

تدارک مدل معادلات ساختاری اضطراب رایانه در دانشجویان دانشگاه تهران

مسعود غلامعلی لواسانی

استادیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران

چکیده

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۱۲/۳- تاریخ پذیرش: ۸۳/۴/۳)

در پژوهش حاضر، به منظور تدارک یک مدل معادلات ساختاری، ۷۳۰ نفر از دانشجویان کارشناسی دانشگاه تهران (۲۹۵ دختر و ۴۳۵ پسر) در گروه‌های تحصیلی فنی و مهندسی، علوم پایه، و علوم انسانی به صورت نمونه تصادفی انتخاب شدند. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها یعنی جنسیت و رشته تحصیلی، به علاوه انگیزه پیشرفت، خودکارآمدی رایانه، تجربه رایانه، اضطراب خصیصه‌ای و اضطراب رایانه آنان بر مبنای مقیاس‌های معتبر اندازه‌گیری شد. در این مدل تجربه رایانه، اضطراب خصیصه‌ای، انگیزه پیشرفت و ویژگی‌های فردی معرف سازه‌های نهان پرونزا و خودکارآمدی رایانه و اضطراب رایانه معرف سازه‌های نهان و درونزا تلقی گردید. مدل با حضور سازه‌ها و نشانگرهای مربوط در سطح نسبتاً مناسبی برازش شد. شاخص برازندگی تطبیقی ($CFI = 0/91$) و متوسط باقیمانده‌های استاندارد شده ($SRMR = 0/048$) به دست آمد. این مدل مشخص می‌کند که بویژه ویژگی‌های فردی و تجربه رایانه به افزایش خودکارآمدی رایانه و در تداوم این مسیر به کاهش اضطراب رایانه دانشجویان منجر می‌شود.

کلید واژه‌ها: مدل معادلات ساختاری، اضطراب رایانه، تجربه رایانه، خودکارآمدی

مقدمه

اضطراب رایانه^۱ مفهومی روان‌شناختی و نسبتاً جدید است. بنابر تعریف، نوعی واکنش هیجانی و شناختی است که در فرد هنگام کار و تعامل با رایانه بوجود می‌آید؛ و دلیل آن ناآگاهی و بیشتر به آن سبب است که فرد رایانه را امری تهدیدکننده برای خود قلمداد می‌کند. اگر اضطراب را از دیدگاهی به منزله پاسخی بدانیم که نسبت به خطر یا تهدید بیرونی شکل می‌گیرد و از دیدگاه دیگر مفهومی سرشتی و خصیصه شخصیت محسوب کنیم، اضطراب رایانه به دیدگاه اول نزدیک‌تر است. از همین رو، می‌توان آن را نوعی اضطراب حالتی^۲ نامید و از اضطراب خصیصه‌ای^۳ جدا کرد. اسپیلبرگر^۴ (۱۹۷۲) بین این دو نوع اضطراب تمایز قائل می‌شود و معتقد است که اضطراب حالتی در موقعیت‌های تهدیدکننده و مبهم بروز می‌کند و با برانگیختگی سیستم عصبی خودکار مرتبط است؛ در حالی که اضطراب خصیصه‌ای مربوط به دیدگاه کلی یا گرایشی در فرد است برای آنکه موقعیت‌ها را به صورت تهدیدکننده ادراک کند.

با تعبیر اضطراب رایانه به اضطراب حالتی می‌توان آن را در ردیف پدیده‌های روان‌شناختی مانند اضطراب ریاضی و اضطراب امتحان قرار داد. بعضی پژوهشگران معتقدند که تغییر دادن این نوع اضطراب سهل‌تر از اضطراب خصیصه‌ای است (کامبر و کوک^۵، ۱۹۸۴؛ بازبونلوس^۶، ۱۹۹۷). به هر حال، اضطراب رایانه باعث می‌شود که احساسات منفی فرد نسبت به رایانه گسترش یابد و از رویارویی با آن و یادگیری مهارت‌های مربوط خودداری کند (اسمیت و کاترلیک^۷، ۱۹۹۰؛ گلدبرگ^۸، ۱۹۹۸). بنابراین، شناسایی عوامل مؤثر بر اضطراب رایانه و بررسی رابطه آن با متغیرهای مهم، اولین گام در جهت کاهش و مهار آن خواهد بود.

1. Computer anxiety

2. State anxiety

3. Trait anxiety

4. Spielberger

5. Cambre and cook

6. Bozionelos

7. Smith & Kotrlik

8. Goldberg

تقریباً از اواخر قرن گذشته، پژوهشگران متعددی رابطه‌ی اضطراب رایانه را با متغیرهای برجسته‌شناسایی کرده‌اند. رابطه‌ی معنادار متغیرهایی مانند جنسیت، تجربه‌ی رایانه، انگیزه‌ی پیشرفت، اضطراب خصیصه‌ای و خودکارآمدی رایانه با اضطراب رایانه گزارش شده است. پژوهشگران نشان دادند که انگیزه‌ی پیشرفت، خودکارآمدی رایانه و تجربه‌ی رایانه رابطه‌ی منفی و معنادار با اضطراب رایانه دارد. یعنی با افزایش سه متغیر اول، از میزان اضطراب رایانه آزمودنی‌ها کاسته می‌شود، (رزن و ویل^۱، ۱۹۹۴؛ آندرسون^۲، ۱۹۹۶؛ برانسون و لی^۳، ۱۹۹۸؛ پرسنو^۴، ۱۹۹۸؛ کافین و مکینتایر^۵، ۱۹۹۹). رابطه‌ی مثبت و معناداری میان اضطراب خصیصه‌ای و اضطراب رایانه نیز به دست آمده است (فرینا^۶، ۱۹۹۱). پژوهش‌ها مشخص می‌کند که دو جنس دختر و پسر واکنش‌های هیجانی و شناختی متفاوتی را در مقابل رایانه اختیار می‌کنند و جنسیت به منزله‌ی متغیر معنادار می‌تواند وارد تحلیل شود (ترکزاده و آنگولو^۷، ۱۹۹۲؛ پیتاریو و آلبو^۸، ۱۹۹۶؛ جوآ^۹ و همکاران، ۱۹۹۹).

