

## کاربرد نرم افزار SPSS در شیمی

کوروش متولی<sup>۱</sup>، زهرا یعقوبی<sup>۲</sup>

*استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، دانشکده علوم پایه، گروه شیمی کاربردی، تهران، ایران*

*استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، دانشکده مهندسی صنایع، تهران، ایران*

### چکیده

آمار علم طبقه بندی اطلاعات، علم تصمیم گیری های علمی و منطقی، علم برنامه ریزیهای دقیق و علم توصیف و بیان آن چیز است که از اطلاعات و مشاهدات می توان فهمید. به همین دلیل است هر روزه شاهد گسترش بیش از پیش کاربرد آمار در بخشهای پزشکی، صنعت، اقتصاد، علوم اجتماعی، جمعیت شناسی، روانشناسی، مدیریت، تحلیل مالی، هواشناسی و ... می باشیم. پژوهشگران، محققان، اساتید دانشگاه و دانشجویان نیز با روی آوردن بیشتر به استفاده از آمار و تحلیلهای آماری بر غنا، ارزش و اثرگذاری تحقیقات خود می افزایند. آمارشناسها در شیمی (در شاخه های مختلف شیمی مانند شیمی تجزیه، شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی صنعتی، بیوشیمی و...) در کنار یک شیمیدان، طرحهای مطالعاتی جهت تعیین تغییرات موجود در یک ترکیب یا انجام آزمایش ترکیبی از عناصر را طراحی کرده یا از تکنیکهای آماری برای کشف و ساختن عناصری که در علم طب و دارو کاربرد دارند، استفاده می کنند. با توجه به وجود داده های بسیار و پیچیدگی های محاسبات آماری، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری مطمئن ترین و سریع ترین روش می باشد. در میان نرم افزارهای کامپیوتری موجود تحلیل آماری SPSS از شهرت و فراگیری قابل توجهی برخوردار است. محققان و پژوهشگران با استفاده از نرم افزار SPSS به نتایج دقیق تر، علمی تر و اثربخش تری دست خواهند یافت. SPSS نرم افزاری است آماری با قابلیتهای انجام توصیفی زیبا و گویا از اطلاعات، شامل رسم نمودارها و چارت های گوناگون و محاسبات مربوط به میانگین، انحراف معیار، واریانس، میان، نما (مد) و ... است. نرم افزار پایه SPSS شامل آمارهای توصیفی (جدول بندی شطرنجی، بسامدها، توصیفات، کاوش، آمار توصیفی نسبی)، آمار دو متغیری (میانها، آزمون تی، تحلیل پراکنش، همبستگی، آزمونهای غیرپارامتری)، پیش بینی برآمدهای عددی (برگشت خطی)، پیش بینی برای تشخیص گروهها (تحلیل عاملی، تحلیل خوشه ای، جداکننده) می باشد.

### کلمات کلیدی

آمار، نرم افزار SPSS، تصمیم گیری های علمی و منطقی، قابلیتهای توصیفی

## ۱- مقدمه

آمار علم طبقه بندی اطلاعات، علم تصمیم گیری های علمی و منطقی، علم برنامه ریزیهای دقیق و علم توصیف و بیان آن چیز است که از اطلاعات و مشاهدات می توان فهمید. به همین دلیل است هر روزه شاهد گسترش بیش از پیش کاربرد آمار در بخشهای پزشکی، صنعت، اقتصاد، علوم اجتماعی، جمعیت شناسی، روانشناسی، مدیریت، تحلیل مالی، هواشناسی و ... می باشیم. پژوهشگران، محققان، اساتید دانشگاه و دانشجویان نیز با روی آوردن بیشتر به استفاده از آمار و تحلیلهای آماری بر غنا، ارزش و اثرگذاری تحقیقات خود می افزایند.

با توجه به وجود داده های بسیار و پیچیدگی های محاسبات آماری، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری مطمئن ترین و سریع ترین روش می باشد. در میان نرم افزارهای کامپیوتری موجود تحلیل آماری SPSS از شهرت و فراگیری قابل توجهی برخوردار است [۱].

