

# خودآموز تحلیل آماری پیشرفته با SPSS, LISREL, AMOS

جهت تدوین مقالات علمی، پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد،  
دکتری و ترمه‌های سازمانی

دکتر یاسر سبحانی فرد

دکتر مریم اخوان خرازیان

انتشارات دانشگاه امام صادق (علیه السلام)  
تهران، بزرگراه شهید چمران،  
پل مدیریت  
تلفکس: ۸۸۳۷۰۱۴۲  
صندوق پستی ۱۵۹-۱۴۶۵۵  
E-mail: isu.press@yahoo.com  
فروشگاه اینترنتی:  
www.ketabesadiq.ir



فروشگاه امام صادق

خودآموز تحلیل آماری با استفاده از SPSS, LISREL, AMOS جهت تدوین مقالات علمی، پایان نامه‌های  
کارشناسی ارشد، دکتری و تحقیقات سازمانی / تألیف: دکتر یاسر سبحانی فرد و دکتر مریم اخوان خرازیان  
ناشر: دانشگاه امام صادق (ع) / چاپ اول: ۱۳۹۴ / قیمت: ۱۹۵۰۰۰ ریال / شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه  
چاپ و صفحه‌بندی: هرنگی / شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۱۴-۴۷۳-۷

همه حقوق محف. و متعلق به ناشر است.

سرشناسه: سبحانی فرد، یاسر، ۱۳۹۴-  
عنوان و نام پدیدآور: خودآموز تحلیل آماری پیشرفته با استفاده از SPSS, LISREL, AMOS  
جهت تدوین مقالات علمی، پایان نامه‌های کارشناسی ارشد،  
دکتری و تحقیقات سازمانی / تألیف یاسر سبحانی فرد و مریم اخوان  
خرازیان.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه امام صادق (ع)، ۱۳۹۴

مشخصات ظاهری: ۳۳۲ ص.

قیمت: ۱۹۵۰۰۰ ریال، شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۱۴-۴۷۳-۷

شناسه افزوده: اخوان خرازیان، مریم، ۱۳۶۰-

شناسه افزوده: دانشگاه امام صادق (ع)

شماره کتابشناسی ملی: ۴۰۳۲۵۰۶

## فهرست مطالب

۲۹.....	سخن ناشر
۳۱.....	فصل اول: کلیات آمار
۳۱.....	تاریخچه‌ای از نگرش‌های علمی قدیم و جدید
۳۳.....	دستورات چهارگانه دکارت
۳۳.....	نگرش تجربی - استقرایی فرانسویسکان و تفاوت با نگرش ریاضی دکارت
۳۶.....	تعریف علم جدید و رابطه آن با آمار
۳۷.....	آمار توصیفی و استنباطی
۳۸.....	آمار پارامتریک و ناپارامتریک
۳۹.....	جامعه آماری
۳۹.....	نمونه آماری
۳۹.....	دلیل نمونه‌گیری (هزینه، وقت، خرابی جامعه و ...)
۳۹.....	توزیع آماری چیست؟
۴۰.....	توزیع‌های آمار گسسته
۴۲.....	انواع توزیع‌های آماری گسسته
۴۲.....	توزیع دو جمله‌ای نمونه یک توزیع آماری گسسته مشهور
۴۳.....	توزیع آماری پیوسته
۴۴.....	توزیع نرمال

۴۶	.....	خواص توزیع نرمال (توزیع Z)
۴۹	.....	فایده دانستن توزیع‌های آماری
۵۰	.....	توزیع نرمال استاندارد
۵۲	.....	جدول توزیع نرمال استاندارد
۵۲	.....	روش استفاده از جدول نرمال استاندارد
		روش تبدیل رفتار یک پدیده‌ای که از توزیع نرمال پیروی می‌کند به تابع توزیع نرمال
۵۵	.....	استاندارد