چنین پژوهش‌هایی در آغاز قرن حاضر تا زمان کنونی تداوم یافته است. در این پژوهش‌ها، تأکید اساسی بر سه متغیر جنسیت، تجربه‌ی رایانه و خودکارآمدی رایانه در ارتباط با اضطراب رایانه است. پژوهشگران نتیجه می‌گیرند که رابطه‌ی منفی و معناداری بین خودکارآمدی و تجربه‌ی رایانه با اضطراب رایانه وجود دارد. یعنی با افزایش تجربه‌ی کار و آموزش دوره‌های تخصصی رایانه از میزان اضطراب آزمودنی‌ها کاسته می‌شود (تادمن^{۱۰}، ۲۰۰۰؛ بازیونلوس، ۲۰۰۱؛ مک ایلروی^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۱؛ کینگ^{۱۲} و

1. Rosen & Weil

2. Anderson

3. Bronsan & Lee

4. Presno

5. Coffin & Macintyre

6. Farina

7. Torkzadeh & Angulo

8. Pitaritu & Albu

9. Chua

10. Todman

11. Mellroy

همکاران، ۲۰۰۲). البته در اغلب این پژوهش‌ها از تحلیل‌های واریانس، رگرسیون و مسیر برای مطالعه اثر یا رابطه متغیرها استفاده شده است. در این میان پژوهشگرانی مانند ونگ^{۱۳} (۲۰۰۰) و بکرز و اشمیت^{۱۴} (۲۰۰۱، ۲۰۰۳) تلاش کرده‌اند تا مدل نظام‌داری برای اضطراب رایانه ارائه کنند و بدین منظور از مدل معادلات ساختاری^{۱۵} و تحلیل عوامل تأییدی^{۱۶} جهت مطالعه سازه‌ها بهره گرفته‌اند.

ونگ (۲۰۰۰) در نمونه‌ای از دانش آموزان دبیرستانی رابطه بین اسنادهای شخصی، انگیزه یادگیری مهارت‌های رایانه‌ای، سبک‌های یادگیری، خودکارآمدی رایانه و اضطراب رایانه را براساس مدل ساختاری بررسی کرده و نتیجه گرفته است که خودکارآمدی رایانه همبستگی منفی بسیار بالایی با اضطراب رایانه دارد؛ در صورتی که خودکارآمدی رایانه به نوبه خود اثر مستقیمی بر انگیزه یادگیری مهارت‌های رایانه‌ای دارد. بکرز و اشمیت (۲۰۰۱) با دو نمونه از دانشجویان روان‌شناسی و تحلیل عوامل تأییدی نتیجه گرفتند که اضطراب رایانه براساس یک مدل ۶ عاملی تبیین می‌شود. این عامل‌ها عبارتند از سواد و تجربه رایانه، خودکارآمدی رایانه، برانگیختگی جسمانی حاصل از کار با رایانه، احساسات انفعالی درباره رایانه، باورها درباره سودمندی رایانه، و باورها درباره انسان‌زدایی^{۱۷} رایانه. نتایج مشخص کرد که این مدل ۶ عاملی بهتر از همه مدل‌های فرضی مبتنی بر پیشینه پژوهش برآزش می‌شود. در این مدل، خودکارآمدی به صورت مستقیم بر سواد رایانه تأثیر می‌گذارد. برنامه‌های آموزشی یا تجربه رایانه بر خودکارآمدی و سواد رایانه اثر می‌گذارد و در نهایت منجر به کاهش اضطراب رایانه می‌شود. در ادامه و در پژوهش بعدی بکرز و اشمیت (۲۰۰۳) با تأکید بر تجربه رایانه، جنسیت، خودکارآمدی رایانه و مؤلفه‌های انگیزشی، مدل ساختاری اضطراب رایانه در دانشجویان را ارائه کردند. در این مطالعه چندین مدل ساختاری بررسی شد و نتیجه

12. King

13. Wong

14. Beckers & Schmidt

15. structural equations model

16. Confirmatory factor analysis

17. Dehumanizing

گرفتند که بویژه حضور جنسیت در مدل همراه با تجربه رایانه شاخص برازندگی تطبیقی را به میزان $CFI = 0/93$ می‌رساند و مدل برازش می‌شود.

براساس پژوهش‌های مرور شده، دیدگاه‌های نظری، مقدم و مؤخر بودن متغیرهای مورد مطالعه، و همچنین مدل‌های پیشنهادی ونگ (۲۰۰۰) و بکرز و اشمیت (۲۰۰۱؛ ۲۰۰۳)، در تحقیق حاضر تلاش شد تا مدل یا بی ساختاری اضطراب رایانه برای دانشجویان دوره کارشناسی دانشگاه تهران تدارک و تهیه شود. بدین منظور ویژگی‌های فردی مانند جنسیت و نوع گروه تحصیلی، تجربه رایانه، اضطراب خصیصه‌ای و انگیزه پیشرفت به منزله سازه‌های نهان^۱ و برونزا^۲ (مستقل) و خودکار آمدی و اضطراب رایانه به عنوان سازه‌های نهان و درونزا^۳ (وابسته) تعیین شدند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از جمله پژوهش‌های غیرآزمایشی و از نوع مدل یا بی معادلات ساختاری است که هدف از آن بررسی رابطه سازه‌های نهان برونزا و درونزا موجود در مدل است.

آزمودنی‌ها. جامعه مورد مطالعه را دانشجویان دوره کارشناسی دانشگاه تهران (حدود ۱۴۶۲۳ نفر) تشکیل می‌دهند. چون هدف پژوهش حاضر تدارک یک مدل معادلات ساختاری است، به نمونه بزرگ نیاز بود، لذا پنج درصد، یعنی ۷۳۰ نفر، از دانشجویان با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای انتخاب شدند. برای انتخاب نمونه، دانشکده‌های دانشگاه تهران به ۱۲ واحد تقسیم گردید، سپس از هر دانشکده تعدادی کلاس به روش تصادفی انتخاب و حجم پنج درصدی به تفکیک جنسیت (۲۹۵ دختر و ۴۳۵ پسر به ترتیب با میانگین سنی ۲۱/۱۴ و ۲۱/۱۸) در هر دانشکده مراعات شد.

