

ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Psychometric Properties of the Persian Version of the Affinity for Technology Interaction (ATI) Scale

Fakhradin Ghasemi¹, Sepideh Nourian², Mohammad Babamiri^{3*}

¹ Department of Occupational Health and Safety Engineering, Abadan University of Medical Sciences, Abadan, Iran.

² Human Factors Engineering, Chair of Ergonomics, Technical University of Munich, Munich, Germany.

³ Department of Ergonomics, Research Center for Health Sciences, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

Received: 2022-04-15

Accepted: 2022-09-18

ABSTRACT

Introduction: Affinity for Technology Interaction (ATI) refers to the users' tendency to actively interact with a digital system. ATI is a personal characteristic affecting many aspects of human-technology interaction. The present study aimed to assess the psychometric properties of the Persian version of the ATI scale.

Material and Methods: The Persian version of the scale was developed in accordance with the forward-backward translation approach. The construct validity of the scale was assessed using exploratory and confirmatory factor analyses. The correlation of the scale with the Big-five personality traits, need for cognition (NFC), age, gender, and field of study was also investigated.

Results: In contrast to the original scale, the Persian ATI had two components, confirmed by the exploratory and confirmatory factor analyses. The first component contained eight items and the second contained one item, item 3. So, this item was removed from the scale. The 8-item scale demonstrated excellent reliability (coefficient=0.90). The Persian ATI was not significantly correlated with extraversion, agreeableness, conscientiousness, and neuroticism ($p>0.05$). In contrast, it was significantly correlated with openness to experience (0.175, $p<0.01$) and NFC (0.36, $p<0.01$). The Persian ATI score for men was higher than for women. Various age groups were not significantly different in terms of the Persian ATI score.

Conclusion: In contrast to the original version, the Persian version of ATI is composed of eight items. Other characteristics, including unidimensionality and correlation with other personality traits, are similar to the original version.

Keywords: Human Factors, Human-Technology Interaction, Automation, Affinity

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Ghasemi F, Nourian S, Babamiri M. The Psychometric Properties of the Persian Version of the Affinity for Technology Interaction (ATI) Scale, *J Health Saf Work*. 2023; 12(4): 784-799.

1. INTRODUCTION

The use of digital technology and automated systems in workplaces and daily lives is increasing. People and organizations have to employ a variety of digital systems, such as mobile phones, computers, laptops, etc., to effectively and efficiently respond to their daily demands. Moreover, we are in the fourth

industrial revolution, in which the use of artificial intelligence, information and communication technologies, and cyber-physical systems are becoming dominant in workplaces. Therefore, all humans all around the world inevitably sooner or later have to use digital/automated systems.

An important personal characteristic affecting

* Corresponding Author Email: mohammad.babamiri@yahoo.com

the interaction of humans with digital systems is users' affinity for technology interaction (ATI). ATI refers to the users' tendency to actively interact with a digital system. As outlined by Franke et al, ATI can be regarded as a personal resource for interacting with digital systems. ATI is very important in investigating various aspects of human-machine (automation/digital systems) interaction.

Recently, a 9-item one-dimensional scale was developed by Franke et al for measuring ATI. Since the publication of the original paper, it has been translated into several languages, including Italian, Spanish, Romanian, and Dutch. The adaptation or translation of a scale into a new language or culture is a scientific project which should be conducted based on well-accepted and reliable methodologies.

During recent years, the Iranian Ergonomics and Human Factors Society (IEHFS) has expanded its activities in both practice and research. The provision of new and reliable tools, therefore, seems to be a necessity for them. Therefore, the present study was conducted to develop the Persian version of ATI and assess its psychometric properties. In addition, based on previous studies, we defined some hypotheses and investigated them to get a deeper insight into the affinity for technology interaction as a personal resource.

Franke et al. believed that ATI is a personal resource independent from the Big-Five personality traits. Consequently, we hypothesized that:

- Hypothesis 1: ATI is not significantly correlated with the big five personality traits.

The need for cognition (NFC) reflects the natural tendency of people to engage in cognitive behaviors. As interacting with digital systems is a kind of cognitive task, a significant positive correlation between ATI and NFC is expected, so we hypothesized that:

- Hypothesis 2: ATI is significantly related to NFC.

According to the technological gender gap theory, males are more interested in cognitive tasks and using digital technologies than females, so it is expected that ATI score of males is higher than that of females. Therefore, we hypothesized that:

- Hypothesis 3: Males have a higher ATI score than females.

Moreover, people of generation X (born in 1961-1980) are those who have limited access to technology, generation Y (born in 1981-2000) are regarded as technology savvy, and people

of generation Z (born in 2001-present) believe technology is ruling the world and also known as mobile-native. Based on this information, it is expected that participants of generation X rated ATI less than generation Y and generation Y less than generation Z. In the other words, ATI is negatively related to age. So, we hypothesized:

- Hypothesis 4: There is a negative significant relationship between ATI score and age

2. MATERIAL AND METHODS

The backward-forward method was used to develop the Persian version of ATI scale. Two independent experts first translated the scale into Persian. A committee composed of five experts were employed to reach consensus on the Persian version of the scale. Then, the content validity of the scale was assessed using content validity index (CVI) and content validity ratio (CVR). After developing the final Persian version, it was translated back into English by an independent translator. This version was sent to the developers of the original ATI. After a number of modifications, the final Persian version of the scale was agreed up on.

After finalizing the Persian version of the scale, it was distributed among a sample of the general population, including both males and females and individuals from various disciplines. Data collection phase took about one month. All participants were free to participate in this study. Moreover, the study procedure was approved by Abadan University of Medical Sciences ethics committee (ethics code: IR.ABADANUMS.REC.1400.075).

The 25-item tool was used to assess Big-five personality traits among the participants. NFC was also measured using the standard 18-item tool.

The construct validity of the scale was assessed using exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA). To do this, the dataset was divided into two portions: EFA with Varimax rotation was conducted on the first portion and the CFA was conducted on the second one. The goodness-of-fit of the CFA model was evaluated using absolute criteria such as chi-square/df, RMSEA and comparative criteria such as CFI, TLI, NFI, GFI, and TLI. The correlation between the Persian ATI scale and other variables including big five personality traits and NFC was evaluated using the Pearson correlation coefficient. Independent samples T-test and analysis of variance (ANOVA) were employed to compare the score of ATI among various groups.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The final Persian version of ATI scale can be downloaded from <https://ati-scale.org/>. This version was distributed among participants. A total number of 378 individuals from the general population participated in this study. The demographic information of participants is depicted in Table 1.

Data associated with the ATI scale were analyzed using exploratory and confirmatory factor analyses. To do this, the data were categorized into two equal divisions: Sample 1 (N=189 cases) and Sample 2 (N=189 cases). The results of exploratory factor analyses are presented in Table 2. Surprisingly, the exploratory factor analysis conducted on all data sets revealed that the ATI scale had two

components. The first component consisted of all items other than item 3 which alone constituted the second component.