## فصل دوم: آزمون و فرض آماری و منطق آن ..... ۵۹

۵۹	.....	فرضیه چیست؟
۵۹	.....	روش کار کلی آزمون فرض
۶۱	.....	نوشتن فرضیه به زبان آماری
۶۳	.....	تبیین منطق رسم نمودار علت-بزرگ‌تر بودن فرض صفر
۶۵	.....	فرض‌های یک دنباله و دو دنباله
۶۶	.....	نقطه بحرانی یا مرز
۶۶	.....	آماره
۶۹	.....	انواع آزمون و فرض آماری
۷۰	.....	آزمون اندازه میانگین یک جامعه
۷۲	.....	انواع آماره برای آزمون میانگین یک جامعه

## فصل سوم: معرفی و نحوه ورود داده‌ها به نرم افزار SPSS ..... ۷۷

۷۷	.....	معنی و سازنده نرم‌افزار SPSS
۷۷	.....	نمای کلی نرم‌افزار SPSS
۷۸	.....	نمای DATA VIEW (نمای داده‌ها)
۷۹	.....	معنی سطرها و ستون‌های نرم‌افزار
۸۰	.....	جایگاه پرسشنامه در SPSS
۸۰	.....	نمای VARIABLE VIEW

۹۱	فصل چهارم: مفاهیم آمار توصیفی و اجرای آن با SPSS
۹۱	معنای آمار توصیفی
۹۱	پارامترهای مشهور مورد محاسبه در آمار توصیفی
۹۲	میانگین
۹۲	میانه
۹۳	مد
۹۳	چارک
۹۳	انحراف معیار
۹۴	واریانس
۹۵	دامنه تغییرات
۹۵	انحراف متوسط از میان بن
۹۵	ضریب چولگی
۹۶	ضریب کشیدگی
۹۷	آمار توصیفی در SPSS
۹۷	روش اول تحلیل توصیفی داده‌ها
۱۰۳	روش دوم تحلیل توصیفی داده‌ها
	توصیف داده‌ها به تفکیک بخش‌های مختلف یک متغیر، رسم نمودار شاخه و برگ و نمودارهای جعبه‌ای
۱۰۵	ایجاد جدول توافقی از داده‌های توصیفی
۱۰۹	محاسبات آمار توصیفی برای نسبت‌ها
۱۱۱	فصل پنجم: آزمون‌های مقایسه میانگین‌ها
۱۱۵	تفاوت آمار توصیفی و استنباطی
۱۱۶	روش‌های آزمون و فرض (استنباط آماری) میانگین‌ها
۱۱۷	مراحل آزمون و فرض با نرم‌افزار SPSS
۱۱۷	آزمون مقایسه میانگین یک جامعه با یک عدد از طریق SPSS

- ۱۲۲..... روش تحلیل خروجی‌ها در SPSS
- ۱۲۳..... الف) استفاده از درخت تصمیم‌گیری
- ۱۲۳..... ب) استفاده از اطلاعات ستون‌های *upper* و *lowe* (روش حد بالا و پایین)
- ۱۲۴..... مقایسه دو روش تفسیر خروجی‌های آمار استنباطی در SPSS
- ۱۲۵..... معنی مفهوم SIG در نرم‌افزارهای آماری
- ۱۲۷..... آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مستقل در یک زمان با SPSS
- آزمون مقایسه میانگین یک جامعه (یا دو جامعه بسیار مشابه) در دو زمان با SPSS (علت‌سنجی از طریق تدریس: مان یا طرح آزمایشی یک گروه)
- ۱۳۲..... مقایسه میانگین چند جامعه (تحلیل واریانس)
- ۱۳۸..... **فصل ششم: آزمون‌های میانگین ناپارامتریک**
- ۱۴۳..... آمار ناپارامتریک - آمار بازه‌ای یک
- ۱۴۴..... نکات ضروری در مورد استفاده از آمار پارامتریک و ناپارامتریک
- ۱۴۵..... چه وقت از آمار پارامتریک و چه وقت از آمار ناپارامتریک استفاده شود؟
- ۱۴۵..... مزایای استفاده از روش‌های ناپارامتری
- ۱۴۶..... مباحث آمار ناپارامتریک
- ۱۴۶..... مباحث آمار ناپارامتریک برای آزمون‌های میانگین
- ۱۴۷..... الف) آزمون‌های ناپارامتریک اندازه میانگین یک جامعه
- ۱۴۷..... آزمون دو جمله‌ای
- ۱۵۰..... ب) آزمون‌های ناپارامتریک مقایسه میانگین دو جامعه مستقل در یک زمان
- ۱۵۰..... آزمون Z (دو بعدی) کلموگروف اسمیرنوف
- ۱۵۱..... آزمون من - ویتنی
- ۱۵۱..... آزمون والد - ولفوویتز
- ۱۵۲..... آزمون موزس برای مقایسه ناپارامتریک میانگین پیراسته دو جامعه
- ۱۵۲..... انجام آزمون کلموگروف - اسمیرنوف دو بعدی با نرم‌افزار SPSS
- ۱۵۷..... اجرای آزمون من - ویتنی و والد - ولفوویتز با نرم‌افزار SPSS



