

نکته‌ای دربارهٔ تحلیل عوامل به وسیله SPSS/PC

برادر ارجمند جناب آقای دکتر حسین شکرکن
سردبیر محترم مجله علوم تربیتی و روانشناسی

با سلام،

در پی انتشار مقاله "ساخت و اعتباریابی فرم کوتاه مقیاس افسردگی کودکان CDS-A به وسیله تحلیل عوامل" در مجله پژوهشهای روانشناختی (نهاریان، ۱۳۷۲)، تعدادی از علاقه‌مندان به روش تحلیل عوامل، به ویژه دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد، طی تماسهای مکرر با اینجانب خواستار توضیحاتی در خصوص راه‌حلهای مناسب برای مقابله با محدودیت تعداد ماده‌های قابل تحلیل با روش تحلیل عوامل (Factor Analysis) به وسیله SPSS/PC (Statistical Package for Social Sciences) شده‌اند. با توجه به اینکه مشکل یاد شده که عمدتاً مربوط به حافظه فعال یا موقت (RAM) کامپیوترهای شخصی می‌باشد، برای بسیاری از پژوهشگران به وجود آمده است، خواهشمند است در صورت امکان متن ذیل را که پاسخی موجز به سؤال آنان می‌باشد در یکی از شماره‌های آن مجله درج نمایید. پیشاپیش از همکاری جنابعالی و اعضای محترم هیأت تحریریه آن مجله قدردانی می‌نمایم. امیدوارم این راه حل که با استفاده از جدیدترین نسخه نرم‌افزار کامپیوتری SPSS/PC (۱۹۹۲، نسخه ۵/۰۱) مقدور شده است، بتواند مشکل پژوهشی تعدادی از همکاران، پژوهشگران و استفاده‌کنندگان این نرم‌افزار آماری را مرتفع نماید.

توصیف مسئله:

یکی از رایجترین و مهمترین کاربردهای روش آماری تحلیل عوامل، ساخت مقیاس است،

که اولین گام این فرایند معمولاً تدوین پرسشنامه‌ای متشکل از تعداد زیادی سؤال یا عبارت می‌باشد. (نجاریان، عطاری، حبیبی و همکاران، زیر چاپ). در چنین شرایطی، هدف اساسی از کاربرد تحلیل عوامل شناسائی ساختار عاملی پرسشنامه و حذف ماده‌های نامربوط به سازه (یا سازه‌های) مورد نظر می‌باشد.

نسخه ۵/۰۱ نرم‌افزار کامپیوتری به SPSS/PC در حالت عادی (یا Default)، حداکثر ۳۸۴ کیلو بایت، RAM به عملیات تحلیل عوامل تخصیص می‌دهد، که در صورت استفاده از یک کامپیوتر دارای ۴ RAM حداکثر ۶۰ ماده قابل تحلیل عوامل هستند. بخشی از این حافظه موقت صرف پردازش داده‌ها و نتایج مربوط به عملیات مراحل بینابینی، (Intermediatory Operations) می‌شود. به ویژه ماتریسهای همبستگی متعدد و چرخشهای آزمایشی محورها (Rotations و Iterations) می‌شود. جالب توجه است که برای تحلیل عوامل فقط ۵۰ ماده، ۱۲۰۰۰ ضریب همبستگی محاسبه و ذخیره می‌شود (هل و زیگلر Hjell & Ziegler، ۱۹۹۲). به همین جهت، اگر تعداد ماده‌های پرسشنامه بیشتر از ۶۰ باشد، عملیات متوقف می‌شود و پژوهشگر پیام "حافظه ناکافی برای تحلیل عوامل" (Not Enough Memory for Factor Analysis) را دریافت می‌کند. به همین جهت، بسیاری از پژوهشگران مجبور می‌شوند که با "مانورهای آماری" (به عنوان مثال، با توجه به درصد توزیع فراوانی پاسخهای آزمودنیها)، تعدادی از ماده‌های پرسشنامه را حذف کنند تا بتوانند ماده‌های باقیمانده را تحلیل عوامل کنند (به نجاریان، ۱۳۷۲ مراجعه شود).

