



## ارتباط توانایی شناختی با ویژگی های دموگرافیک در مهندسين نرم افزار شاغل در شرکت های کامپیوتری تهران

سارا طرزی مقدم<sup>۱</sup>، سید ابوالفضل ذاکریان<sup>۲</sup>، جبرائیل نسل سراجی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۲۵

تاریخ ویرایش: ۹۱/۰۹/۱۰

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۲۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** از راه های اصلی برای افزایش بهره‌وری سازمان، انتخاب کارکنانی قابل است. در انتخاب کارکنان تفاوت های فردی خصوصاً توانایی های شناختی از جمله مواردی است که می بایست مورد توجه قرار گیرد. ماهیت کار به علت تغییرات زیاد تکنولوژی تغییر کرده است و مهندسی نرم افزار که جزو مشاغل با بیشترین رشد بوده است جزو این تغییرات به حساب می آید. بر همین اساس، این پژوهش با هدف بررسی ارتباط بین توانایی شناختی و ویژگی های فردی مهندسين نرم افزار انجام پذیرفت.

**روش بررسی:** در این پژوهش که یک پژوهش مقطعی و از نوع توصیفی-تحلیلی می باشد، ۷۳ نفر از مهندسين نرم افزار شاغل در شرکت های کامپیوتری تهران مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته ها:** یافته های پژوهش نشان داد که توانایی شناختی مهندسين نرم افزار با سن، میزان تحصیلات و سابقه کاری ارتباط مثبت معنی داری داشت، ولی در بررسی ارتباط وضعیت تاهل و جنسیت با توانایی شناختی ارتباط معنی داری مشاهده نگردید.

**نتیجه گیری:** با توجه به رشد سریع تکنولوژی، مهندسين نرم افزار باید تصمیمات درست در محیط کار بگیرند که مستلزم توانایی شناختی بالا است. سازمان ها با درک اهمیت توانایی شناختی در تصمیم گیری های روزمره و افزایش این توانایی در کارمندان می توانند به بهره‌وری قابل توجهی دست یابند.

**کلیدواژه ها:** توانایی شناختی، ویژگی های فردی، تفکر انتقادی

### مقدمه

ماهیت کار به علت تغییرات زیاد تکنولوژی تغییر کرده است [۱]. در حقیقت مشاغل مرتبط با کامپیوتر از قبیل مهندسی نرم افزار جزو مشاغل با بیشترین رشد بوده است و بنابر آمارهای اداره کل کار (Bureau of Labor Statistics) در دهه ۲۰۱۸-۲۰۰۸ بیشترین مشاغل مربوط به مهندسی نرم افزار پیش بینی شده است که در نهایت بهترین آینده شغلی را برای آنها در بر خواهد داشت [۲]. در ضمن بهره‌وری بالا هدف نهایی هر سازمانی از جمله شرکت های کامپیوتری است. یکی از راه های اساسی برای افزایش بهره‌وری سازمان، انتخاب کارکنانی است که بیشترین موفقیت را در انجام مشاغلشان داشته باشند که در حقیقت

تأکید بر جزء انسان از سیستم انسان-ماشین یا همان رویکرد انسان گرایانه ارگونومی است [۳]. در انتخاب کارکنان تفاوت های فردی خصوصاً توانایی های شناختی از جمله مواردی است که می بایست مورد توجه قرار گیرد. توانایی شناختی ساختار ویژه ای است که تحقیقات متعدد در صد سال اخیر نشان داده که دامنه وسیعی از رفتارهای مهم و دستاوردهای زندگی از قبیل موفقیت تحصیلی، رفتارهای مرتبط با سلامت، رفتارهای نامناسب، جایگاه اجتماعی-اقتصادی، سانه پذیر، جایگاه شغلی و حتی مرگ را تحت تأثیر قرار می دهد [۴]. گروهی از ۵۲ متخصص، توانایی شناختی را این گونه توصیف کرده اند: توانایی شناختی شامل توانایی استدلال، برنامه ریزی، حل