1. latent construct

2. Exogenous

3. Endogenous

ابزارها. برای اندازه‌گیری متغیرها علاوه بر ویژگی های فردی مانند جنسیت، سن و رشته تحصیلی از پرسشنامه محقق ساخته تجربه رایانه و چهار مقیاس معتبر اضطراب رایانه، خودکار آمدی رایانه، انگیزه پیشرفت و اضطراب خصیصه‌ای استفاده شد. پرسشنامه تجربه رایانه دارای سه مؤلفه دوره‌های آموزشی رایانه، کار با رایانه در زمینه های مختلف و ارتباط با شبکه اینترنت و استفاده از پست الکترونیکی است. این سه مؤلفه به ترتیب ضرایب همبستگی $0/75$ ، $0/74$ و $0/77$ را با نمره کل تجربه رایانه داشتند. برای اندازه‌گیری اضطراب رایانه از مقیاس هینسن^۱ و همکاران (۱۹۸۷) با ۱۹ ماده بسته پاسخ استفاده شد. آنان برای این مقیاس ضریب آلفا برابر با $0/۸۷$ را گزارش کردند. در پژوهش حاضر، ضریب آلفا برابر با $0/۸۰$ بدست آمد. همین‌طور تحلیل عوامل با روش مؤلفه های اصلی به نتیجه‌ای چهار عاملی منجر شد. چهار عامل بر روی هم $48/9$ درصد واریانس را تبیین می‌کرد. برای تدارک مدل از دو مؤلفه اضطراب بالای رایانه و یادگیری رایانه که بیشترین همبستگی را به ترتیب $0/۸۳$ و $0/۶۸$ با نمره کل مقیاس دارد، استفاده گردید. مؤلفه اضطراب بالای رایانه از ۸ ماده و مؤلفه بعدی از ۴ ماده تشکیل می‌شود.

در زمینه خودکار آمدی رایانه از مقیاس ۳۲ ماده‌ای بسته پاسخ مورفی^۲ و همکاران (۱۹۸۹) استفاده گردید. این محققان، پس از تحلیل عوامل مقیاس، به سه عامل عمده دست یافتند که ۹۲ درصد واریانس مشترک نظامدار را در میان ۳۲ ماده تبیین می‌کرد. ضرایب آلفا برای این سه عامل برابر با $0/۹۷$ ، $0/۹۶$ و $0/۹۲$ به دست آمد. بعداً ترکزاده و کافتروس^۳ (۱۹۹۴)، درندل^۴ و همکاران (۲۰۰۰)، و رزل و گاردنر^۵ (۲۰۰۰) ضرایب آلفا به ترتیب معادل $0/۹۶$ ، $0/۹۵$ و $0/۹۶$ را برای این مقیاس گزارش کردند. در پژوهش حاضر، ضریب آلفا برابر با $0/۹۷$ به دست آمد. تحلیل عوامل مقیاس به نتیجه‌ای چهار

1. Heinssen

2. Murphy

3. Koufteros

4. Durndel

5. Rozell & Gardner

عاملی منجر شد که بر روی هم $۶۷/۳$ درصد واریانس را تبیین می‌کرد. برای تدارک مدل ساختاری، سه مؤلفه مهارت‌های اولیه رایانه با ۱۴ ماده، مهارت‌های مفهومی رایانه با ۹ ماده، و مهارت‌های پیچیده رایانه با ۶ ماده انتخاب شدند که همبستگی آنها با نمره کل مقیاس به ترتیب برابر با $۰/۹۴$ ، $۰/۹۱$ و $۰/۸۴$ است. برای اندازه‌گیری انگیزه پیشرفت مقیاس ۲۹ ماده‌ای هرمانس^۱ (۱۹۷۰) انتخاب شد. هرمانس با محاسبه ضرایب همبستگی هر ماده با نمره کل مقیاس (دامنه ضرایب $۰/۳۹$ الی $۰/۵۱$)، آن را دارای اعتبار دانست. در این پژوهش، ضریب آلفا معادل $۰/۷۱$ به دست آمد. محاسبه ضرایب همبستگی هر ماده با نمره کل مقیاس نشان داد که ۳ ماده همبستگی‌های غیر معناداری با نمره کل مقیاس دارند. لذا پس از حذف ۳ ماده، نسبت به اجرای تحلیل عوامل اقدام شد. تحلیل عوامل به نتیجه‌ای ۷ عاملی منجر شد که بر روی هم $۴۸/۵$ درصد واریانس را تبیین می‌کرد. برای بررسی مدل فقط سه مؤلفه که بیشترین همبستگی را با نمره کل مقیاس داشتند یعنی پشتکار، مسئولیت‌پذیری، و سخت‌کوشی هر کدام با ۴ ماده و به ترتیب با ضرایب $۰/۶۱$ ، $۰/۶۴$ و $۰/۶۳$ انتخاب شدند.

برای سنجش اضطراب خصیصه‌ای از مقیاس ۲۰ ماده‌ای اسپیلبرگر و همکاران (۱۹۸۳) استفاده شد. آنها ضرایب همبستگی بالایی را میان مقیاس و سایر مقیاس‌های اضطراب خصیصه‌ای ($۰/۷۷$ الی $۰/۹۱$) گزارش می‌کنند. رای^۲ (۱۹۸۴) در دو نمونه جداگانه ضرایب آلفا $۰/۸۴$ و $۰/۹۱$ را گزارش کرد. در پژوهش حاضر ضریب آلفا معادل $۰/۹۰$ به دست آمد. تحلیل عوامل بر روی آن به نتیجه ۳ عاملی منجر شد که حدود ۴۹ درصد واریانس را تبیین می‌کنند. برای مدل دو مؤلفه عدم اضطراب خصیصه‌ای با ۷ ماده و اضطراب خصیصه‌ای بالا با ۱۱ ماده تعیین شد که هر کدام ضرایب همبستگی به ترتیب معادل $۰/۸۷$ و $۰/۹۲$ با نمره کل مقیاس داشتند.

روش تحلیل داده‌ها. با اجرای مقیاس‌ها و جمع‌آوری داده‌ها و ثبت آنها در رایانه، امکان تحلیل و تدارک مدل میسر شد. تحلیل‌های همبستگی و رگرسیون چندگانه و مدل

معادلات ساختاری با برنامه نرم افزاری لیزرل (LISREL, 8.52) صورت پذیرفت. برآورد پارامترهای مدل با روش بیشینه درست نمایی^۱ (ML) انجام شد. هیو^۲ و همکاران (۱۹۹۲) اشاره می‌کنند که این روش برای نمونه‌های بزرگ نسبت به انحراف از نرمال بودن خدشه‌ناپذیر^۳ است. در مدل، به استثنای دو نشانگر^۴ جنسیت و گروه تحصیلی با مقیاس اندازه‌گیری اسمی، سایر نشانگرها با مقیاس اندازه‌گیری فاصله‌ای هستند. امکان حضور نشانگرها با مقیاس اسمی یا مقوله‌ای از طریق کدگذاری تصنعی^۵ (۰ و ۱) در مدل وجود دارد. از همین‌رو دو، نشانگر مذکور به صورت تصنعی (۰ و ۱) کدگذاری شدند. در ضمن برای تحلیل داده‌های خام از ماتریس همبستگی و نه ماتریس کواریانس استفاده شد. زیرا از یک طرف هدف عمده پژوهش فهمیدن الگوی رابطه‌ها بین سازه‌هاست، (هیر^۶ و همکاران، ۱۹۹۵)، و از طرف دیگر مک‌کالم و آستین^۷ (۲۰۰۰) ماتریس کواریانس را برای طرح‌های چند نمونه‌ای و اندازه‌گیری مکرر ضروری می‌دانند. آنها اضافه می‌کنند که ساختار همبستگی در برنامه لیزرل برآوردهای صحیحی از پارامترها را ارائه می‌کند.