The confirmatory factor analysis was performed on the Sample 2 data set based on the both nine-item and eight-item ATI scales. The results are presented in Fig. 1. Both models had acceptable fit indices. However, the fit indices of the 8-item scale were slightly better. Moreover, in the 9-item scale, the factor loading of item 3 was not significant (path coefficient=-0.12, p=0.11). Therefore, the results of confirmatory factor analyses also approved that those obtained from the exploratory factor analyses.

The reliability of both scales was assessed using Cronbach's alpha coefficient. The coefficients were

Table 1. Demographic information of participants (N=378)

Variables	Value
Gender (number (%))	
Female	239 (63%)
Male	139 (37%)
Age (number (%))	
≤30 years	129 (34.1%)
30-40 years	163 (43.1%)
40-50 years	68 (18.0%)
≥50 years	18 (4.8%)

Table 2. The results of exploratory factor analyses

Items	Sample 1 (N=189)			Sample 2 (N=189)			Total cases (N=378)		
	Component		Variance explained	Component		Variance explained	Component		Variance explained
	1	2		1	2		1	2	
ATI1	0.69		53.70%	0.79		55.10%	0.74		54.36%
ATI2	0.85			0.85			0.85		
ATI4	0.85			0.82			0.84		
ATI5	0.86			0.89			0.87		
ATI6	0.73			0.68			0.70		
ATI7	0.79			0.79			0.79		
ATI8	0.66			0.67			0.67		
ATI9	0.77			0.76			0.77		
ATI3		0.91		11.97%			0.98	11.38%	

Table 3. The correlation of ATI score with big five personality traits and the need for cognition construct

Personality traits	Correlation coefficient
Extraversion	-0.03
Agreeableness	0.07
Conscientiousness	0.03
Neuroticism	-0.04
Openness to experience	0.18**
Need for cognition	0.36**

** denotes the significance at 0.01 level.

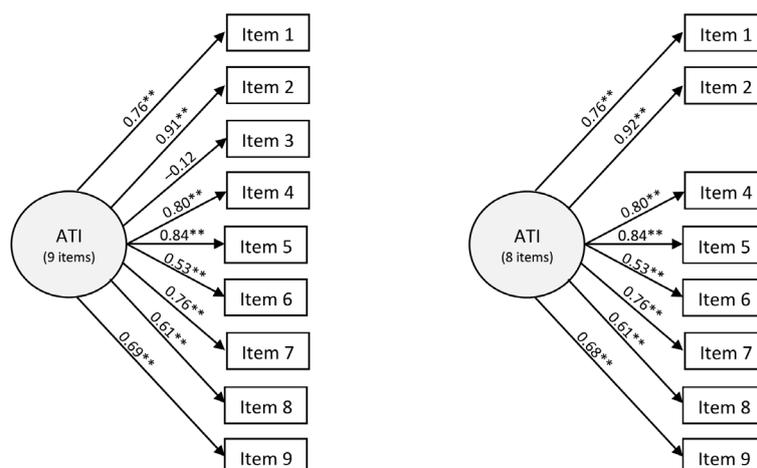


Fig. 1. The confirmatory factor analysis models based on the 9-item and 8-item ATI scales (double-asterisk denotes significant loading factor at 0.01)

0.90 and 0.86 for the 8-item and 9-item scales, respectively.

ATI was not significantly correlated with extraversion, agreeableness, conscientiousness, and neuroticism. There was a weak but significant correlation between the openness to experience and ATI. The correlation between ATI and NFC was also significant (Table 3).

The average ATI scores for females and males were 3.77 (± 1.05) and 4.23 (± 0.90), respectively. According to the independent samples T-test, there was a significant difference between females and males in this regard ($p < 0.01$). The ATI score gradually decreases with age. However, the result of ANOVA test demonstrated no significant difference among the age groups in this regard ($p = 0.13$).

ATI is an important variable in the study of various aspects of human-technology interaction. In this study, the Persian version of this 9-item scale was developed using the backward-forward approach. Surprisingly and in contrast to the original research, both exploratory and confirmatory factor analysis demonstrated that the Persian version of the scale had two components, so item 3 was removed from the scale and the following analyses were conducted using the 8-item ATI. Therefore, Persian researchers and practitioners are recommended to use the 8-item ATI instead of the 9-item one. This finding also emphasizes that the adaptation of a scale in another country or culture should always be done with caution and assessing the psychometric properties of the translated tool is essential.

According to the results, ATI was not

significantly correlated with the Big-Five personality traits except openness to experience by which a weak but significant correlation was observed. Supporting the first hypothesis of the study, this finding is very important because it is believed that ATI is a personality trait unique to the present era which is independent of previous ones, i.e. the Big-five NEO questionnaire. The significant positive correlation between openness to experience and ATI is not a hard-to-predict result, because there is some overlap between these two characteristics at least in terms of being open toward new technologies.

In this study, a significant correlation was found between ATI and NFC (coefficient=0.36 and $p < 0.01$), so the second hypothesis was also supported. The correlation coefficient obtained in this study is very close to those reported by Franke et al. People with higher NFC scores are more interested in performing cognitive activities and thinking behaviors, they are more curious and positive about new skills and experiences. Moreover, a significant relationship between NFC and the tendency to use digital systems and new technologies has been reported by a number of studies. Therefore, the significant correlation between ATI and NFC is not a surprise. Therefore, according to the results of the present study, it can be postulated that ATI and NFC are two correlated variables but they are two distinct constructs and cannot be used interchangeably.

In this study, the ATI score of men was found to be higher than women (4.2 vs. 3.8) significantly, so the third hypothesis of the study was supported. The

ATI scores of men and women reported by Franke et al. were 4.13 and 3.13, respectively. The results of these studies are consistent as both studies found a significant difference in this regard. However, in contrast to men's scores which are nearly equal in two studies, the ATI score of Iranian women is much higher than that of who participated in Franke et al. It can be due to the recent efforts of Iranian women to play a more prominent role in society. However, a recent meta-analysis demonstrated that the gap is narrowed as its psychological, social, and cultural roots are fading. The ATI score was decreased as age increased, but there was no significant difference among age groups. So, the fourth hypothesis of the study was rejected. This finding is also similar to Franke et al., as they reported a weak correlation between age and ATI score. As using new technologies and digital systems is a necessity of the present era, people of all ages have to make attempts to use them. This finding emphasizes the independence of ATI from age. Accordingly, the ATI scale can

be used for discriminating people in terms of their affinity for interacting with technology and digital systems regardless of their age.

4. CONCLUSION

In contrast to the original version, the Persian version of ATI is composed of eight items. Other characteristics, including unidimensionality and correlation with other personality traits, are similar to the original version.

5. ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank Thomas Franke, Christiane Attig, and Daniel Wessel for giving us permission to investigate the psychometric properties of the Persian version of ATI. The first author would like to specifically thank Daniel Wessel for his collaboration and assistance during the backward-forward translation of ATI into Persian. The authors also thank Abadan University of Medical Sciences for financial supports (Grant number: 1400U-1292).

بررسی مشخصه‌های سایکومتری نسخه فارسی مقیاس اشتیاق تعامل با تکنولوژی

فخرالدین قاسمی^۱، سپیده نوریان^۲، محمد بابامیری^{۳*}

^۱ گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشگاه علوم پزشکی آبادان، آبادان، ایران

^۲ گروه مهندسی فاکتورهای انسانی، کرسی ارگونومی، دانشگاه فنی مونیخ، مونیخ، آلمان

^۳ گروه ارگونومی و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۷

چکیده

مقدمه: اشتیاق تعامل با تکنولوژی (ATI^۱) به تمایل افراد به تعامل فعال با سیستم‌های دیجیتال اشاره دارد. ATI یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های شخصیتی بوده که تمامی جنبه‌های تعامل انسان-تکنولوژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هدف این مطالعه بررسی ویژگی‌های سایکومتری نسخه فارسی مقیاس ATI بوده است.

روش کار: با استفاده از ترجمه روبه‌جلو-روبه‌عقب، نسخه فارسی ATI تهیه گردید. روایی سازه مقیاس با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی مورد بررسی قرار گرفت. همبستگی ATI با سایر متغیرهای دموگرافیک و شخصیتی از قبیل سن، جنسیت، پنج ویژگی بزرگ شخصیتی و نیاز به شناخت بررسی گردید.

یافته‌ها: برخلاف نسخه اصلی ATI، نتایج تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی نشان داد که نسخه فارسی دارای دو زیرمقیاس است. زیرمقیاس اول از همه آیتم‌ها به جز آیتم ۳ تشکیل شده بود و آیتم ۳ به‌تنهایی زیرمقیاس دوم را تشکیل می‌داد؛ بنابراین، آیتم ۳ از نسخه فارسی مقیاس ATI حذف گردید. پایایی مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرون باخ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که ضریب پایایی برای مقیاس ۹ آیتمی ۰/۸۶ و برای نسخه ۸ آیتمی ۰/۹۰ بوده است. در نتیجه، پایایی مقیاس از شرایط قابل قبولی برخوردار بوده است. ATI با برون‌گرایی، موافق بودن، وجدانی بودن و روان‌رنجوری رابطه معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). ارتباط بسیار ضعیف ولی معنی‌داری بین ATI و باز بودن به تجربه مشاهده گردید. ارتباط متوسطی بین ATI و نیاز به شناخت وجود داشت. امتیاز ATI در آقایان بالاتر از خانم‌ها بود و تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های سنی مختلف از نظر ATI مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: برخلاف نسخه اصلی، نسخه هشت آیتمی مقیاس ATI جهت استفاده در ایران پیشنهاد می‌شود. سایر مشخصه‌های مقیاس فارسی از قبیل تک‌بعدی بودن و همبستگی با ویژگی‌های فردی، مشابه نسخه اصلی است.

کلمات کلیدی: فاکتورهای انسانی، تعامل انسان-تکنولوژی، اتوماسیون، اشتیاق

1 Affinity for Technology Interaction

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: mohammad.babamiri@yahoo.com

مقدمه

استفاده از تکنولوژی‌های دیجیتال و سیستم‌های خودکار در محیط‌های کاری در حال افزایش است. سازمان‌ها به‌منظور پاسخ مؤثر و کارآمد به نیازهای روزمره خود، مجبور به به‌کارگیری انواع سیستم‌های دیجیتال از قبیل تلفن‌های همراه، کامپیوترها، رباطها و غیره هستند. علاوه بر این، ما در انقلاب چهارم صنعتی قرار داریم که طی آن استفاده از هوش مصنوعی، تکنولوژی‌های متنوع اطلاعاتی و مخابراتی و سامانه‌های سایبر-فیزیکی در محیط‌های کاری به شکل روزافزونی رایج شده است (۱). در این شرایط، مفهوم جدیدی تحت عنوان "کاربر ۴" (۲) یا ۴۰ Operator نیز مطرح شده که اشاره به کاربری با توانایی برقراری ارتباط مؤثر با رباط و سیستم‌های سایبر-فیزیکی دارد (۳، ۴). بر اساس این مطالب، تمامی انسان‌ها از سراسر دنیا، دیر یا زود ملزم به استفاده از سیستم‌های خودکار و دیجیتال خواهند بود. فاکتورهای زیادی موفقیت افراد در مواجهه با سیستم‌های دیجیتال را تحت تأثیر قرار می‌دهند. برخی از این فاکتورها وابسته به تکنولوژی و سیستم دیجیتال بوده، برخی وابسته به شرایط استفاده و برخی نیز مربوط به ویژگی‌های فردی کاربر هستند. یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های فردی اثرگذار در این زمینه، تمایل افراد به تعامل با تکنولوژی یا ATI بوده که نشانگر تمایل افراد به استفاده و تعامل فعال با سیستم‌های دیجیتال می‌باشد (۵). این ویژگی شخصیتی در سال ۲۰۱۹ توسط فرانک^۱ Franke و همکاران (۵) مطرح شده و به‌طور گسترده‌ای مورد توجه محققین حوزه تعامل انسان-تکنولوژی قرار گرفته است. ATI را می‌توان به‌عنوان یک ظرفیت فردی جهت تعامل کارآمد با تکنولوژی در نظر گرفت. این سازه در مطالعه جنبه‌های مختلف تعامل انسان-تکنولوژی از قبیل اعتماد به اتوماسیون (۶)، تمایل به استفاده از تکنولوژی‌های اطلاعاتی در حوزه‌های مختلف (۷)، خطای انسانی پذیرش تکنولوژی (۸)، تعامل با واقعیت افزوده (۹) و ... بسیار مهم و حائز اهمیت است.

در سال ۲۰۱۹، ابزاری ۹ آیتمی و تک‌بعدی توسط فرانک و همکاران (۵) جهت اندازه‌گیری ATI ارائه شده است. از زمان انتشار مقاله اصلی، این ابزار به زبان‌های مختلف از قبیل ایتالیایی، اسپانیایی، رومانیایی و هلندی ترجمه شده است. استفاده از ابزار مشابه در مطالعات مختلف ملی و بین‌المللی بسیار مهم است و به محققین اجازه مقایسه نتایج به‌دست‌آمده از کشورها و فرهنگ‌های مختلف را می‌دهد (۱۰). با این وجود، بومی‌سازی ابزار کار ساده‌ای نبوده و معمولاً با چالش‌های مختلفی روبرو است. برخی مواقع، عبارات کلامی مناسبی برای یک کلمه در زبان مقصد وجود ندارد و برخی مواقع نیاز است از یک جمله جهت ترجمه یک کلمه استفاده شود (۱۱)؛ بنابراین، ترجمه و بومی‌سازی یک ابزار اندازه‌گیری در یک زبان و فرهنگ جدید، یک پروژه علمی بوده و می‌بایست از روش‌های علمی در این زمینه استفاده گردد. از این رو، اولین هدف مطالعه حاضر، ترجمه و بومی‌سازی ابزار اصلی اندازه‌گیری ATI به زبان فارسی است. بومی‌سازی این ابزار در آینده می‌تواند کمک‌های زیادی به متخصصین ارگونومی و مهندسی فاکتورهای انسانی نماید. در این مطالعه، علاوه بر بومی‌سازی ابزار اصلی، فرضیات دیگری نیز مورد بررسی قرار گرفته که در ادامه به آن‌ها پرداخته خواهد شد.