۱۵۹	اجرای آزمون موزس با نرم افزار SPSS
۱۶۰	ج) آزمون‌های ناپارامتریک مقایسه میانگین یک جامعه (یا دو جامعه وابسته) در دو زمان
۱۶۱	آزمون علامت
۱۶۱	آزمون ویلکاکسن و چگونگی اولویت آن به آزمون علامت
۱۶۶	آزمون مک نمار
۱۶۷	اجرای آزمون مک نمار به وسیله نرم افزار SPSS
۱۶۸	د) آزمون‌های ناپارامتریک مقایسه میانگین چند جامعه مستقل در یک زمان
۱۶۸	آزمون بیان
۱۶۹	آزمون کروستال - الیس
۱۶۹	اجرای آزمون کال - والیس با نرم افزار SPSS
۱۷۳	ر) آزمون مقایسه میانگین چند جامعه وابسته
۱۷۳	آزمون کوکران
۱۷۴	اجرای آزمون کوکران از طریق نرم افزار SPSS
۱۷۵	آزمون فریدمن
۱۷۷	استفاده از آزمون فریدمن برای رتبه بندی متغیرها
۱۸۱	<b>فصل هفتم: انواع همبستگی</b>
۱۸۱	مقدمه
۱۸۱	انواع روابط بین متغیرها
۱۸۱	رابطه مستقیم
۱۸۲	رابطه معکوس
۱۸۲	انواع همبستگی و نحوه محاسبه آن‌ها در نرم افزار SPSS
۱۸۲	ضریب همبستگی پیرسون
۱۸۳	ضریب همبستگی ناپارامتریک اسپیرمن
۱۸۸	همبستگی تفکیکی یا بخشی
۱۹۱	همبستگی فاصله‌ای

۱۹۷	فصل هشتم: ضرایب همبستگی ناپارامتریک
۱۹۷	مقدمه
۱۹۷	انواع همبستگی‌های ناپارامتریک
	الف) انواع ضرایب همبستگی در حالتی که هر دو متغیر اسمی باشند یا یکی اسم و دیگری
۱۹۸	رتبه‌ای باشد
۱۹۸	ضریب همبستگی کرامر وی
۲۰۰	ضریب توافق C
۲۰۱	ضریب همبستگی لاندا
۲۰۱	ضریب عدم اطمینان
۲۰۲	ب) ضرایب همبستگی در حالتی که هر دو متغیر دارای مقیاس رتبه‌ای (ترتیبی) باشند
۲۰۲	ضریب همبستگی ناما گودمن
۲۰۳	ضریب همبستگی کاتال تا
۲۰۵	ضریب همبستگی دی سام ز
	ج) ضرایب همبستگی در حالتی که یک متغیر اسمی یا رتبه‌ای باشد و متغیر دیگر فاصله‌ای یا
۲۰۵	نسبی
۲۰۵	ضریب همبستگی اتا
۲۰۶	اجرای انواع همبستگی ناپارامتریک با SPSS
۲۱۵	فصل نهم: رگرسیون‌های دو متغیره
۲۱۷	مفهوم رگرسیون ساده و مرکب
۲۲۲	تخمین انواع نمودارهای رگرسیونی
۲۲۷	فصل دهم: ایجاد توابع و رگرسیون‌های غیر خطی دلخواه
۲۳۷	فصل یازدهم: رگرسیون لجستیک چند وجهی
۲۳۷	مثالی کاربردی برای رگرسیون چند وجهی
۲۳۸	کارکردهای رگرسیون لجستیک چند وجهی
۲۳۸	روابط ریاضی در رگرسیون لجستیک چند وجهی