یافته‌های پژوهش

قبل از اجرای مدل، نسبت به پاکسازی داده‌ها از طریق تحلیل رگرسیون چندگانه اقدام شد. تحلیل رگرسیون با ورود همزمان برحسب متغیرهای پیش‌بین جنسیت، گروه تحصیلی، تجربه رایانه، خودکار آمدی رایانه، انگیزه پیشرفت و اضطراب خصیصه‌ای با متغیر ملاک اضطراب رایانه با فرمان بررسی افراد با فاصله نمره^۳ انحراف معیار از

1. Maximum Likelihood

2. Hu

3. Robust

4. Indicator

5. Dummy

6. Hair

7. MacCallum & Austin

میانگین اجرا شد. بدیهی است چنین نمره‌ای معرف پرت افتاده‌ها است. این فرمان در چهار نوبت تحلیل رگرسیون به حذف ۷ آزمودنی با نمره پرت افتاده منجر شد. نتایج این تحلیل در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱. تحلیل رگرسیون اضطراب رایانه با فرمان تشخیص پرت افتاده‌ها

نوبت تحلیل	R	R ²	Se	F	P	پرت افتاده‌ها
۱	۰/۶۲۰	۰/۳۸۴	۶/۵	۲۲/۱	۰/۰۰۰۱	----
۲	۰/۶۶۲	۰/۴۳۸	۶/۱	۲۷/۵	۰/۰۰۰۱	۴ نفر
۳	۰/۶۶۵	۰/۴۴۲	۶/۰	۲۷/۸	۰/۰۰۰۱	۲ نفر
۴	۰/۶۶۸	۰/۴۴۷	۵/۹	۲۸/۳	۰/۰۰۰۱	۱ نفر

با حذف پرت افتاده‌ها از تحلیل رگرسیون در هر نوبت بر میزان R² افزوده و از خطای معیار برآورد (Se) کاسته می‌شود. در نوبت ۴ با ۷۲۳ نفر آزمودنی حدود ۴۵ درصد تغییرات اضطراب رایانه تبیین می‌شود. در ادامه، ماتریس همبستگی نشانگرهای مدل محاسبه شد. نتایج در جدول ۲ آمده است.

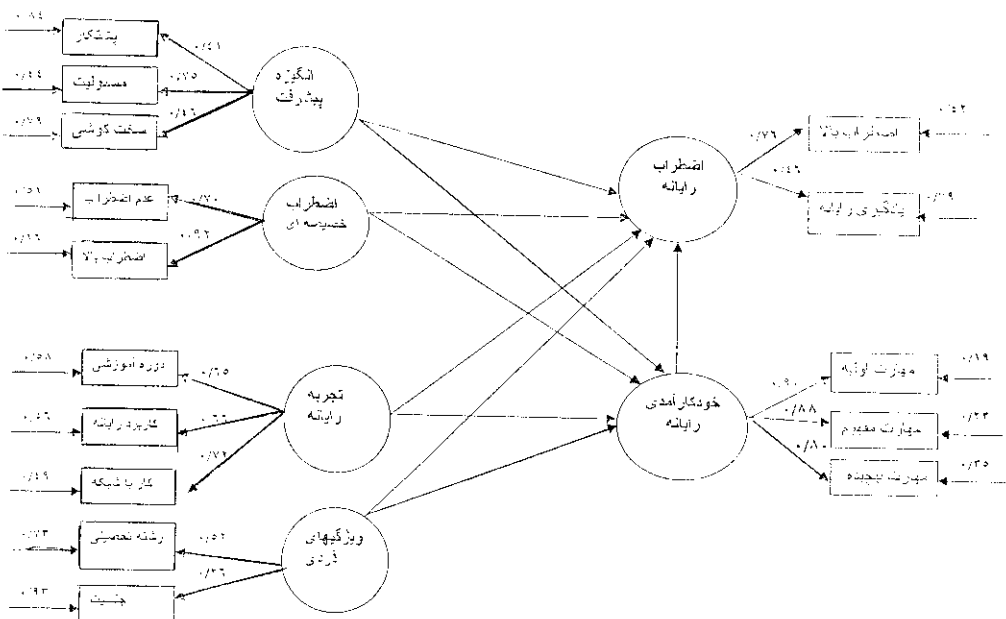
به طور کلی، به استثنای نشانگرهای انگیزه پیشرفت، سایر نشانگرها رابطه معناداری با یکدیگر دارند. بویژه رابطه غیرمعنادار و ناچیز بین نشانگرهای انگیزه پیشرفت با نشانگرهای تجربه رایانه، ویژگی‌های فردی و خودکارآمدی رایانه وجود دارد. ضرایب نشانگرهای تجربه رایانه و خودکارآمدی نسبتاً بالا و معنادار ($P < ۰/۰۰۱$) است.