پنج ویژگی بزرگ شخصیتی شامل روان‌رنجوری، برون‌گرایی، باز بودن نسبت به تجربه، توافق و وجدانی بودن مهم‌ترین ابزار جهت بررسی ویژگی‌های انسان و تفاوت‌های فردی هستند (۱۲). مطالعات نشان داده‌اند که این پنج ویژگی تا حدود زیادی می‌تواند موفقیت افراد در آینده را پیش‌بینی نماید (۱۳، ۱۴). فرانک و همکاران (۵) عقیده دارند که اشتیاق تعامل با تکنولوژی، متفاوت از پنج ویژگی بزرگ شخصیتی است؛ بنابراین، در این مطالعه انتظار می‌رود که ارتباط معنی‌داری بین ATI و پنج ویژگی بزرگ شخصیتی وجود نداشته باشد. نیاز به شناخت یا NFC^۲، تمایل طبیعی افراد به فعالیت‌های فکری را نشان می‌دهد (۱۵). افراد با NFC بالاتر چالش

2 Need For Cognition

1 Franke

- فرضیات زیر انجام گرفت.
- بررسی ویژگی‌های سایکومتریک نسخه فارسی مقیاس ATI،
- بررسی رابطه بین ATI و پنج ویژگی بزرگ شخصیتی،
- بررسی رابطه بین ATI و NFC،
- بررسی رابطه بین ATI و جنسیت،
- بررسی رابطه بین ATI و سن.

روش کار

در این مطالعه از روش ترجمه روبه عقب-روبه جلو جهت تدوین نسخه فارسی ATI استفاده گردید. بدین منظور، ابتدا ابزار اصلی توسط دو محقق مسلط به زبان انگلیسی و فاکتورهای انسانی به صورت مستقل به فارسی برگردانده شد. جهت دستیابی به اجماع و ترجمه واحد از کمیته‌ای پنج نفر متشکل از دو مترجم ابتدایی و سه استاد دانشگاه مسلط به زبان انگلیسی، مطالعات پرسشنامه‌ای و فاکتورهای انسانی استفاده گردید. در مرحله بعد، روایی محتوای مقیاس با استفاده از شاخص‌های نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) و نظرات هفت خبره موردبررسی قرار گرفت. پس از نهایی شدن نسخه فارسی، این نسخه توسط مترجم مستقل دیگری مجدداً به انگلیسی برگردانده شد. این نسخه برای طراحان اصلی ابزار ارسال و پس از اصلاحات جزئی نهایی گردید. این نسخه از مقیاس بین مشارکت‌کنندگان توزیع گردید. مشارکت‌کنندگان از جمعیت عمومی بوده و از طریق روش نمونه‌برداری در دسترس انتخاب شدند. شرکت در مطالعه کاملاً اختیاری بود. طراحی مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی آبادان بررسی و با کد اخلاق IR.ABADANUMS.REC.1400.075 مورد تأیید قرار گرفت.

مشخصه‌های دموگرافیک افراد از قبیل سن و جنس با استفاده از یک چک‌لیست جمع‌آوری گردید. نسخه ۲۵ سؤالی پرسشنامه «پنج ویژگی بزرگ شخصیتی» اعتباربخشی شده توسط خرمانی و فرمانی (۲۵)، جهت

پذیرتر بوده و عملکرد موفقیت‌آمیزتری در انجام کارهای شناختی از خود نشان می‌دهند (۱۶، ۱۷). برخی مطالعات نشان داده‌اند که افراد با NFC بالاتر تمایل بیشتر به استفاده از تکنولوژی‌های جدید دارند (۱۸). انتظار می‌رود که رابطه معنی‌داری بین ATI و NFC وجود داشته باشد.

مطالعات گذشته نشان داده‌اند که آقایان تمایل بیشتری نسبت به بانوان در استفاده از تکنولوژی‌های جدید دارند. این موضوع تحت عنوان شکاف تکنولوژیکی مبتنی بر جنسیت^۱ شناخته می‌شود و در متاآنالیز صورت گرفته بر روی مطالعات سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۴ نیز تأیید شده است (۱۹). عوامل روانی، اجتماعی و فرهنگی زیادی در شکل‌گیری این شکاف نقش دارند (۲۰، ۲۱). بر همین اساس، انتظار می‌رود که امتیاز ATI کسب‌شده در آقایان بیشتر از بانوان باشد.

در سال‌های گذشته تلاش‌های زیادی شده تا افراد را بر اساس دوره تولد به دسته‌های مختلف تقسیم‌بندی نمایند. افراد قرارگرفته در یک دسته یا نسل دارای محرک‌ها، ارزش‌ها، عقاید و نگرش‌های تقریباً مشابهی بوده و این می‌تواند تمایل آن‌ها در استفاده از تکنولوژی را تحت تأثیر قرار دهد (۲۲). نسل X به افرادی اطلاق می‌شود که در سال‌های ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۰ به دنیا آمده‌اند، نسل Y به افرادی اطلاق می‌شود که در سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۰ به دنیا آمده‌اند و نسل Z به افرادی اطلاق می‌شود که در سال‌های ۲۰۰۱ تا به امروز به دنیا آمده‌اند. نسل X دسترسی کمی به اینترنت و سیستم‌های دیجیتال داشته و در نتیجه تمایل کمی به استفاده از آن‌ها دارند. نسل Y در دوران جوانی و بزرگسالی خود با تکنولوژی و سیستم‌های دیجیتال آشنا شده‌اند و تا حدودی تمایل به استفاده از آن‌ها دارند. نسل Z از همان دوران کودکی با سیستم‌های دیجیتال آشنا شده و زندگی بدون آن را نمی‌توانند متصور شوند (۲۳، ۲۴). بر اساس این توضیحات، انتظار می‌رود رابطه معنی‌دار ولی منفی بین ATI و سن مشاهده گردد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی سؤالات و