۱- دانشجوی دوره کارشناسی ارشد، گروه ارگونومی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- (نویسنده مسئول) استادیار، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. Zakerian@sina.tums.ac.ir

۳- استاد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

مطالعه فرم (الف) پرسشنامه تفکرانتقادی واتسون-گلنزر (۱۹۸۰) و پرسشنامه ویژگی های دموگرافیک (سن، جنس، سابقه کاری، میزان تحصیلات) بود. پرسشنامه واتسون-گلنزر حاوی ۸۰ سوال در پنج بخش استنباط، تشخیص پیش فرض‌ها، استنتاج، تعبیر و تفسیر و ارزشیابی دلایل می‌باشد. هر یک از بخش‌های آزمون دارای ۱۶ سؤال چند گزینه‌ای است و نمره کلی آزمون ۸۰ است. نمرات در بخش استنباط از طریق تشخیص درستی یا نادرستی عبارات، در بخش تشخیص پیش فرض‌ها با تشخیص پیش فرض‌های سازگار یا ناسازگار در عبارات ذکر شده، در بخش تعبیر و تفسیر با مشخص کردن تعبیر و تفسیرهای استخراج شده یا نشده از شرح حال‌ها و در بخش ارزشیابی دلایل با تشخیص دلایل قوی و ضعیف به دست می‌آید. همچنین بر طبق آنچه Magnusen (۲۰۰۰) به نقل از Glaser و Watson (۱۹۸۰) در مورد نحوه طبقه‌بندی نمره کل آزمون ذکر نموده است، از نظر توانایی شناختی هر یک از آزمودنی‌ها بر حسب نمره کل حاصل از آزمون می‌تواند در یکی از طبقات ضعیف (امتیاز زیر ۵۴)، متوسط (امتیازهای ۵۴-۵۹) و قوی (امتیازهای ۸۰-۶۰) قرار گیرند [۷]. آزمودنی در صورت کسب امتیازهای (۱۰-۰) در طبقه ضعیف، با کسب امتیاز (۱۱) در طبقه متوسط و امتیازهای (۱۶-۱۲) در طبقه قوی در هر بخش از آزمون قرار می‌گیرد. این آزمون در جامعه ایرانی هنجاریابی شده و ضریب پایایی آن بر اساس آزمون آلفا کرونباخ بالای ۰/۷۰ گزارش گردیده است [۸]. بعد از ارائه توضیحات مختصر در مورد اهداف پژوهش پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک توسط کاربران تکمیل گردید. سپس پرسشنامه Glaser و Watson در اختیار نمونه‌های پژوهش قرار گرفت. پس از شرح در مورد روش پاسخگویی به سؤالات، نمونه پژوهش طی مدت ۶۰ دقیقه در حضور محقق اقدام به پاسخ‌گویی به پرسشنامه می‌نمود. همچنین به کلیه نمونه‌های پژوهش اطمینان داده شد که اطلاعات به دست آمده تنها به منظور تجزیه و

مسائل، تفکر انتزاعی، درک ایده‌های پیچیده، یادگیری سریع و یادگیری از تجربیات است و صرفاً یادگیری یک کتاب، مهارت تحصیلات دانشگاهی اندک یا موفقیت در امتحانات نمی‌باشد بلکه قابلیت وسیع‌تر و عمیق‌تری را برای درک اطرافمان نشان می‌دهد. درک کردن یا فهمیدن اینکه چه چیزی را انجام دهیم [۵]. وقتی در تحقیقی از ۴۰۰ متخصص با سابقه خواسته شد مهم‌ترین مهارتی که کارمندان در ۵ سال آینده نیاز خواهند داشت را نام ببرند، تفکر انتقادی (خلاقیت فوق‌العاده یا بکار بردن تکنولوژی اطلاعات) که جزء مهمی از توانایی شناختی است بالاترین رتبه را به دست آورد. چنین پاسخی نشان می‌دهد که چگونه ماهیت کار و مهارت‌های مورد نیاز به صورت اساسی تغییر کرده است. با جهانی‌سازی و افزایش سرعت مشاغل، کارمندان در هر سطحی با جریانی از اطلاعات پیچیده روبرو هستند [۶]. سه جزء اساسی در تفکر انتقادی توانایی تشخیص پیش فرض‌ها (Recognize Assumptions)، ارزشیابی دلایل (Evaluate Arguments) و استنتاج (Draw Conclusions) هستند. با توجه به اینکه مهندسی نرم‌افزار از نوع مشاغل با پیچیدگی بالا است و نیازمند پردازش اطلاعات دشوار است، هدف از انجام این پژوهش، بررسی ارتباط توانایی شناختی با ویژگی‌های دموگرافیک مهندسين نرم‌افزار شاغل در شرکت‌های کامپیوتری تهران است.

