تحلیل واریانس(Anova) یک طرفه

خلاصه

تحلیل واریانس یک طرفه زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که یک متغیر اسمی[1] ویک متغیر اندازه گیری در اختیار باشد به نحوی که متغیر اسمی، متغیر اندازه گیری را به 2 ویا بیشتر تقسیم نماید. بدین وسیله آزمون می گردد آیا میانگین های متغیر اندازه گیری برای گروه های مختلف یکسان می باشد یا خیر.

موارد کاربردی

تحلیل واریانس(Anova) یکی از مرسوم ترین ابزارهای مقایسه میانگین گروه ها با داده های اندازه گیری می باشند.تحلیل Anova به اشکال مختلف در دسترس است که در این کتاب نوع یک طرفه، دوطرفه و آشیانه ای[2] آموزش داده می شود.

تحلیل واریانس(Anova) یک طرفه یا تک عاملی[3]

در این تحلیل یک متغیر اسمی و یک متغیراندازه گیری مورد استفاده قرار می گیرد. بدین نحو که به ازای هر یک از مقادیر متغیر اسمی، مشاهدات قابل اندازه گیری جمع آوری می گردد.برای مثال به جدول زیرکه برگرفته از مک دانلد و همکاران[4](1991) می باشد، توجه نمایید.

مکان جمع آوری داده ها				
مگادان	تیلاموک	توارتینه	نیوپورت	پترزبورگ
0/1033	0/0571	0/0703	0/0873	0/0974
0/0915	0/0813	0/1026	0/0662	0/1352
0/0781	0/0831	0/0956	0/0672	0/0817
0/0685	0/0976	0/0973	0/0819	0/1016
0/0677	0/0817	0/1039	0/0749	0/0968
0/0697	0/0859	0/1045	0/0649	0/1064
0/0764	0/0735		0/0835	0/105
0/0689	0/0659		0/0725	
منبع: مک دانلد و همکاران (1991)				

جدول اندازه پوسته صدف که با تقسیم بر طول استاندارد شده را برحسب 5 محل جمع آوری اطلاعات نشان می دهد. درنتیجه مکان متغیر اسمی و مشاهدات عددی متغیر اندازه گیری می باشند.

فرضیه صفر

فرضیه صفربیان می دارد که میانگین متغیر اندازه گیری به ازای گروه های طبقه بندی شده یکسان می باشد.

فرضیه صفر مبتنی بر دو فرض است:

[1] nominal
[2] one - way, two – way and nested anova
[3] single-factor
[4] McDonald et al.

نخست، مشاهدات هر گروه توزیع از توزیع نرمال تبعیت می نماید.

دوم، همسانی واریانس بدین معنا که انحراف استاندارد در گروه ها برابر است.

از این رو لازم است تا برقراری فروض بیان شده مورد بررسی قرارگیرد. به این منظور اقدامات زیر ضروری است.

الف- بررسی نرمال پذیری

برای بررسی برقراری فرض نرمال پذیری لازم است که ابتدا پسماندها محاسبه گردد. به این منظور، تفاوت بین هرمشاهده ومیانگین گروهش پسماند محاسبه می گردد. اگر توزیع پسماند ها نرمال نباشد در ابتدا پیشنهاد می گردد که از تبدیلات داده ها استفاده گردد تا داده ها ظاهری نرمال پیدا کنند. در صورتی که هیچ یک ازتبدیل داده ها کافی نبود، دو گزینه پیش روی تحلیل گر وجود دارد:

1- آزمون با تحلیل واریانس(Anova) با ملاحظاتی انجام شود.

2- آزمون ناپارامتری کروسکال- والیس انجام شود.

با توجه به آن که حساسیت انحراف ازاین فرضیه چندان شدید نیست. یک گزینه آن است که تحلیل را با anova ادامه داد. بدین معنا که اگر فرضیه صفر درست باشد، شانس آن که p-value کمتر از 0/05 باشد هنوز خیلی نزدیک به 0/05 می باشد.در نتیجه درصورتی که توزیع داده ها بشدت غیرنرمال بوده و p-value چندان کمتر از 0/05 حاصل نشود، رد فرضیه صفر با احتیاط صورت گیرد.

در غیر اینصورت، می توان از آزمون کروسکال – والیس استفاده نمود. البته لازم به توجه است که در آزمون کروسکال- والیس فرضیه صفر براساس مقایسه شکل توزیع گروه های مختلف می باشد، ولی در تحلیل واریانس(anova) فرضیه صفر براساس مقایسه میانگین ها می باشدکه این دو فرضیه یکسان نمی باشد.

ب- بررسی همسانی واریانس

ابتدا لازم است تا انحراف استانداردها در گروه ها را محاسبه نموده و بررسی نمود که آیا اختلاف شدیدی بین آن ها وجود دارد یاخیر. اگر چارچوب متعادل[5]باشد بدین معنا که تعداد مشاهدات برای هر گروه مساوی باشد، anova به ناهمسانی واریانس حساسیت خیلی زیادی ندارد.

چنانچه چارچوب متعادل بوده ولی حجم نمونه کوچک باشد و تفاوت در انحراف استانداردها زیاد باشد، توصیه می شود که از تحلیل واریانس ولش(Welch’s anova) استفاده گردد. همچنین، برای چارچوب نامتعادل(تعداد نامساوی برای هرگروه)، anova Welch’s برای داده ها با ناهمسانی واریانس می تواند دقیق تر ازanova باشد. در صورتی که داده ها از همسانی واریانس برخوردار باشند، توان آزمون anova یک طرفه از Welch’s anova بیشتر است.

[5] Balanced design