1 technological gender gap

جدول ۱. نسخه فارسی مقیاس ATI پس از بررسی روایی محتوا و تأیید محققین اصلی

در مقیاس ذیل، در مورد تعامل شما با سیستم‌های فنی سؤالاتی پرسیده می‌شود. عبارت سیستم‌های فنی به اپ‌ها (برنامه‌های کاربردی) و دیگر نرم‌افزارها، همچنین دستگاه‌های دیجیتال (موبایل، کامپیوتر، تلویزیون، سیستم‌های مسیریابی خودرو و ...) اشاره دارد.						
کاملاً موافق	کاملاً مخالف	کمی موافق	کمی مخالف	مخالف	کاملاً موافق	کاملاً مخالف
لطفاً میزان موافق بودن یا نبودن خود را با انتخاب گزینه مناسب، نشان دهید:						
۱ به مشغول کردن خود با سیستم‌های فنی به صورت عمیق و همراه با جزئیات علاقه‌مند هستم.						
۲ به امتحان کردن کارکردهای سیستم‌های فنی جدید علاقه‌مند هستم.						
۳ عمدتاً با سیستم‌های فنی کار می‌کنم چون مجبور هستم.						
۴ در زمان مواجهه با سیستم‌های فنی جدید، مشتاقانه درگیر آن می‌شوم.						
۵ از اینکه وقت خود را صرف یادگیری و آشنایی با سیستم‌های فنی جدید بنمایم لذت می‌برم.						
۶ همین‌که یک سیستم فنی کار موردنظر من را انجام دهد برای من کافی است و برای من چگونگی و چرایی کارکرد آن سیستم مهم نیست.						
۷ همواره تلاش می‌کنم بفهمم یک سیستم فنی دقیقاً چگونه کار می‌کند.						
۸ دانستن کارکردهای پایه و ابتدایی سیستم‌های فنی برای من کافی است.						
۹ همواره تلاش می‌کنم به صورت کامل از قابلیت‌های یک سیستم فنی استفاده کنم.						

و χ^2/df کمتر از ۳ به عنوان برازش مطلوب مدنظر قرار گرفت (۲۸، ۲۹). همچنین مقادیر بالای ۰/۹ نشان از قابل قبول بودن شاخص‌های نسبی از قبیل شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI^2)، شاخص تاکر-لویس (TLI^2)، شاخص برازش هنجار شده (NFI^2)، شاخص نیکویی برازش (GFI^3) و شاخص برازش افزایشی (IFI^4) در نظر گرفته شد (۲۸، ۲۹). ضریب هم‌بستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط بین ATI، پنج ویژگی بزرگ شخصیتی و NFC استفاده گردید. آزمون T مستقل و آنالیز واریانس (ANOVA) جهت مقایسه امتیاز ATI در گروه‌های مختلف استفاده گردید.

یافته‌ها

در مرحله اول این مطالعه، مقیاس انگلیسی ATI به فارسی ترجمه شد. پس از چندین مرحله اصلاحات و با مشورت محققین اصلی نسخه نهایی این مقیاس تهیه و مورد تأیید قرار گرفت. نسخه نهایی از وبسایت <https://ati-scale.org/> قابل دانلود بوده و همچنین در جدول ۱ نمایش داده شده است. هر سؤال با استفاده از یک طیف

جمع‌آوری اطلاعات مربوط به متغیرهای شخصیتی مورد استفاده قرار گرفت. همه سؤالات این پرسشنامه با استفاده از یک طیف لیکرتی یک (کاملاً مخالفم: امتیاز ۱) تا پنج (کاملاً موافقم: امتیاز ۵) پاسخ داده شدند. ابزار ۱۸ آیتمی توسعه یافته توسط Cacioppo و همکاران (۲۶) ترجمه و اعتباربخشی شده توسط زارع و رستگار (۲۷) جهت اندازه‌گیری NFC استفاده شد. آیتم‌های این پرسشنامه با استفاده از یک طیف لیکرتی از صفر (هیچ‌گاه) تا چهار (همیشه) پاسخ داده شدند. امتیاز نهایی بین صفر و ۷۲ متغیر بوده و امتیازهای بالاتر نشان‌دهنده NFC بالاتر بود.

مجموعه‌ای از روش‌ها برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. روایی سازه ابزار ATI با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، داده‌ها به دو دسته مساوی تقسیم شدند و بر روی یک دسته تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش وریمکس و بر روی دسته دیگر تحلیل عاملی تأییدی انجام گرفت. برازش مدل تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از شاخص‌های نسبی و شاخص‌های مطلق مورد قضاوت قرار گرفت. مقدار ریشه میانگین مربعات خطاهای تخمین ($RMSEA^1$) کمتر از ۰/۰۸

1 Root Mean Squared Error of Approximation

2 Comparative Fit Index
3 Tucker-Lewis Index
4 Normed Fit Index
5 Goodness of Fit Index
6 Incremental Fit Index

جدول ۲. مشخصه‌های دموگرافیک مشارکت‌کنندگان در مطالعه حاضر (تعداد=۳۷۸ نفر)

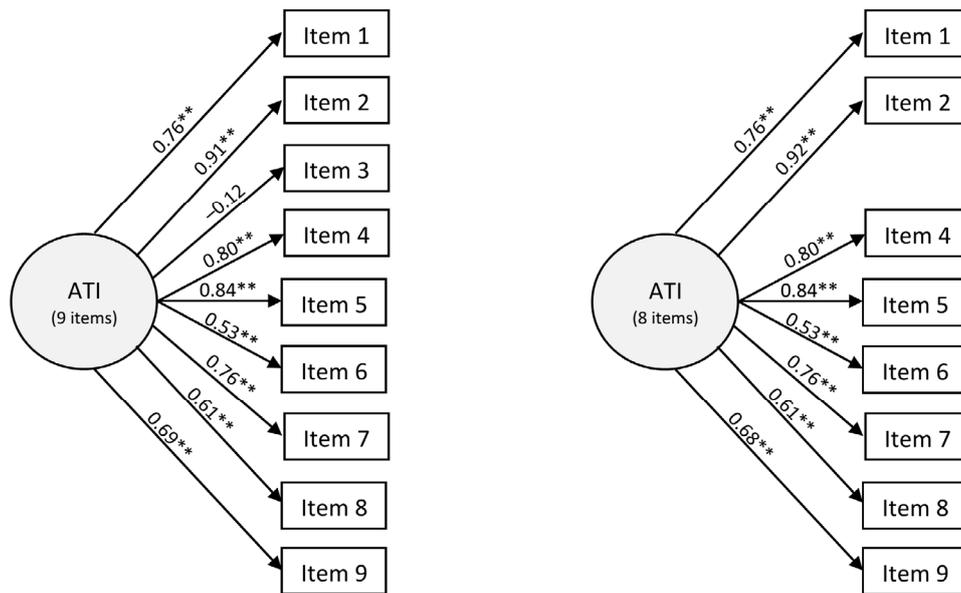
متغیر	حالت	فراوانی (درصد)
جنسیت	مرد	۱۳۹ (۳۷ درصد)
	زن	۲۳۹ (۶۳ درصد)
سن (سال)	≤۳۰	۱۲۹ (۳۴/۱ درصد)
	۳۰-۴۰	۱۶۳ (۴۳/۱ درصد)
	۴۰-۵۰	۶۸ (۱۸/۰ درصد)
	≥۵۰	۱۸ (۴/۸ درصد)