### روش بررسی

پژوهش حاضر یک پژوهش مقطعی و از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد که در میان مهندسين نرم‌افزار انجام گردیده است. بر اساس مطالعات قبلی و با توجه به معادلات انتخاب نمونه ۷۳ نفر در این پژوهش شرکت داشتند که به طور تصادفی انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان ۳۷ نفر (۵۰/۷٪) مرد و ۳۶ نفر (۴۹/۳٪) زن با میانگین و انحراف معیار سن  $27.05 \pm$  و میانگین و انحراف معیار  $6.28 \pm$  ۸/۱۲ سال سابقه کار بودند. ابزار گردآوری داده‌ها در این



جدول ۳- مقایسه توانایی های شناختی شرکت کنندگان با توجه به جنسیت

توانایی	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره	مقدار احتمال
استنباط	مرد	۳۷	۷/۱۶	۲/۸۹	۷۱	۰/۷۸۴	۰/۴۲۵
	زن	۳۶	۶/۶۶	۲/۴۸			
شناسایی مفروضات	مرد	۳۷	۱۱/۳۲	۲/۶۹	۷۱	-۰/۶۶۵	۰/۵۰۸
	زن	۳۶	۱۱/۶۹	۱/۹۹			
استنتاج	مرد	۳۷	۱۰/۲۱	۲/۵۷	۷۱	۰/۴۱۸	۰/۶۷۷
	زن	۳۶	۹/۹۷	۲/۴۰			
تعبیر و تفسیر	مرد	۳۷	۱۲/۱۶	۲/۷۲	۷۱	۰/۰۹۲	۰/۹۲۷
	زن	۳۶	۱۲/۱۱	۱/۹۶			
ارزشیابی استدلال های منطقی	مرد	۳۷	۱۰/۵۹	۳/۲۲	۷۱	-۰/۵۵۲	۰/۵۸۳
	زن	۳۶	۱۰/۹۷	۲/۵۶			
شناختی کلی	مرد	۳۷	۵۱/۴۵	۹/۸۳	۷۱	۰/۰۲۰	۰/۹۸۴
	زن	۳۶	۵۱/۴۱	۷/۹۳			

جدول ۴- مقایسه توانایی های شناختی شرکت کنندگان با توجه به وضعیت تأهل

توانایی	وضعیت تأهل	تعداد	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره	مقدار احتمال
استنباط	مجرد	۲۸	۶/۲۵	۲/۵۶	۷۱	-۱/۶۹	۰/۰۹۵
	متاهل	۴۵	۷/۳۳	۲/۷۱			
شناسایی مفروضات	مجرد	۲۸	۱۱/۰۰	۲/۱۴	۷۱	-۱/۴۵	۰/۱۵۱
	متاهل	۴۵	۱۱/۸۲	۲/۴۷			
استنتاج	مجرد	۲۸	۹/۸۲	۲/۳۲	۷۱	-۰/۷۴۴	۰/۴۵۹
	متاهل	۴۵	۱۰/۲۶	۲/۵۷			
تعبیر و تفسیر	مجرد	۲۸	۱۱/۵۳	۲/۵۰	۷۱	-۱/۷۳	۰/۰۸۷
	متاهل	۴۵	۱۲/۵۱	۲/۲۲			
ارزشیابی استدلال های منطقی	مجرد	۲۸	۱۰/۷۸	۲/۶۷	۷۱	۰/۰۱۱	۰/۹۹۱
	متاهل	۴۵	۱۰/۷۷	۳/۰۷			
شناختی کلی	مجرد	۲۸	۴۹/۳۹	۷/۰۷	۷۱	-۱/۵۶	۰/۱۲۲
	متاهل	۴۵	۵۲/۷۱	۹/۷۰			