جدول ۲. ماتریس همبستگی، میانگین و انحراف معیار نشانگرهای مدل

۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۰۰۰	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۸	۰/۰۱۶	۰/۰۰۷	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۹	۰/۰۲۳	۰/۰۲۷	۱	
۰/۰۰۰	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۳	۰/۰۲۷	-۰/۰۳۳	۱	۳	
۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۸	۱	۴	
-۰/۰۲۲	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۲۲	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۱	۵	۴ عدم اضطراب همبستگی	
-۰/۰۲۴	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۳	۰/۰۱۵	۰/۰۳۵	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۰	۱	۱	۱	۵	۵ اضطراب همبستگی	
۰/۰۴۵	۰/۰۵۱	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۵	۰/۰۲۷	۰/۰۲۹	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۵۸	۱	۱	۱	۱	۷	۶ کار با رایانه	
۰/۰۴۵	۰/۰۴۸	۰/۰۵۳	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۷	۰/۰۱۴	۰/۰۵۵	۰/۰۳۹	۱	۱	۱	۱	۱	۸	۷ کار با رایانه	
۰/۰۳۲	-۰/۰۳۳	۰/۰۵۷	-۰/۰۱۹	-۰/۰۲۱	۰/۰۳۳	-۰/۰۱۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۹	۸ کار با شبکه	
۰/۰۲۲	۰/۰۲۰	۰/۰۲۷	۰/۰۱۶	-۰/۰۲۷	-۰/۰۲۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰	۹ گروه تصمیم	
۰/۰۲۰	۰/۰۳۷	۰/۰۲۹	-۰/۰۰۸	-۰/۰۲۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱	۱۰ جست	
-۰/۰۵۷	-۰/۰۵۶	-۰/۰۶۰	۰/۰۳۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲	۱۱ اضطراب رایانه بالا	
-۰/۰۲۴	۰/۰۳۷	-۰/۰۳۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳	۱۲ یادگیری رایانه	
۰/۰۷۰	-۰/۰۷۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴	۱۳ مهارت اولیه	
۰/۰۳۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۵	۱۴ مهارت سفوفی	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۶	۱۵ مهارت پیچیده	
۲۰/۸	۲۵/۷	۲۹/۸	۳۸	۱۹/۴	۱/۶	۱/۶	۱/۸	۱/۸	۱/۴	۲/۸	۳/۸	۱۰/۵	۱۳/۸	۱۲/۵	میانگین
۵/۳	۸/۱	۱۳/۷	۱۷/۴	۵/۱	۰/۴	۰/۷	۰/۸	۱/۰	۱/۸	۳/۰	۴/۸	۱/۴	۱/۸	۱/۸	انحراف معیار

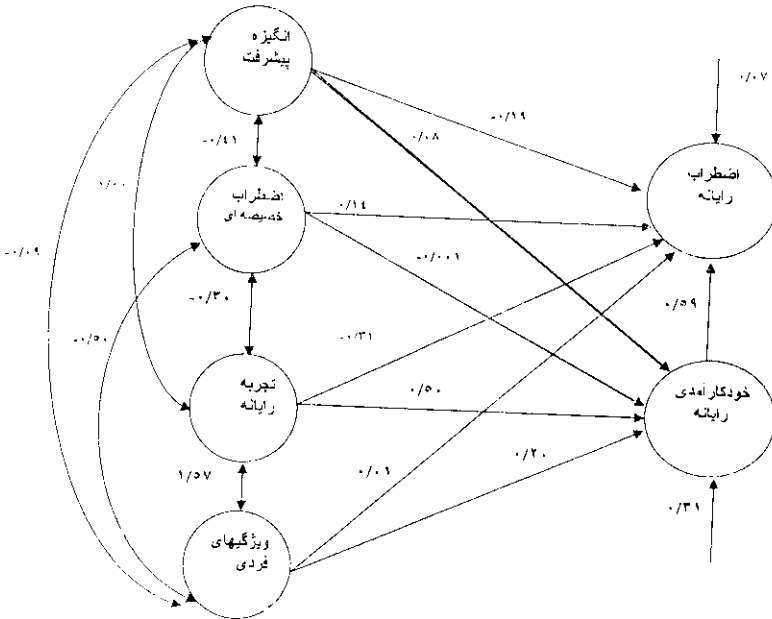
* $P < 0.05$ و ** $P < 0.01$ و $N = 773$

بر اساس مقدم و مؤخر بودن متغیرها و پیشینه نظری و پژوهشی، مشخص است که ویژگی های فردی، انگیزه پیشرفت، تجربه رایانه و اضطراب خصیصه ای معرف سازه های نهان برونزا و خودکار آمدی رایانه معرف سازه های نهان درونزا و میانجیگر و اضطراب رایانه سازه نهان درونزا است. برای بررسی رابطه سازه ها باید مدل ساختاری ارائه شود تا مشخص گردد آیا مدل مذکور با داده های اخیر برازش دارد یا خیر؟ بدون شک، نمودار مسیر تصویر روشن تری از مدل را در اختیار خواننده قرار می دهد. از همین رو در نمودار ۱ مسیرها و پارامترهای مربوط به نشانگرها و سازه ها مشخص شده است. در این نمودار سازه های نهان با دایره و نشانگرها با مربع ترسیم شده اند.



نمودار ۱. ضرایب برآورد شده استاندارد نشانگرها و سازه های مدل

بررسی ضرایب برآورد شده استاندارد نشان می‌دهد که اغلب ضرایب به دست آمده در خور توجه و نسبتاً بالاست. این قضیه بویژه برای نشانگرهای خودکار آمدی رایانه، اضطراب خصیصه‌ای و تجربه رایانه صادق است. کمترین ضرایب بین نشانگرهای ویژگی‌های فردی و خصوصاً جنسیت مشاهده می‌شود. در اینجا، همچنین خطای واریانس نشانگرهای سازه‌های درونزا و برونزا گزارش شده است. در نمودار ۲ ضرایب برآورد شده استاندارد مدل بین سازه‌های نهان درونزا و برونزا گزارش شده است.



نمودار ۲. ضرایب برآورد شده استاندارد بین سازه‌های نهان درونزا و برونزای مدل

بررسی ضرایب نمودار ۲ نشان می‌دهد که از میان مسیرهای موجود بین سازه‌های برونزا و درونزا سه مسیر اضطراب خصیصه‌ای به خودکار آمدی رایانه ($\beta = -0.001$)، ویژگی‌های فردی به اضطراب رایانه ($\beta = 0.01$)، و انگیزه پیشرفت به خودکار

آمدی رایانه ($\gamma_{21} = 0/08$)، دارای ضرایب ناچیزی است. حتی آزمون های آکه برای بررسی معناداری ضرایب مسیرها اجرا می شود، این سه مسیر را معنادار قلمداد نمی کند. اما به استثنای این سه مسیر، سایر مسیرها ضرایب برآورده شده استاندارد قابل قبول و معناداری دارند. این قضیه بویژه برای مسیرهای تجربه رایانه به خودکار آمدی رایانه ($\gamma_{23} = 0/50$)، تجربه رایانه به اضطراب رایانه ($\gamma_{13} = -0/31$) و ویژگی های فردی به خودکار آمدی رایانه ($\gamma_{22} = 0/20$) و خودکار آمدی رایانه به اضطراب رایانه ($B_{12} = -0/59$) صادق است.