محققان و پژوهشگران با استفاده از نرم افزار SPSS به نتایج دقیق تر، علمی تر و اثربخش تری دست خواهند یافت. نخستین نسخه این نرم افزار در سال ۱۹۶۸ پس از تاسیس «نرمن نی» منتشر شد، که سپس به یک کارشناس ارشد علوم سیاسی در دانشگاه استنفورد، و اکنون استاد محقق در دانشکده علوم سیاسی دانشگاه استنفورد و استاد بازنشسته علوم سیاسی در دانشگاه شیکاگو بوده است [۲].

## ۱-۱- کاربرد و ویژگی های نرم افزار SPSS

SPSS از جمله نرم افزارهایی است که برای تحلیل های آماری در علوم اجتماعی، به صورت بسیار گسترده ای استفاده می شود. این نرم افزار توسط پژوهشگران بازار و داد و ستد، پژوهشگران سلامتی، شرکت های نقشه برداری، دولتی، پژوهشگران آموزشی، سازمان های بازاریابی و غیره به کار می رود. افزون بر تحلیل های آماری، مدیریت داده ها و مستندسازی داده ها نیز از ویژگی های نرم افزار هستند. این نرم افزار شامل آمارهای زیر می شود:

آمار توصیفی: جدول بندی شطرنجی، بسامدها، توصیفات، کاوش، آمار توصیفی نسبی

آمار دومتغیری: میانه ها، آزمون تی، تحلیل پراکنش، همبستگی، آزمون های غیر پارامتری

پیش بینی برآمدهای عددی: برگشت خطی

پیش بینی برای تشخیص گروه ها: تحلیل عاملی، تحلیل خوشه ای، جداکننده

انواع تحلیل آماری:

آمار توصیفی: شیوه هایی است که برای خلاصه کردن مقادیر بزرگی از داده ها مورد استفاده قرار می گیرد. برخی از این توصیف ها در مکالمه های روزمره به کار می روند، مثلاً اگر شما از متوسط درآمد سخن می گوید در حال استفاده از آمار توصیفی هستید. آمار استنباطی: شیوه هایی است که با استفاده از آن ها از داده های جمع آوری شده نتیجه ای استنباط می کنیم. آمار استنباطی ما را قادر می سازد سوال هایی از نوع «آیا تفاوتی وجود دارد؟» یا «آیا رابطه ای وجود دارد؟» را به زبان ریاضی پاسخ دهیم.

## ۱-۲- توصیف بهتر اطلاعات با استفاده از SPSS

شما به عنوان یک محقق، چه در هنگام تهیه پروپوزال یک طرح و چه در حین انجام یک پروژه و یا یک طرح علمی-تحقیقاتی، حتماً با یک سری اطلاعات عددی و مشاهدات سروکار خواهید داشت که رسم نمودارهای گویا از این اطلاعات ارزش کار علمی شما را افزایش خواهد داد. ضمن اینکه یک نمودار در یک نگاه حرفه ای بسیاری را به مخاطب منتقل خواهد کرد و خود جای سطرها متن نوشتاری صحبت خواهد کرد.

SPSS نرم افزاری است آماری با قابلیت‌های انجام توصیفی زیبا و گویا از اطلاعات، شامل رسم نمودارها و چارت های گوناگون و محاسبات مربوط به میانگین، انحراف معیار، واریانس، میانه، نما (مد) و ... است. (SPSS)، یک نرم‌افزار رایانه‌ای است که برای تحلیل‌های آماری به کار می‌رود. از جمله نرم‌افزارهایی است که برای تحلیل‌های آماری در علوم مختلف، به صورت بسیار گسترده‌ای استفاده می‌شود. افزون بر تحلیل‌های آماری، مدیریت داده‌ها و مستندسازی داده‌ها نیز از ویژگی‌های نرم‌افزار هستند. نرم‌افزار پایه SPSS شامل آمارهای توصیفی (جدول بندی شطرنجی، بسامدها، توصیفات، کاوش، آمار توصیفی نسبی)، آمار دو متغیری (میانه‌ها، آزمون تی، تحلیل پراکنش، همبستگی، آزمون‌های غیرپارامتری)، پیش‌بینی برآمدهای عددی (برگشت خطی)، پیش‌بینی برای تشخیص گروه‌ها (تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای، جداکننده) می‌باشد [۳].