استنباط با توجه به مدرک تحصیلی تفاوت آماری معناداری ندارد ( $t=-۱/۲۹, p=۰/۲۰۱$ ).

### بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد که ارتباط بین نمره کلی آزمون توانایی شناختی و سن مثبت و معنی دار بود به طوری که با افزایش سن، نمره توانایی شناختی افزایش می یافت که مشابه مطالعه Vaughan و Wrobel می باشد که در بررسی توانایی شناختی دانشجویان مقطع کارشناسی پیرایشگی در شهر متروپولیتن

( $t=-۳/۷۲, p<۰/۰۰۱$ ) و خرده مقیاس های شناسایی مفروضات ( $t=-۳/۱۵, p=۰/۰۰۲$ )، استنتاج ( $t=-۲/۹۵, p=۰/۰۰۴$ )، تعبیر و تفسیر ( $t=۰/۰۱۴, p=۰/۰۱۴$ ) و ارزشیابی استدلال های منطقی ( $t=-۲/۵۱, p=۰/۰۱۲$ ) با توجه به مدرک تحصیلی مشاهده می شود. به طوری که میانگین نمرات توانایی شناختی کلی و همچنین توانایی شناسایی مفروضات، استنتاج، تعبیر و تفسیر، ارزشیابی استدلال های منطقی مهندسين با مدرک تحصیلی فوق لیسانس بالاتر از مهندسين با مدرک تحصیلی لیسانس است. توانایی



جدول ۵. مقایسه توانایی‌های شناختی شرکت کنندگان با توجه به مدرک تحصیلی

توانایی	مدرک تحصیلی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره	مقدار احتمال
استنباط	لیسانس	۴۷	۶/۶۱	۲/۶۵	۷۱	-۱/۲۹	۰/۲۰۱
	فوق لیسانس	۲۶	۷/۴۶	۲/۷۳			
شناسایی مفروضات	لیسانس	۴۷	۱۰/۸۹	۲/۵۳	۷۱	-۳/۱۵	۰/۰۰۲
	فوق لیسانس	۲۶	۱۲/۶۱	۱/۵۵			
استنتاج	لیسانس	۴۷	۹/۴۸	۲/۴۷	۷۱	-۲/۹۵	۰/۰۰۴
	فوق لیسانس	۲۶	۱۱/۱۹	۲/۱۱			
تعبیر و تفسیر	لیسانس	۴۷	۱۱/۶۳	۲/۳۳	۷۱	-۲/۵۱	۰/۰۱۴
	فوق لیسانس	۲۶	۱۳/۰۳	۲/۱۸			
ارزشیابی استدلال‌های منطقی	لیسانس	۴۷	۱۰/۱۴	۳/۰۳	۷۱	-۲/۵۹	۰/۰۱۲
	فوق لیسانس	۲۶	۱۱/۹۲	۲/۳۹			
شناختی کلی	لیسانس	۴۷	۴۸/۷۸	۸/۷۲	۷۱	-۳/۷۲	<۰/۰۰۱
	فوق لیسانس	۲۶	۵۶/۲۳	۷/۰۹			