علاوه بر این، در میان مسیرهای موجود بین سازه های برونزا که با پیکان های دو طرفه نمایش داده شده است، رابطه منفی بین انگیزه پیشرفت با اضطراب خصیصه ای ($\phi_{21} = -0/41$)، اضطراب خصیصه ای با ویژگی های فردی ($\phi_{22} = -0/50$) و اضطراب خصیصه ای با تجربه رایانه ($\phi_{23} = -0/30$) وجود دارد. رابطه ناچیزی بین انگیزه پیشرفت با ویژگی های فردی ($\phi_{21} = -0/09$) و انگیزه پیشرفت و تجربه رایانه ($\phi_{21} = 0/00$) وجود دارد. لازم به ذکر است که در این مسیرها پیکان دو طرفه بین هر دو سازه برونزا حاکی از بررسی همبستگی بین آنهاست و بر رابطه مستقیم بین دو متغیر دلالت ندارد.

لیزرل یک مدل کامل معادله ساختاری شامل دو مؤلفه برای بررسی رابطه متغیرها ارائه می کند. اول یک مدل اندازه گیری که رابطه بین نشانگرها و متغیرهای نهان را تعریف می کند، و دوم یک مدل ساختاری که ساختار علی مفروض بین متغیرهای نهان را مشخص می سازد. در ادامه هر دو این مدل ها گزارش می شود. یورسکاگ و سوربوم (۱۹۹۳) هدف از مدل اندازه گیری را بررسی این موضوع می دانند که نشانگرها تا چه اندازه برای معرفی سازه های نهان مناسب هستند.

نرم افزار برای مدل اندازه گیری معادله پانزده نشانگر را می نویسد. در اینجا، برای رعایت اختصار، از ارائه جدول معادلات خودداری شد. اما لازم به ذکر است که برای هر

معادله یک R^2 و یک t محاسبه شده است. R^2 معلوم می‌کند که هر نشانگر تا چه اندازه دقیق است. به نظر می‌رسد در اندازه‌گیری ویژگی‌های فردی R^2 جنسیت معادل $0/07$ و در درجه بعد انگیزه پیشرفت R^2 پشتکار معادل $0/16$ مشکلاتی وجود دارد.

برای سایر متغیرها R^2 های مشاهده شده قابل قبول است، به ویژه نشانگرهای اضطراب خصیصه‌ای و خودکارآمدی رایانه R^2 های نسبتاً بالایی بین $0/49$ الی $0/84$ دارند. مضافاً برای هر پارامتر آزاد یا برآورد شده در مدل یک مقدار t محاسبه شده است. مقادیر t اگر کوچکتر از 2 باشد بی معنا در نظر گرفته می‌شود (هومن، 1380). در اینجا همه نشانگرها ارزش t بزرگ‌تر از 2 را به دست آوردند. البته اندازه t برای نشانگرهایی که لاندان (λ)های آنها معادل 1 در نظر گرفته شده است، محاسبه نمی‌شود. بعضی نشانگرها معادل 1 تعریف می‌شوند، زیرا سازه‌های نهان واحد اندازه‌گیری مشخصی ندارند و مبداء و واحد اندازه‌گیری آنها باید در مدل تعریف شود. ساده‌ترین راه برای مشخص کردن واحد اندازه‌گیری برابر گرفتن آن با عددی معادل 1 است و البته باید نشانگری را برای سازه انتخاب کرد که به بهترین وجه سازه نهان را معرفی می‌کند (قاضی طباطبایی، 1377). در اینجا تلاش شد، براساس مفهوم و همبستگی هر نشانگر با سازه نهان، بهترین نشانگر معادل 1 تعریف شود.

علاوه بر مدل اندازه‌گیری، مدل معادلات ساختاری با توجه به حضور دو سازه نهان درونزا، در دو معادله تعریف می‌شود:

$$\begin{aligned} & \text{اضطراب خصیصه‌ای} (0/12) + (\text{انگیزه پیشرفت}) (0/35) - (\text{خودکارآمدی رایانه}) (0/50) = \text{اضطراب رایانه} \\ & (\text{ویژگی های فردی}) (0/31) + (\text{تجربه رایانه}) (0/33) - \\ & (\text{تجربه رایانه}) (0/63) + (\text{اضطراب خصیصه‌ای}) (0/04) - (\text{انگیزه پیشرفت}) (0/19) = \text{خودکارآمدی رایانه} \\ & (\text{ویژگی های فردی}) (0/71) + \end{aligned}$$

لیزرل براساس معادلات و ضرایب حاصل شده، یک معادله کاهش یافته ارائه می‌کند که در این معادله سازه‌های غیر ضروری کنار گذاشته می‌شود. در اینجا فقط معادله

(ویژگی فردی) ۰/۳۲- (تجربه رایانه) ۰/۶۴- (اضطراب خصیصه‌ای) ۰/۱۲+ (انگیزه پیشرفت) ۰/۴۵- = اضطراب رایانه

در معادلهٔ اخیر خودکار آمدی رایانه از معادله حذف شده است. به نظر می‌رسد که می‌توان معادلهٔ اضطراب رایانه را بدون آن نوشت. ضمناً برای هر سه معادله R^2 یا ضریب تعیین محاسبه شده است. در اینجا R^2 شاخص نیرومندی رابطهٔ متغیرهای نهان در مدل است. این شاخص برای معادلهٔ اضطراب رایانه برابر با $R^2 = ۰/۸۸$ ، برای خودکار آمدی رایانه معادل $R^2 = ۰/۶۲$ ، و برای معادلهٔ کاهش یافته برابر با $R^2 = ۰/۷۵$ است. سرانجام، برای ارزشیابی برازندگی مدل، شاخص‌های شناخته شدهٔ برازش در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. شاخص‌های نیکویی برازش مدل معادلات ساختاری اضطراب رایانه

AGFI	GFI	CFI	NNFI	NFI	RMSEA	SRMR	RMR	P	df	χ^2
۰/۸۷	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۰۰۱	۷۵	۲۶۴/۷

بورسکاک و سوربوم (۱۹۹۳) معتقدند که مجذور کای (χ^2) در عمل بیش از آنکه یک آزمون آماری باشد، اندازه‌ای برای نیکویی است، و مقادیر کوچک و نزدیک به صفر آن ملاکی برای نیکویی برازش است. با این وصف، نمونه‌های بزرگ همواره به مجذور کای بزرگ منجر می‌شود.