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی بر روی گروه‌های مختلف

آیتم	گروه یک (تعداد=۱۸۹ نفر)		گروه دو (تعداد=۱۸۹ نفر)		گروه سه (کل داده‌ها)	
	زیرمقیاس		زیرمقیاس		زیرمقیاس	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲
ATI1	۰/۶۹		۰/۷۹		۰/۷۴	
ATI2	۰/۸۵		۰/۸۵		۰/۸۵	
ATI4	۰/۸۵		۰/۸۲		۰/۸۴	
ATI5	۰/۸۶		۰/۸۹		۰/۸۷	
ATI6	۰/۷۳		۰/۶۸		۰/۷۰	
ATI7	۰/۷۹		۰/۷۹		۰/۷۹	
ATI8	۰/۶۶		۰/۶۷		۰/۶۷	
ATI9	۰/۷۸		۰/۷۶		۰/۷۷	
ATI3		۰/۹۱		۰/۹۸		۰/۹۱
	۵۳/۱۷۰	۱۱/۹۷	۵۵/۱۱۰	۱۱/۳۸	۵۴/۳۶	۱۱/۳۳

تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور، داده‌ها به صورت تصادفی در دو گروه ۱۸۹ تایی تقسیم‌بندی شدند، دسته اول با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و دسته دوم با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مربوط به تحلیل عاملی تأییدی در جدول ۲ نمایش داده شده است. برخلاف انتظار، نتایج این بخش نشان داد که ATI از دو زیرمقیاس تشکیل شده و آیتم شماره ۳ به تنهایی یک زیرمقیاس شکل داده است. بعد اول (متشکل از آیتم‌های ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹) ۵۳/۷ درصد واریانس کل را تبیین می‌کرد. با توجه به این موضوع که این یافته مغایر با مطالعه اصلی بود، تحلیل عاملی اکتشافی بر روی گروه دوم داده‌ها و همچنین کل داده‌ها تکرار گردید. همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده، نتایج مشابه

لیکرتی شش گزینه‌ای شامل کاملاً مخالف (امتیاز ۱)، مخالف (امتیاز ۲)، کمی مخالف (امتیاز ۳)، کمی موافق (امتیاز ۴)، موافق (امتیاز ۵) و کاملاً موافق (امتیاز ۶) پاسخ داده می‌شود. تعداد ۳۷۸ نفر از جمعیت عمومی متشکل از گروه‌های سنی، جنسی، شغلی و رشته‌های دانشگاهی متنوع و با استفاده از روش نمونه‌برداری در دسترس در این مطالعه شرکت کردند. مشخصه‌های دموگرافیک مشارکت‌کنندگان در جدول ۲ نمایش داده شده است. بر این اساس، ۶۳ درصد مشارکت‌کنندگان خانم و بقیه آقا بوده و بیشتر آن‌ها در محدوده سنی ۳۰ تا ۴۰ قرار داشته‌اند. در فاز اول مطالعه حاضر، داده‌های مربوط به ATI با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی مورد



شکل ۱. مدل‌های تحلیل عاملی تأییدی بر اساس ابزار ATI ۹ و ۸ آیتمی (علامت دو ستاره نشان‌دهنده سطح معنی‌داری ۰/۰۱ است)

جدول ۴. شاخص‌های برازش مدل‌های تحلیل عاملی تأییدی

شاخص برداش	مدل ATI ۹ آیتمی	مدل ATI ۸ آیتمی
Chi-square/df	۱/۴۵۲	۱/۴۰۳
RMSEA	۰/۰۴۹	۰/۰۴۶
GFI	۰/۹۷۲	۰/۹۷۹
NFI	۰/۹۷۵	۰/۹۸۳
IFI	۰/۹۹۲	۰/۹۹۵
TLI	۰/۹۸۴	۰/۹۸۸
CFI	۰/۹۹۲	۰/۹۹۵

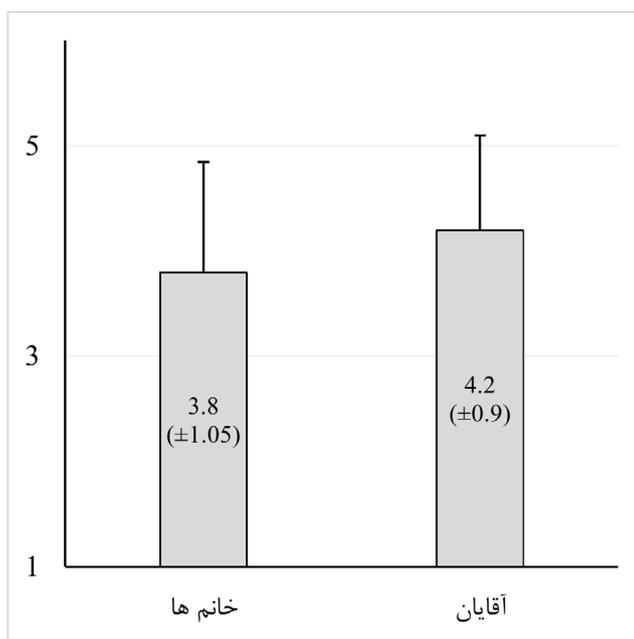
نتایج تحلیل عاملی تأییدی صورت گرفته نیز نتایج تحلیل عاملی اکتشافی را تأیید کرده و آیتم شماره ۳ می‌بایست از نسخه فارسی ابزار حذف گردد. پایایی مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرون باخ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که ضریب پایایی برای مقیاس ۹ آیتمی ۰/۸۶ و برای نسخه ۸ آیتمی ۰/۹۰ بوده است. در نتیجه، پایایی مقیاس از شرایط قابل قبولی برخوردار بوده است. ارتباط بین ATI، پنج ویژگی بزرگ شخصیتی و

یافته‌های گروه یک داده‌ها بوده است. تحلیل عاملی تأییدی بر روی گروه ۲ داده‌ها برای ابزارهای نه آیتمی و هشت آیتمی انجام شد. نتایج در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. نتایج مربوط به برازش مدل‌ها نیز در جدول ۴ نمایش داده شده‌اند. بر این اساس، هر دو مدل دارای برازش قابل قبولی هستند. با این وجود، شاخص‌های برازش مدل هشت آیتمی کمی بهتر است. همچنین، در مدل نه آیتمی، بار عاملی آیتم شماره ۳ معنی‌دار نیست و می‌بایست از مدل حذف گردد؛ بنابراین،

