید. برای عبور کامل از جعبه گفتگوی Function Arguments، نام تابع را در سلول وارد کرده و Ctrl+Shift+A را فشار دهید.

7 - برای هر آرگومان ضروری و هر آرگومان اختیاری که می خواهید استفاده کنید، یک مقدار، یک عبارت، یا یک ارجاع به سلول را در کادر متن مربوطه وارد کنید. در اینجا نکات زیر را در حین کار با این جعبه گفتگو در نظر داشته باشید (به شکل 4-5 مراجعه کنید):

- نام های آرگومان های ضروری به صورت پررنگ نمایش داده شده اند.
- هنگامی که نشانگر را بر روی کادر متن یک آرگومان حرکت می دهید، اکسل توضیحاتی درباره آن آرگومان نمایش می دهد.
- پس از پر کردن یک کادر متن آرگومان، اکسل مقدار فعلی آرگومان را در سمت راست کادر نمایش می دهد.
- پس از پر کردن کادرهای متن برای همه آرگومان های ضروری، اکسل مقدار فعلی تابع را نمایش می دهد.

8 - وقتی کار شما تمام شد، روی OK کلیک کنید. اکسل تابع و آرگومان های آن را در سلول قرار می دهد.

فصل 4: درک توابع



شکل 4-5: از جعبه گفتگوی Function Arguments برای وارد کردن مقادیر مربوط به آرگومان‌های تابع استفاده کنید.

بارگذاری افزونه Analysis ToolPak

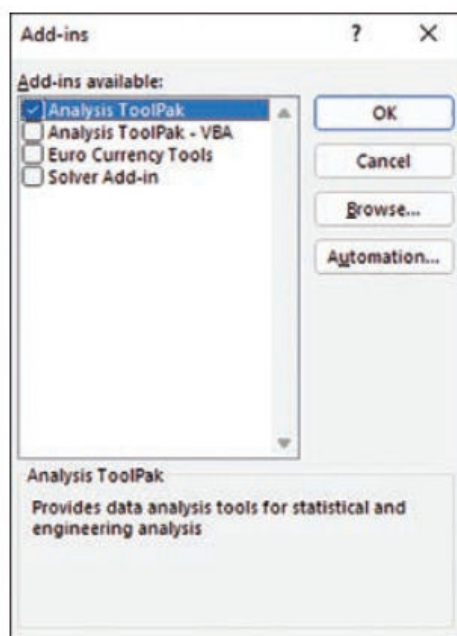
تحلیل ToolPak اکسل مجموعه‌ای بزرگ از ابزارهای آماری قدرتمند است. برخی از این ابزارها از تکنیک‌های آماری پیشرفته استفاده می‌کنند و تنها با تعداد محدودی از کاربران فنی طراحی شده‌اند. با این حال، بسیاری از آن‌ها کاربردهای عمومی دارند و می‌توانند بسیار مفید باشند. در برخی از فصل‌های آینده کتاب به بحث درباره این ابزارها می‌پردازم (به‌ویژه، به فصل‌های 11، 12 و 13 مراجعه کنید).

در نسخه‌های اولیه اکسل (یعنی قبل از اکسل 2007)، Analysis Toolpak جهت بارگذاری توابع قدرتمند بود. اما در اکسل 2007 و نسخه‌های بعدی، همه این توابع اکنون بخشی از کتابخانه توابع اکسل هستند، بنابراین می‌توانید بدون بارگذاری Analysis ToolPak از آن‌ها استفاده کنید.

اگر نیاز به استفاده از ویژگی‌های Analysis ToolPak دارید، باید افزونه‌ای را بارگذاری کنید که این ویژگی‌ها را به اکسل اضافه می‌کند. مراحل زیر به شما کمک می‌کند:

- 1 - انتخاب File > Options تا جعبه گفتگوی Excel Options را باز کنید.
- 2 - انتخاب Add-Ins.
- 3 - در لیست Manage، گزینه Excel Add-Ins را انتخاب کنید و سپس روی Go کلیک کنید. اکسل جعبه گفتگوی Add-Ins را نمایش می‌دهد.
- 4 - کادر چک Analysis ToolPak را انتخاب کنید، همانطور که در شکل 4-6 نمایش داده شده است.
- 5 - روی OK کلیک کنید.

فصل 4 : درک توابع



شکل 4-6: کادر چک Analysis ToolPak را انتخاب کنید تا این افزونه به اکسل بارگذاری شود.