این نرم افزار دارای قابلیت های اساسی و کلیدی زیر است:

- وارد کردن داده ها
- ایجاد چارت های توصیفی
- اصلاح و انتخاب متغیرها
- قالب بندی جداول و نمودارها ی (چارت ها) خروجی
- محاسبه آمار توصیفی و استنباطی
- مدلسازی انجمنی با همبستگی، جداول احتمالی و رگرسیون چندگانه
- ساخت نمودارهای میله ای به منظور دسته بندی متغیرها
- ساخت نمودارهای دایره ای به منظور دسته بندی نمودن متغیرها
- ساخت Histogram برای متغیرهای Quantitative
- ساخت Box Plot برای متغیرهای Quantitative
- کدگذاری مجدد متغیرها
- استفاده از فرمان Split File
- ترکیب نمودن فایل ها
- استفاده از چندین Response Command
- محاسبه فرکانس ها (بسامدها)
- محاسبه Descriptives
- استفاده از فرمان Explore
- ...و-

### ۱-۳- تحلیل داده ها

داده ها واقعیت یا ارقامی هستند که می توان از آنها نتایجی را استخراج نمود. از سویی تحلیل (Analysis) به معنی طبقه بندی، تنظیم، دستکاری و خلاصه کردن داده ها در جهت یافتن پاسخ برای پرسشهای پژوهش است. تحلیل داده های تحقیق عمدتاً به سه بخش قابل تقسیم است:

۱) تحلیل تک متغیره داده ها

۲) تحلیل دو متغیره داده ها

### ۳) تحلیل چند متغیره داده ها

#### ۱-۳-۱- روش های آماری تحلیل تک متغیره داده ها

در این تحلیل می توان از روش های آماری مختلفی چون رده بندی، نمایش و تلخیص استفاده نمود.

جدول ۱- تحلیل تک متغیره بر حسب شیوه ها و شاخص های آماری مختلف

نوع تحلیل	روش آماری	شیوه ها و شاخص های آماری
تحلیل تک متغیره داده ها	رده بندی	جدول: جدول یک بعدی با فراوانی، درصد و درصد تجمعی
	نمایش	نمودارها: میله ای، هیستوگرام، چند ضلعی، دایره ای، ساقه و برگ، جعبه ای
تلخیص	تلخیص	معیارهای تمرکز: میانگین، میانه، نما
		معیارهای پراکندگی: واریانس، انحراف معیار، چارک، صدک، دهک، دامنه دهک، دامنه تغییر، دامنه دهک، نمره استاندارد

#### ۱-۳-۲- تحلیل دو متغیره داده ها

پایه و اساس این نوع تحلیل، ارتباط دادن دو متغیر با یکدیگر و پیدا کردن اثرات آنها بر همدیگر است. در تحلیل دو متغیره از جداول دو بعدی برای طبقه بندی، از نمودارهای پراکندگی برای و چندضلعی رای نمایش داده ها و از آزمون های همبستگی، برای مقایسه میانگین ها و رگرسیون دو متغیره در بررسی روابط آماری متغیرها استفاده می شود.

##### جداول تحلیل دو متغیره داده ها

وقتی دو متغیر مستقل و وابسته باشیم و بخواهیم بین آنها تقاطع ایجاد کنیم از جداول دو بعدی بهره می گیریم.