جدول ۵. ضریب همبستگی بین ATI و ویژگی‌های شخصیتی

ویژگی شخصیتی	ضریب همبستگی (پیرسون) با ATI
برون‌گرایی	-۰/۰۳
توافق	۰/۰۷
وجدانی بودن	۰/۰۳
روان رنجوری	-۰/۰۴
باز بودن به تجربه	۰/۱۸**
نیاز به شناخت (NFC)	۰/۳۶**

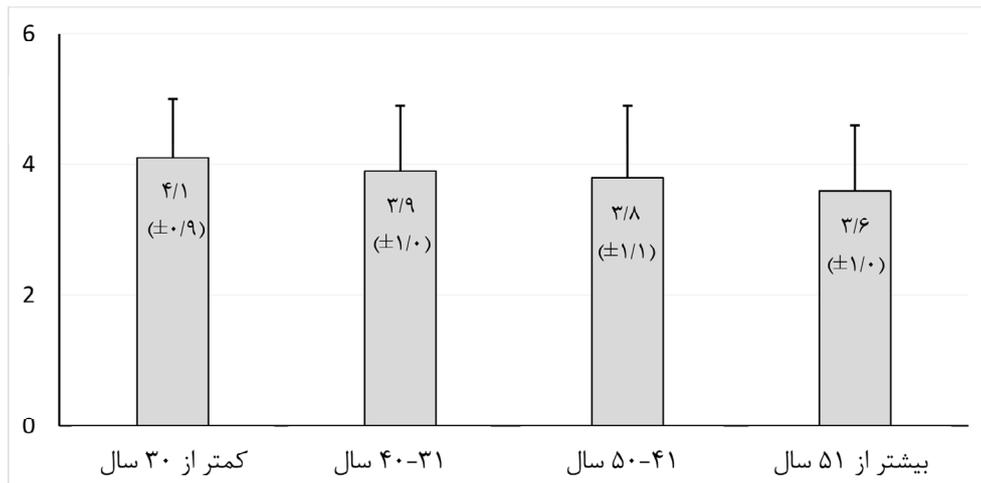
** نشان‌دهنده سطح معنی‌داری ۰/۰۱ است.



شکل ۲. تفاوت امتیاز ATI در خانم‌ها و آقایان

بین امتیاز ATI خانم‌ها و آقایان معنی‌دار بوده است ($P < 0/01$). یافته‌های مربوطه در شکل ۲ ارائه شده است. در شکل ۳، میانگین امتیاز و انحراف معیار ATI برای گروه‌های مختلف سنی نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل نشان داده شده، امتیاز ATI با افزایش سن به صورت تدریجی کاهش پیدا می‌کند. با این وجود، نتایج آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) نشان داد که در این زمینه تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های سنی وجود ندارد ($P = 0/13$).

NFC در جدول ۵ ارائه شده است. بر این اساس، ATI ضریب همبستگی معنی‌داری با برون‌گرایی، توافق، وجدانی بودن و روان رنجوری ندارد. با این وجود، ضریب همبستگی ضعیف اما معنی‌داری بین باز بودن به تجربه و ATI مشاهده گردید. همچنین، رابطه بین ATI و NFC معنی‌دار بود. متوسط امتیاز ATI در خانم‌ها ۳/۷۷ (با انحراف معیار ۱/۰۵) و در آقایان ۴/۲۳ (با انحراف معیار ۰/۹۰) بوده است. نتایج آزمون T مستقل نشان داد که تفاوت



شکل ۳. امتیاز AIT در گروه‌های سنی مختلف

بحث

نشان دهند. در نتیجه، بررسی مشخصه‌های سایکومتریک آن‌ها قبل از استفاده از اهمیت بالایی برخوردار است. بر اساس نتایج این مطالعه، ATI ضریب همبستگی معنی‌داری با پنج ویژگی بزرگ شخصیتی نداشت. این یافته نشان می‌دهد که ATI یک ویژگی شخصیتی مستقل از پنج ویژگی بزرگ است. همچنین رابطه ضعیف بین ATI و باز بودن به تجربه دور از انتظار نبود چراکه این افراد تمایل بیشتری به انجام فعالیت‌های چالشی از جمله کار با تکنولوژی‌های جدید دارند. افراد با امتیاز بالاتر در زمینه باز بودن به تجربه کنجکاو و بیشتر و قدرت تخیل بالاتری دارند. آن‌ها به دنبال فکر کردن و عمل کردن به شیوه‌های فردی و غیرقطعی خود هستند. انتظار می‌رود که این افراد علاقه بیشتری نسبت به یادگیری اختراعات و ابداعات جدید از جمله سیستم‌های تکنولوژیکی و فنی داشته باشند (۳۲). در نتیجه، یافتن رابطه معنی‌دار بین باز بودن به تجربه و اشتیاق تعامل با تکنولوژی دور از انتظار نبوده است. در این مطالعه، ضریب همبستگی معنی‌داری بین ATI و NFC مشاهده گردید. این نتیجه، مشابه یافته‌های مطالعه فرانک و همکاران (۵) بوده است. افرادی با امتیاز NFC بالاتر علاقه بیشتری به انجام فعالیت‌های شناختی و رفتارهای مبتنی بر تفکر دارند (۳۳). این افراد تمایل بیشتری به کسب مهارت‌ها و تجارب جدید از

در این مطالعه، نسخه فارسی مقیاس ATI تهیه گردید. نسخه فارسی این مقیاس می‌تواند کمک زیادی به محققین حوزه ایمنی و فاکتورهای انسانی نماید. مشخصه‌های سایکومتریک این مقیاس با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های این بخش نشان داد که برخلاف مقیاس اصلی، نسخه فارسی دارای دو بعد بوده که بعد دوم تنها از آیتم شماره ۳ تشکیل شده است؛ بنابراین، این آیتم از مقیاس حذف گردید و نسخه فارسی ATI با هشت سؤال مورد بررسی بیشتر قرار گرفت. همچنین این یافته متفاوت با مطالعات قبلی صورت گرفته در زمینه مشخصه‌های سایکومتریک مقیاس ATI بوده است. به عنوان مثال، هیلا^۱ و همکاران (۳۰) در تدوین نسخه فنلاندی این پرسشنامه گزارش دادند که این مقیاس تک‌بعدی است. لژنینا^۲ و کیسمیخوک^۳ (۳۱) نیز به بررسی عمیق‌تر مشخصه‌های سایکومتریک ATI پرداختند. آن‌ها نیز گزارش دادند که این مقیاس تک‌بعدی است. این یافته نشان می‌دهد که ممکن است ابزارهای اندازه‌گیری مبتنی بر پرسشنامه در جوامع مختلف رفتار متفاوتی از خود

1 Heilala
2 Lezhnina
3 Kismihok

ضعیفی بین سن و امتیاز ATI مشاهده کرده بودند. امروزه استفاده از سیستم‌های دیجیتال و تکنولوژی‌های جدید بخش جدایی‌ناپذیر زندگی و کار می‌باشد، در نتیجه تمامی گروه‌های سنی مجبور به استفاده از این سیستم‌ها هستند. در نتیجه، رابطه بین سن و امتیاز ATI در حال محو شدن بوده و این دو از یکدیگر مستقل می‌شوند.