توانایی شناختی تفاوت آماری معنی‌داری در میانگین نمرات توانایی شناختی با توجه به وضعیت تأهل مشاهده نشد که بر خلاف یافته‌های Earles و Ree (۱۹۹۴) بود که ارتباط مثبت معنی‌داری بین توانایی شناختی و وضعیت تأهل دیده شد به طوری که توانایی شناختی در افراد متأهل بالاتر از افراد مجرد بود [۱۳]. در مورد توانایی شناختی شرکت‌کنندگان و مدرک تحصیلی تفاوت آماری معنی‌داری در میانگین نمرات توانایی شناختی کلی با توجه به مدرک تحصیلی مشاهده شد. به طوری که میانگین نمرات توانایی شناختی کلی و مهندسين با مدرک تحصیلی فوق لیسانس بالاتر از مهندسين با مدرک تحصیلی لیسانس است. این نتیجه مشابه یافته‌های Brody (۱۹۹۲) می‌باشد [۱۴]. همچنین تحقیق Herrnstein و Murray (۱۹۹۴) [۱۵] و Jensen (۱۹۹۸) با یافته‌های این پژوهش هماهنگی دارد [۱۶].

با توجه به رشد سریع تکنولوژی، مهندسين نرم افزار باید تصمیمات درست در محیط کار بگیرند. تصمیمات درست مستلزم تمرکز روی اطلاعات مرتبط، سوالات درست و جدا کردن حقایق قابل اطمینان از فرضیات غلط است که همه آنها از اجزای تفکر انتقادی هستند. وقتی سازمان‌ها اهمیت تفکر انتقادی را در

دانشگاه آرکانزاس آمریکا، یک ارتباط مثبت معنی‌دار کوچک (۰/۲) بین متغیر سن و نمره کلی آزمون توانایی شناختی دیده شد [۹].

همچنین در تحقیق Mehlenbasher که با هدف ارتباط بین متغیرهای دموگرافیک با تفکر انتقادی پرستاران انجام شد، ارتباط مثبت معنی‌داری بین سن پرستاران و تست تفکر انتقادی دیده شد [۱۰].

در این پژوهش ملاحظه گردید که ارتباط مثبت معنی‌داری بین سابقه کاری و امتیازات توانایی شناختی کلی وجود داشت. در پژوهش‌های مختلف نظیر مطالعه حاضر نشان می‌دهد توانایی شناختی کارکنان با سابقه کاری آنها ارتباط مثبت معنی‌داری دارد که علت آن این است که مشاغل معمولاً نیازمند آموزش یا تجربه هستند. کارمندان که این نیازهای آموزشی و تجربه را برآورده کرده باشند توانایی شناختی بیشتری را نسبت به نمونه‌ای از جمعیت که فاقد این تجربه هستند دارا هستند [۱۱].

در مطالعات قبلی نشان داده شد که زنان نمرات کمتری را در تست توانایی شناختی گرفتند لیکن در مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری بین توانایی شناختی و جنسیت مشاهده نشد [۱۲].

همچنین در بررسی ارتباط بین وضعیت تأهل و

Evaluating critical thinking skills of baccalaureate nursing students. *Journal of Nursing Education*. 1997; 36(10):485-488

10. Mehlenbacher B, Miller CR, Covington D, Larsen J. Active and interactive learning online: a comparison of Web-based and conventional writing classes. *IEEE Transactions on Professional Communication*. 2000; 43(2):166-184.

11. Michael A, McDaniel George C. Banks. General Cognitive Ability. (In): *Handbook of Workplace Assessment*. John C Scott & Douglas H. Reynolds. (Eds), (p70). New Jersey, USA: Wiley press. 2006.

12. Green T. Cognitive ability and job performance in a New Zealand service organisation. [Dissertation]. [Manawatu]: Massey University; 2011. P. 151.

13. Ree M. J, Carretta T.R, Earles J.A, & Albert W. Sign changes when correcting for range restriction: A note on Pearson's and Lawley's selection formulas. *Journal of Applied Psychology*, 1994; 79:298-301.