##### جداول تحلیل دو متغیره داده ها

از جداول توافقی برای نشان دادن رابطه آماری بین متغیرهای اسمی و ترتیبی می توان بهره گرفت، ولی هنگامی که متغیرها در سطح فاصله ای یا نسبی باشند برای نمایش بهتر داده ها از نمودار پراکندگی یا پراکنش (Scatter Plot) استفاده می شود [۴].

### ۱-۳-۳- تحلیل چند متغیره داده ها

در این قسمت به تحلیل چند متغیره داده ها در قالب تکنیک هایی از قبیل تحلیل رگرسیون، ضریب همبستگی تفکیکی و نیمه تفکیکی، تحلیل مسیر و تحلیل عامل اشاره می شود.

### ۱-۳-۳-۱- تحلیل رگرسیون

#### رگرسیون ساده

ساده ترین حالت تحلیل رگرسیون دو متغیره که در آن یک متغیر وجود دارد، در اینجا می توان از چند متغیر وقتی است که تنها یک متغیر مستقل وجود دارد و رابطه متغیر مستقل و وابسته، رابطه ای خطی باشد [۵].

#### رگرسیون چند متغیره

بر خلاف تحلیل رگرسیون دو متغیره تنها یک متغیر مستقل وجود دارد، در اینجا می توان از چند متغیر برای تبیین متغیر وابسته استفاده نمود [۵و۶].

## ۲- کاربرد آمار در شیمی

آمارشناس ها در شیمی (در شاخه های مختلف شیمی مانند شیمی تجزیه، شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک، شیمی صنعتی، بیوشیمی و...) در کنار یک شیمیدان، طرحهای مطالعاتی جهت تعیین تغییرات موجود در یک ترکیب یا انجام آزمایش ترکیبی از عناصر را طراحی کرده یا از تکنیکهای آماری برای کشف و ساختن عناصری که در علم طب و دارو کاربرد دارند، استفاده می کنند.

### ۳- نتیجه گیری

آمارشناس ها در شیمی در کنار یک شیمیدان، طرحهای مطالعاتی جهت تعیین تغییرات موجود در یک ترکیب یا انجام آزمایش ترکیبی از عناصر را طراحی کرده یا از تکنیکهای آماری برای کشف و ساختن عناصری که در علم طب و دارو کاربرد دارند، استفاده می کنند. با توجه به وجود داده های بسیار و پیچیدگی های محاسبات آماری، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری مطمئن ترین و سریع ترین روش می باشد. پژوهشگران، محققان، اساتید دانشگاه و دانشجویان نیز با روی آوردن بیشتر به استفاده از آمار و تحلیلهای آماری بر غنا، ارزش و اثرگذاری تحقیقات خود می افزایند. در میان نرم افزارهای کامپیوتری موجود تحلیل آماری SPSS از شهرت و فراگیری قابل توجهی برخوردار است. لذا آموزش این نرم افزار برای کلیه محققان و دانشجویان این رشته توصیه می گردد.

## منابع

۱. جان نتر، ویلیام و اسرمن، ویتامور، آمار کاربردی، ترجمه: علی عمیدی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۳.
۲. غیاثوند، احمد، کاربرد آمار و نرم افزار SPSS در تحلیل داده ها، نشر لویه، ۱۳۸۷
۳. کینیر، پل و کلین، گری، کتاب آموزشی SPSS در محیط ویندوز، ترجمه: علیرضا منتظری، تهران، انتشارات آذرنگ، ۱۳۷۸
۴. نوروسیس، ماریا، کتاب آموزشی آنالیز آماری داده ها با SPSS 8.0، ترجمه: اکبر فتوحی و فریبا اصغری، تهران، کانون نشر علوم، ۱۳۷۸
۵. هاراوی، جان، درآمدی بر روش های آماری، ترجمه: لینا ملکمیان و تقی برومند زاده، تهران، نشر دفتر پژوهش های فرهنگی، ۱۳۷۹
6. Blaikie, N, Analyzing Quantative, Data: from Description to Explanation, SAGE publication, London, New Delhi, 2003