در اینجا مجذور کای (χ^2) در سطح $P < ۰/۰۰۰۱$ معنادار است. اما چون حجم نمونه تقریباً بزرگ است، نمی‌توان بر معناداری آن به منزلهٔ رد فرض صفر و موجه بودن آن برای جامعه تأکید کرد. بنابراین، برای کاهش اثر وابستگی آن به اندازهٔ نمونه به سایر

شاخص‌ها و تفاسیر آن می‌پردازیم. ریشه خطای میانگین مجذورات تقریب $(0/08)$ RMSEA بدست آمد. این شاخص برای مدل‌های خوب کمتر از $0/05$ و معمولاً در مدل‌های ضعیف اندازه آن بزرگ‌تر از $0/10$ است (هومن، ۱۳۸۰). شاخص‌های برازندگی تطبیقی $(CFI = 0/91)$ ، نیکویی برازش $(GFI = 0/92)$ ، نیکویی برازش تعدیل شده $(AGFI = 0/87)$ ، شاخص‌های نرم شده برازندگی $(NFI = 0/90)$ و نرم نشده برازندگی $(NNFI = 0/88)$ به دست آمد. این شاخص‌ها برای مدل‌های خوب بین $0/90$ الی $0/95$ تفسیر می‌شود.

معیار اندازه‌گیری متوسط باقیمانده‌ها $(RMR = 0/04)$ به دست آمد. این معیار هر چه کوچک‌تر باشد حاکی از برازش بهتر است (قاضی طباطبایی، ۱۳۸۱). همین‌طور متوسط باقیمانده‌های استاندارد شده $(SRMR = 0/04)$ به دست آمد. گیلز^۱ (۲۰۰۲) اندازه $(SRMR < 0/05)$ را شاخص مهمی برای نیکویی برازش مدل می‌داند. "SRMR" معرف تفاوت بین کوواریانس‌های نمونه و جمعیت است.

بحث و نتیجه‌گیری

تدارک یک مدل ساختاری برای اضطراب رایانه، آن‌طور که در پژوهش حاضر گزارش شد، تنها و آخرین مدل نیست. حتی اگر یک مدل با داده‌ها برازش یابد، هنوز بی‌شماری از مدل‌های دیگر وجود دارد که ممکن است با داده‌ها برازش داشته باشد (هومن، ۱۳۸۰)، اما نتایج بررسی معلوم می‌کند که به مدل حاضر به منزله یک مدل نسبتاً خوب و برازنده می‌توان انکاء کرد. رابطه بین سازه‌های نهان درون‌زا و برون‌زا با یافته‌های پژوهش‌های قبلی هماهنگی دارد. رابطه منفی و معنادار خودکار آمدی و تجربه رایانه با اضطراب رایانه، و رابطه مثبت و معنادار اضطراب خصیصه‌ای با اضطراب رایانه در پژوهش‌های پیشین اشاره شده است (فرینا، ۱۹۹۱؛ ترکزاده و آنگولو، ۱۹۹۲؛ وونگ، ۲۰۰۰؛ بازیونلوس، ۲۰۰۱؛ مک ایلروی و همکاران، ۲۰۰۱؛ و بکرز و اشمیت،

(۲۰۰۳، ۲۰۰۱).

ضرایب مسیرهای خودکار آمدی رایانه به اضطراب رایانه ($B = -0/59$) و تجربه رایانه به اضطراب رایانه ($\gamma = -0/31$) مشخص می‌کند که با افزایش تجربه رایانه و خودکار آمدی رایانه از میزان اضطراب رایانه آزمودنی‌ها کاسته می‌شود. آزمون‌های χ^2 برای بررسی معناداری ضرایب فقط بین مسیرهای انگیزه پیشرفت و اضطراب خصیصه‌ای به خودکار آمدی رایانه و مسیر ویژگی فردی به اضطراب رایانه معناداری ($P < 0/05$) نشان نداد. این به معنای آن است که در مدل می‌توان مسیرهای مذکور را حذف کرد.

ضرایب برآورد شده استاندارد بین نشانگرها با هر سازه نهان مربوط در حکم نوعی تحلیل عوامل تأییدی هم محسوب می‌شود. این ضرایب بیان می‌کند که تا چه اندازه نشانگرها می‌توانند یک سازه نهان را اندازه‌گیری کنند. اکثر این ضرایب در سطح نسبتاً بالایی به دست آمد. این قضیه بویژه برای نشانگرهای خودکار آمدی رایانه، اضطراب خصیصه‌ای، و تجربه رایانه صادق است. البته نشانگرهای ویژگی فردی و انگیزه پیشرفت در مقایسه با سایرین ضرایب با ارزش کمتری را داشتند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی از مؤلفه‌های دیگری برای اندازه‌گیری این دو سازه نهان استفاده شود.

شاخص‌های نیکویی برازش حاکی از برازش مدل با داده‌های مشاهده شده است. هر چند اختلاف نظرهایی در گزارش شاخص‌ها بین صاحب نظران مدل معادلات ساختاری وجود دارد. به‌طور مثال، هیو و بنتلر^۱ (۱۹۹۹) معتقدند دشواری‌هایی در تفسیر شاخص نیکویی برازش (GFI) وجود دارد. آنها برای گزارش نتایج به متوسط باقیمانده‌های استاندارد شده "SRMR" همراه با یکی از شاخص‌ها همچون "CFI یا NNFI" تأکید می‌کنند. آنها اضافه می‌کنند که در یک مدل خوب ($NNFI > 0/95$) و ($SRMR < 0/09$) است. در پژوهش حاضر، " $SRMR = 0/04$ و $NNFI = 0/88$ " به دست آمد.

که به ملاک های اشاره شده نزدیک است. از طرف دیگر مک کالم و آستین (۲۰۰۰) بر شاخص RMSEA تأکید می‌کنند. از نظر آنها این شاخص حساسیت فوق العاده‌ای نسبت به اشتباهات مدل دارد و در ضمن، فاصله اطمینان آن محاسبه شدنی است. در پژوهش حاضر، $RMSEA = 0/08$ و فاصله اطمینان $0/09$ تا $0/07$ برای آن بین دو کران (به دست آمد).

سرانجام باید اشاره کرد که ضریب کلی تعیین برای معادلات ساختاری برابر با $R^2 = 0/88$ و حتی برای معادله ساختاری کاهش یافته $(R^2 = 0/75)$ به دست آمد. به عبارت دیگر، حدود ۸۸ درصد تغییرات اضطراب رایانه توسط این مدل تبیین می‌شود، که اندازه پذیرفتنی و موجهی است.