روش‌های محاسبه ضریب تغییرات در مدل‌های رگرسیونی که دارای بیش از یک متغیر مستقل می‌باشند.....	۲۴۵
سنجش رابطه انفرادی هر یک از متغیرهای مستقل با متغیر وابسته مدل رگرسیون چند وجهی.....	۲۴۷
نحوه دسته‌بندی و تشکیل جدول تخمین پارامترها.....	۲۵۰
نکاتی پیرامون کاربرد رگرسیون لجستیک چند وجهی.....	۲۵۳
<b>فصل دوازدهم: رگرسیون واحد احتمال.....</b>	<b>۲۵۹</b>
معرفی رگرسیون تحلیل واحد احتمال و کاربرد آن.....	۲۵۹
تفاوت رگرسیون واحد احتمال با روش‌های رگرسیون لجستیک.....	۲۶۰
نرخ طبیعی پیش.....	۲۶۳
اجرای رگرسیون واحد احتمال.....	۲۶۴
<b>فصل سیزدهم: آزمون‌های نرمال بودن و روش‌های نرمال‌سازی داده‌ها.....</b>	<b>۲۷۹</b>
سوالات مهم در مورد نرمال بودن داده.....	۲۷۹
روش‌های آزمون نرمال بودن داده‌ها.....	۲۸۰
آزمون کلموگروف - اسمیرنوف یک بعدی.....	۲۸۰
آزمون شاپیرو - ویلک.....	۲۸۳
علت نیاز به نرمال‌سازی اجباری داده‌ها.....	۲۸۸
نرمال‌سازی داده‌ها به روش کاکس - باکس.....	۲۸۹
<b>فصل چهاردهم: تنوری و کاربرد تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی.....</b>	<b>۲۹۷</b>
معنی عمومی تحلیل عاملی اکتشافی.....	۲۹۷
مفهوم و متغیر و تفاوت بین آن‌ها.....	۲۹۸
متغیر آشکار یا متغیر صریح.....	۲۹۹
مفهوم یا متغیر پنهان.....	۲۹۹
تعریف عملیاتی و آشکار.....	۳۰۰
تعریف مفهومی.....	۳۰۰

- مفاهیم چگونه اندازه‌گیری می‌شوند؟ (آشکارسازی مفاهیم ذهن خواسته در علوم اجتماعی)..... ۳۰۱
- علت ابهام در اندازه‌گیری مفاهیم..... ۳۰۲
- تحلیل عاملی و اندازه‌گیری مفاهیم..... ۳۰۲
- ماتریس همبستگی، ماتریس کوارینانس و ارتباط آن با تحلیل عاملی..... ۳۰۳
- متغیرهای پنهان و متغیرهای آشکار در تحقیق و نرم‌افزار SPSS چگونه نمایش داده می‌شوند؟..... ۳۰۶
- روش رسم نمودارها و مدل‌های تحلیل عاملی..... ۳۰۸
- توصیف ریاضی تحلیل عاملی..... ۳۰۸
- تقلیل داده‌ها در تحلیل عاملی با چه منطقی صورت می‌گیرد؟..... ۳۱۱
- جایگاه متغیرهای پنهان و متغیرهای آشکار در تحقیق و نرم‌افزار SPSS..... ۳۱۲
- تفاوت تحلیل عاملی و رگرسیون..... ۳۱۳
- آماده‌سازی تحلیل عاملی، اکتشافی با نرم‌افزار SPSS..... ۳۱۳
- خروجی‌های نرم‌افزارهای SPSS برای تحلیل عاملی اکتشافی..... ۳۲۲
- ضرورت چرخش ماتریس‌ها..... ۳۲۷
- چرخش متعامد ۹۰ درجه یا رابرتسون..... ۳۲۸
- چرخش مورب..... ۳۲۹
- تحلیل عاملی تأییدی و تحلیل مسیر..... ۳۳۱
- تحلیل عاملی تأییدی و تفاوت آن با تحلیل عاملی اکتشافی..... ۳۳۳
- محاسبه تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار لیزرل..... ۳۳۴
- نحوه ورود داده‌ها به نرم‌افزار لیزرل..... ۳۳۷
- ساختن نمودارهای مسیر..... ۳۴۱
- انواع مدل‌های تحلیل عاملی..... ۳۵۲
- فصل پانزدهم: تئوری و کاربرد مدل‌سازی معادلات ساختاری..... ۳۵۵**
- مدل‌های معادلات ساختاری و تفاوت آن با تحلیل مسیر، تحلیل عاملی، مدل‌سازی رگرسیون..... ۳۵۵
- طبقه‌بندی متغیرها در مدل‌سازی معادلات ساختاری در نرم‌افزار لیزرل..... ۳۵۹
- پارامترهای معادلات ساختاری..... ۳۶۱