راه حل پیشنهادی:

یکی از بهترین راه‌حلهای مقابله با این مشکل به ویژه در مواقعی که از کامپیوترهای واجد حافظه‌های گسترده (Extendend Memory) استفاده می‌شود، و تعداد ماده‌ها بسیار زیاد است (بیشتر از ۶۰ ماده)، افزایش حافظه RAM کامپیوتر به وسیله تغییر محیط عملیات مربوطه است. از آنجائی که کنترل برخی از ویژگیهای محیط اجرایی سیستم کامپیوترهای شخصی، از درون نرم‌افزار SPSS/PC امکان پذیر است (نروسیس Norusis، ۱۹۹۰)، لذا می‌توان با استفاده از یکی از فرمانهای کنترل محیط عملیاتی موسوم به Set فضای تخصیصی

(یا فعال) به برنامه اجرائی تحلیل عوامل را تا حد قابل ملاحظه‌ای افزایش داد. البته این میزان کارائی این فرایند کمکی تا حد زیادی تابعی از ویژگیهای کامپیوتر شخصی مورد استفاده (به ویژه مقدار RAM آن) می‌باشد. شایان ذکر است که در چنین شرایطی، سرعت عملیات کندتر می‌شود.

لازم به توضیح است که اگر چه در نسخه ۵/۰۱ SPSS/PC (۱۹۹۲)، حداکثر حافظه قابل تخصیص به RAM برای عملیات تحلیل عوامل، ۱۵۰۰۰ کیلو بایت است، اما این سقف حافظه RAM عملاً تابعی از ظرفیت اسمی RAM کامپیوتر شخصی مورد استفاده می‌باشد (مثلاً حداکثر ۴۰۰۰ کیلو بایت برای کامپیوترهای دارای ۴ RAM). بنابر این، پیشنهاد می‌شود که در سطر قبل از دستور Factor، دستور ذیل که موجب افزایش "فضای اجرائی سیستم" برای عملیات تحلیل عوامل می‌شود، درج گردد: "N" SET WKSPACE (برای کامپیوترهای دارای ۴ RAM، N باید عددی باشد بین ۳۸۴ و ۴۰۰۰). به طور مثال، دستور SET WKSPACE 2000 باعث می‌شود که فضای حافظه فعال کامپیوتر برای اجرای برنامه تحلیل عوامل، بیش از ۵ برابر شود. طبق تجارب شخصی نگارنده، برای تحلیل عوامل ۵۰ ماده به طور تقریبی ۲۷۶ کیلو بایت، برای ۷۵ ماده به ۶۱۱ کیلو بایت، برای ۱۰۰ ماده به ۱۰۷۹ کیلو بایت، برای ۱۲۵ ماده به ۱۶۷۸ کیلو بایت، برای ۱۵۰ ماده به ۲۴۱۰ کیلو بایت، برای ۱۷۵ ماده به ۳۲۷۳ کیلو بایت، و برای ۱۹۰ ماده به ۳۸۵۴ کیلو بایت حافظه فعال نیاز است.

بهمن نجاریان

دانشیار گروه روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

منابع:

نجاریان، بهمن (۱۳۷۲). ساخت و اعتباریابی فرم کوتاه مقیاس افسردگی کودکان -CDS A به وسیله تحلیل عوامل. مجله پژوهشهای روانشناختی، دوره دوم، شماره‌های ۳ و ۴، بهار،

۴۴-۲۴

نجاریان، بهمن، عطاری، یوسفعلی، حبیبی، علی و همکاران (زیر چاپ). ساخت و اعتباریابی مقیاسی به وسیله تحلیل عوامل برای سنجش اضطراب در دانشجویان. مجله علوم انسانی دانشگاه الزهرا (س). شماره‌های ۱۵ و ۱۶.

Hjelle, L. A. and Liegler, D. S. (1992). *Personality Theories* (Third Edn.). McGraw Hill International Edition: New York.

Norusis, N. (1990). *SPSS/PC PLUS Statistics for IBM PC/XT/AT*. SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA. Spsspc (1990).