14. Brody N. Intelligence. (2nd Ed.). San Diego, CA: Academic Press. Callender, J. C., & Osburn, H. G. (1981). Testing the constancy of validity with computer generated sampling distributions of the multiplicative model variance estimate: Results for the petroleum industry validation research. *Journal of Applied Psychology*, 1992; 66: 274-281.

15. Herrnstein R, & Murray C. *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*. New York: The Free Press. 1994.

16. Jensen A.R. *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger. 1998.

تصمیم‌گیری‌های روزمره درک کنند می‌توانند این مهارت را در کارمندان ایجاد کنند. هر چند عملکرد موفقیت‌آمیز معمولاً به عوامل متعددی بستگی دارد و یک تست تنها برای پوشش دادن تمام جنبه‌های کار کافی نیست. بنابراین، ترکیب اطلاعات بدست آمده از تست واتسون-گلایزر با سایر منابع اطلاعات به افزایش بهره‌وری محیط‌های کاری کمک خواهد کرد و همچنین راهنمای بسیار خوبی برای انتخاب مناسب‌ترین مهندسين نرم افزار است.

### منابع

1. Borman W.C & Hedge J.W. Personnel selection. In: *Handbook of Human factors and Ergonomics*. Salvendy G. (Eds), (3rd ed, p458). New Jersey, USA: Wiley press (2006).

2. Computer software engineers. [Online] Available from: URL: <http://www.bls.gov/k12/computers04.htm#future> [Accessed 19 March 2010].

3. Burkolter D, Kluge A, Sauer J, Ritzmann S. The predictive qualities of operator characteristics for process control performance: The influence of personality and cognitive variables. *Ergonomics*. 2009; 52 (3): 302-311.

4. Brand C. The importance of general intelligence. (In) S. Modgil & C. Modgil (Eds.), *Arthur Jensen: Consensus and controversy* (pp. 251-265). New York: Falmer. (1987).

5-Gottfredson, L. S. Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history and bibliography. *Intelligence*; (24):13-23.

6. The Conference Board, Partnership for 21st Century Skills, Corporate Voices for Working Families, and the Society for Human Resource Management. (2006). *Are They Really Ready to Work?*

7. Magnussen L. The impact of the use of inquiry based learning as a teaching methodology on the development of critical thinking. *Journal of Nursing Education*. 2000; 39(8):360-364.

8. Eslami A. Comparison of critical thinking ability of first term student, last term students and staff nurses of selected hospitals of Tehran Medical University. [master's thesis]; 2003. [In Persian]

9. Wrobel BCV, O'Sullivan P, Smith L.

## The relationship between cognitive ability and demographic characteristics in Tehran computer software engineers

S. Tarzimoghadam<sup>1</sup>, S.A Zakerian<sup>2</sup>, J. Nasle Seraji<sup>3</sup>

Received: 2012/09/16

Revised: 2012/11/30

Accepted: 2013/02/13

### Abstract

**Background and aims:** One of the best ways to increase productivity is to select competence personnel. A typical approach in the field of personnel selection is to increase the emphasis on personnel characteristics especially cognitive ability. The spreading use of technology have transformed the nature of work in most occupations especially computer software engineering which considered as the fastest-growing jobs. The aim of this study was to examine the relationship between cognitive ability and demographic characteristics of computer software engineers.

**Methods:** This study was a cross-sectional, descriptive-analytic study. Computer software engineer's of Tehran with a simple random sampling were included in this study.

**Results:** The results showed that cognitive ability was significantly related to the age, educational level and job experience but, no significant relationship was observed between gender, marital status and cognitive ability.

**Conclusion:** Once organizations understand the role of critical thinking in everyday decision-making, they can begin to take steps to develop that skill in their employees and as a result the productivity of organization will be increased significantly.

**Keywords:** Cognitive ability, Demographic characteristics, Critical thinking.

- 
1. Occupational Health Department , School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences ,Tehran, Iran.
  2. (**Corresponding author**) Occupational Health Department, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Zakerian@sina.tums.ac.ir
  3. Occupational Health Department , School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehra , Iran.