۳۶۲.....	تعداد نمونه مورد نیاز برای انجام تحلیل عاملی و مدل‌سازی معادلات ساختاری
۳۶۳.....	اجرای معادلات ساختاری با نرم‌افزار لیزرل
۳۷۳.....	روش‌های بررسی درستی یک مدل معادلات ساختاری
۳۷۴.....	سنجش درستی مدل با داده‌های آینده
۳۷۴.....	سنجش درستی مدل با مقایسه مدل با نمونه‌های مشابه
۳۷۵.....	سنجش درستی مدل با داده‌های گذشته در اختیار (داده‌های فعلی)
۳۷۵.....	شاخص $\chi^2$
۳۷۸.....	نسبت $\chi^2$ به درجه آزادی
۳۷۹.....	تخمین ریشه میان ربات خطا یا RMSEA
۳۸۰.....	شاخص نیکویی برازش یا GFI
۳۸۱.....	شاخص نیکویی برازش تعدیل شده یا AGFI
۳۸۱.....	شاخص مقایسه‌ای برازش یا CFI
۳۸۱.....	شاخص استاندارد نشده برازش یا NNFI
۳۸۳.....	بررسی قابلیت تعمیم مدل‌های معادلات ساختاری
۳۸۴.....	<b>فصل شانزدهم: تئوری و مفاهیم تحلیل مسیر</b>
۳۸۵.....	منظور از یک نمودار مسیر چیست؟
۳۸۵.....	نکاتی لازم در ترسیم و تحلیل نمودارهای مسیر
۳۸۶.....	نمودارهای مسیر با متغیرهای آشکار
۳۸۷.....	انواع متغیر در نمودارهای مسیر از نظر علی - معلولی
۳۸۸.....	نمودارهای مسیر با علت‌های باقی‌مانده
۳۹۰.....	اثرات متقابل در نمودارهای مسیر و تفاوت آن با همبستگی
۳۹۱.....	ایجاد دور در نمودارهای مسیر
۳۹۲.....	قوانین رایب و خطاهای ممکن در ایجاد یک نمودار مسیر
۳۹۳.....	معنی ضرایب مسیر که بر روی فلش‌های نمودار نوشته می‌شوند
۳۹۴.....	فرق ضرایب مسیر با ضریب همبستگی

۳۹۴	نحوه محاسبات عددی مسیرهای اثرگذاری در یک نمودار مسیر از روی ضرایب مسیر.....
۳۹۶	کاربرد لیزرل در ضرایب مسیر و محاسبه اثرات کل، مستقیم و غیرمستقیم.....
۳۹۶	فرق ضریب همبستگی و اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل، ضریب همبستگی تفکیکی و ضریب رگرسیون.....
۳۹۸	محاسبه ضرایب مسیر از روی ضرایب همبستگی.....
۴۰۱	محاسبه ضریب تغییرات توأم برای کل مدل.....
۴۰۳	محاسبه ضرایب مسیر برای مدل‌هایی که دارای متغیر پنهان هستند.....
۴۰۵	مسیرها - نامعین، فرامعین و معین.....
۴۰۷	انجام تحلیل مسیر با استفاده از نرم‌افزار لیزرل.....
۴۰۹	<b>فصل هفدهم: تحلیل راهی و مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار AMOS.....</b>
۴۲۳	منابع.....
۴۲۵	نمایه.....