مآخذ

- قاضی طباطبایی، محمود (۱۳۷۷). "روش های لیزرل . تشریح ساختار و منطق زیر بنایی روش های تحلیل مدل های ساختار کواریانس". نشریه دانشکده ادبیات دانشگاه تبریز، ص ۴۳ - ۷۲.
- قاضی طباطبایی، محمود (۱۳۸۱). "فرآیند تدوین، اجراء و تفسیر ستاده‌های یک مدل لیزرل: یک مثال عینی". سالنامه پژوهش و ارزشیابی در علوم اجتماعی و رفتاری، دانشگاه علامه طباطبایی، ص ۸۱ - ۱۲۵.
- هومن، حیدر علی (۱۳۸۰). تحلیل داده‌های چند متغیری در پژوهش رفتاری. تهران: نشر پارسا.

Anderson, Alastair, A. (1996). "Predictors anxiety and performance in information systems". *Computers in Human Behavior*, 12, 61-77.

Beckers, J., J., and Schmidt, H., G. (2001). "The structure of computer anxiety: A six factor model". *Computers in Human Behavior*, 17, 35-49.

Beckers, J., J., and Schmidt, H., G. (2003). "Computer experience and computer anxiety". *Computers in Human Behavior*, 19, 785-797.

Bozionelos, Nikos (1997). "Psychology of computer use: Cognitive spontaneity as a correlate of computer anxiety and attitudes toward computer use". *Psychological Reports*, 80, 392-402.

- Bozionelos, Nikos (2001). "Computer anxiety: Relationship with computer experience and prevalence". *Computers in Human Behavior*, 17, 213-224.
- Bronsan, M., and Lee, W. (1998). "A cross cultural comparison of gender differences in computer attitudes and anxieties: The United Kingdom and Hong kong". *Computers in Human Behavior*, 14, 559-577.
- Cambre, M., A., and Cook, D., L. (1984). "Computer anxiety: Definition, measurement, and correlates". Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, 68, New Orleans, LA, April, 23-27.
- Chua, S., L., Chen, D., T., and Wong, A., L. (1999). "Computer anxiety and its correlates: A meta analysis". *Computers in Human Behavior*, 15(5), 609-623.
- Coffin, R., J., and Macintyre, P., D. (1999). "Motivational influences on computer related affective states". *Computers in Human Behavior*, 15, 549-569.
- Drundell, A., Haag, Z., and Iaithewaite, H. (2000). "Computer self-efficacy and gender: A cross cultural study of Scotland and Romania". *Personality and Individuals Differences*, 28, 1037-1044.
- Farina, F. (1991). "Predictors of anxiety towards computers". *Computers in Human Behavior*, 7(4), 263-267.
- Giles, D., C. (2002). *Advanced research methods in psychology*. Routledge.
- Goldberg, B. (1998). "High-tech anxiety". *Management Review*, 7, 33-38.
- Hair, J. F. [et al] (1995). *Multivariate data analysis with readings*. 4th Ed., Prentice-Hall International Inc.
- Heinssen, R., K., Glass, C., R., and Knight, L. (1987). "Assessing computer anxiety: Development and validation of the computer anxiety rating scale". *Computers in Human Behavior*, 3, 49-59.
- Hermans, H., J., M. (1970). "A questionnaire measure of achievement motivation". *Journal of Applied Psychology*, 54(4), 353-363.
- Hu, L., T.; Bentler, P., M.; and Kano, Y. (1992). "Can test statistics in covariance structure analysis be

trusted?" *Psychological Bulletin*, 112, 351-362.

Hu, L., T., and Bentler, P., M. (1999)."Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives". *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.

Jöreskog, K., G., & sörbom, D. (1993). *Lisrel 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Scientific software International, Inc.

King, J.; Bond, T.; and Blandford, S. (2002)."An investigation of computer anxiety by gender and grade". *Computers in Human Behavior*, 18, 69-84.

MacCallum, R., C. and Austin, J., T. (2000)."Applications of structural equation modeling in psychological research". *Annual Review of Psychology*, 51, 201-226.

Mellroy, D.; Bunting, K., T.; and Gordon, M. (2001)."The relation of gender and background experience to self-reported computing anxieties and cognitions". *Computers in Human Behavior*, 17, 21-33.

Murphy, C., A.; Coover, D.; and Owen, S., V. (1989)."Development and validation of the computer self-efficacy scale". *Educational and Psychological Measurement*, 49, 893-899.

Pitariu, Horia and Albu, Monica (1996)."Computer anxiety: Components and ways of coping". *Revista de Psychologie*, 42 (1-2), 19-36.

Presno, Caroline (1998)."Taking the byte out of Internet anxiety: Instruction techniques that reduce computer Internet anxiety in the classroom". *Journal of Educational Computing Research*, 18(2), 147-161.

Ray, J., J. (1984)."Measuring trait anxiety in general population samples". *The Journal of Social Psychology*, 123-189-193.

Rosen, L., D. and Weil, M. L. (1994)."Computer anxiety: A cross cultural comparison of University students in ten countries". *Computers in Human Behavior*, 8(1), 45-64.

Rozell, E. J. and Gardner, W. L. (2000)."Cognitive, motivation, and affective processes associated with computer related performance: A Path analysis". *Computers in Human Behavior*, 16, 199-222.

- Smith, M. N. and Kotrlik, J. W. (1990). "Computer anxiety among extension agents, *Journal of Extension*, 28(4)[on line] "www.joe.org".
- Spielberger, C. S. (1972). *Anxiety: Current trends in theory and research*. NewYork, Academic Press.
- Spielberger, C. S. [et al] (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (STAI FormY), Self-Evaluation Questionnaire*. Palo Alto California: Counseling Psychological Press Inc.
- Todman, Jhon (2000). "Gender difference in computer anxiety among university entrants since 1992". *Computers and Education*, 34(1), 27-35.
- Torkzadeh, G. and Angulo, I.E. (1992). "The concept and correlated of computer anxiety". *Behavior and Information Technology*, 11(2), 99-108.
- Torkzadeh, G. and Koufteros, X. (1994). "Factorial validity of a computer self- efficacy scale and the impact of computer training". *Educational and Psychological Measurement*, 54(3), 813-821.
- Wong, Sh, Y. (2000). "The relationships between personal attributes and the motivation of learning computer skills for junior high students". *Journal of Education and Psychology*, 23(1), 147-171.