www.ketab.ir

«بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ»  
 وَأَعَدَّآتَيْنَا دَاوُودَ وَ سُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا نَحْمَدُ لِلَّهِ الَّذِي  
 فَضَّلَنَا عَلَي كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ  
 (قرآن کریم، سوره مبارکه النمل، آیه شریفه ۱۵)

## سخن ناشر

فلسفه وجودی دانشگاه امام صادق علیه السلام از سوی ریاست دانشگاه به کرات مورد توجه قرار گرفته، تربیت نیروی انسانی‌ای متعهد، به‌کارآمد در عرصه عمل و نظر است تا از این طریق دانشگاه بتواند نقش اساسی خود را در سطح راهبردی به انجام رساند.

از این حیث «تربیت» را می‌توان مقوله‌ای محرر، بیاد نمود که وظایف و کارویژه‌های دانشگاه، در چارچوب آن معنا می‌یابد؛ زیرا که علم بدون «تزکیه» بیش از آنکه ابزاری در مسیر تعالی و اصلاح امور جامعه باشد، عاملی متکسر خواهد بود که سازمان و هویت جامعه را متاثر و دگرگون می‌سازد.

از سوی دیگر «سیاست‌ها» تابع اصول و مبادی علمی هستند و نمی‌توان منکر این تجربه تاریخی شد که استواری و کارآمدی سیاست‌ها در گرو انجام پژوهش‌های علمی و بهره‌مندی از نتایج آنهاست. از این منظر پیشگامان عرصه علم و پژوهش، راهبران اصلی جریان‌های فکری و اجرایی به‌حساب می‌آیند و نمی‌توان آینده درخشانی را بدون توانایی‌های علمی - پژوهشی رقم زد و سخن از «مرجعیت علمی» در واقع پاسخ‌گویی به این نیاز بنیادین است.

دانشگاه امام صادق علیه السلام در واقع یک الگوی عملی برای تحقق ایده دانشگاه اسلامی در شرایط جهان معاصر است. الگویی که هم‌اکنون ثمرات نیکوی آن در فضای ملی و بین‌المللی قابل مشاهده است. طبعاً آنچه حاصل آمده محصول نیت خالصانه و جهاد علمی مستمر مجموعه بنیان‌گذاران و دانش‌آموختگان این نهاد است که امید می‌رود با اتکاء به تأییدات الهی و تلاش همه‌جانبه اساتید، دانشجویان و مدیران دانشگاه، بتواند به مرجعی تمام‌عیار در گستره جهانی تبدیل گردد.

معاونت پژوهشی دانشگاه امام صادق علیه السلام با توجه به شرایط، امکانات و نیازمندی جامعه - مطلع کنونی با طرحی جامع نسبت به معرفی دستاوردهای پژوهشی دانشگاه، ارزیابی سازمانی - کارکردی آن‌ها و بالاخره تحلیل شرایط آتی اقدام نموده که نتایج این پژوهش‌ها در الب کتب، گزارش، نشریات علمی و... تقدیم علاقه‌مندان می‌گردد. هدف از این اقدام - برین بردن از تلاش خالصانه تمام کسانی که با آرمان و اندیشه‌ای بزرگ و ادعایی اندک در این راه گام نهادند - درک کاستی‌ها و اصلاح آنها است تا از این طریق زمینه پرسرزنبل جوان و علاقه‌مند به طی این طریق نیز فراهم گردد؛ هدفی بزرگ که در نهایت مرجعیت و کسب علمی امام صادق علیه السلام را در گستره بین‌المللی به همراه خواهد داشت (ان شاء الله).

رَلَلَهُ الْحَمْدُ

معاونت پژوهشی دانشگاه