نتیجه گیری

پیشنهاد می‌شود از مقیاس ATI هشت سؤالی اعتباربخشی شده در این پژوهش در مطالعات داخلی استفاده گردد. ATI مستقل از پنج ویژگی بزرگ شخصیتی و سن می‌باشد. مقدار ATI به‌طور عمومی در آقایان بیشتر از خانم‌ها است. اندازه‌گیری ATI می‌تواند مدیران را در انتخاب افراد مناسب برای مشاغل متعامل با تکنولوژی یاری نماید.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از توماس فرانک، کریستین اتیگ و دنیل وسل برای صدور مجوز ترجمه مقیاس به زبان فارسی تقدیر و تشکر می‌نمایند. این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی آبادان با شماره گرنت ۱۲۹۲-۱۴۰۰U انجام گرفت، نویسندگان از حمایت‌های این دانشگاه کمال تشکر را دارند.

REFERENCES

1. Min J, Kim Y, Lee S, Jang TW, Kim I, Song J. The Fourth Industrial Revolution and Its Impact on Occupational Health and Safety, Worker's Compensation and Labor Conditions. *Saf Health Work*. 2019;10(4):400-8.
2. Babamiri M, Heidarimoghdam R, Ghasemi F, Tapak L, Mortezaipour A. Ergonomics 4.0: A bibliometric review of human Factors research in Industrial revolution 4.0 (IR 4.0). *Work*. 2021;70:1-14.
3. Romero D, Bernus P, Noran O, Stahre J, Berglund ÅF. The operator 4.0: Human cyber-physical systems & adaptive automation towards human-automation symbiosis work systems. *IFIP Adv Inf Commun Technol*. 2016;488:677-86.

خود نشان می‌دهند (۳۴). همچنین ارتباط معنی‌داری بین NFC و تمایل به استفاده از سیستم‌های دیجیتال و تکنولوژی‌های جدید در برخی از مطالعات گزارش شده است (۳۵، ۳۶). همچنین، می‌بایست به این نکته اشاره کرد که ضریب هم‌بستگی مشاهده‌شده بین این دو متغیر متوسط بوده و این امر نشان‌دهنده ماهیت مستقل این دو است؛ بنابراین، ATI و NFC دو مفهوم جداگانه بوده و به‌جای یکدیگر قابل استفاده نیستند.

در این مطالعه مشخص گردید که امتیاز ATI در آقایان به شکل معنی‌داری از خانم‌ها بیشتر است. امتیاز ATI به‌دست‌آمده برای خانم‌ها در این مطالعه بیشتر از امتیاز گزارش‌شده توسط فرانک و همکاران (۵) بوده است (۳/۸ در مقابل ۳/۱۳). این موضوع می‌تواند با تلاش‌های اخیر خانم‌های ایرانی جهت ایفای نقش بیشتر در جامعه مرتبط باشد. همچنین باید به این نکته اشاره کرد شکاف تکنولوژی بین خانم‌ها و آقایان در سال‌های اخیر کمتر شده و احتمالاً در سال‌های آینده به کلی از بین می‌رود (۱۹).

در این مطالعه، مشارکت‌کنندگان بر اساس سن خود، به چهار دسته تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان داد که امتیاز ATI با افزایش سن کاهش پیدا کرده است؛ اما این کاهش معنی‌دار نبود است. این یافته نیز با مطالعه فرانک و همکاران (۵) مشابه بود چراکه آن‌ها نیز هم‌بستگی

4. Romero D, Stahre J, Taisch M. The Operator 4.0: Towards socially sustainable factories of the future. Elsevier; 2020.
5. Franke T, Attig C, Wessel D. A Personal Resource for Technology Interaction: Development and Validation of the Affinity for Technology Interaction (ATI) Scale. *Int J Hum Comput Interact*. 2019;35(6):456-67.
6. Holthausen BE, Wintersberger P, Walker BN, Rienen A. Situational trust scale for automated driving (sts-ad): Development and initial validation. In: 12th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications. 2020. p. 40-7.
7. Wensing M, Paech B, Roth C, Schwill S. Learning, understanding and the use of information technology:

- A survey study among primary care physician trainees. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):1-8.
8. Castritius SM, Lu XY, Bernhard C, Liebherr M, Schubert P, Hecht H. Public acceptance of semi-automated truck platoon driving. A comparison between Germany and California. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav.* 2020;74:361-74.
 9. Spieß T, Weichelt R. An Analysis of an Augmented Reality Application to Support Service Staff in Industrial Maintenance. In: *Knowledge Management in Organizations: 15th International Conference, KMO 2021, Kaohsiung, Taiwan, July 20-22, 2021, Proceedings.* Springer; 2021. p. 457.
 10. Brislin RW. The wording and translation of research instruments. In: *Field methods in cross-cultural research.* Beverly Hills: Sage; 1986. p. 137-64.
 11. Yu DSE, Lee DTF, Woo J. Issues and challenges of instrument translation. *West J Nurs Res.* 2004;26(3):307-20.
 12. Costa PT, McCrae RR. *NEO PI-R: Professional manual: Revised NEO PI-R and NEO-FFI.* Florida: Psychological Assessment Resources. Inc; 1992.
 13. Barrick Mr, Mount Mk. the Big Five Personality Dimensions and Job Performance: a Meta-Analysis. *Pers Psychol.* 1991;44(1):1-26.
 14. Komaraju M, Karau SJ, Schmeck RR, Avdic A. The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Pers Individ Dif.* 2011;51(4):472-7.
 15. Cacioppo JT, Petty RE. The need for cognition. *J Pers Soc Psychol.* 1982;42(1):116-31.
 16. Day EA, Espejo J, Kowollik V, Boatman PR, McEntire LE. Modeling the links between need for cognition and the acquisition of a complex skill. *Pers Individ Dif.* 2007;42(2):201-12.
 17. Nair KU, Ramnarayan S. Individual Differences in Need for Cognition and Complex Problem Solving. *J Res Pers.* 2000;34(3):305-28.
 18. Tanas L, Winkowska-Nowak K, Pobiega K. The Importance of Teachers' Need for Cognition in Their Use of Technology in Mathematics Instruction. *Front Psychol.* 2020;11:1-11.
 19. Cai Z, Fan X, Du J. Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Comput Educ.* 2017;105:1-13.
 20. Canada K, Brusca F. The technological gender gap: Evidence and recommendations for educators and computer-based instruction designers. *Educ Technol Res Dev.* 1991;39(2):43-51.
 21. Badagliacco JM. Gender and Race Differences in Computing Attitudes and Experience. *Soc Sci Comput Renew.* 1990;8(1):42-63.
 22. Calvo-Porrall C, Pesqueira-Sanchez R. Generational differences in technology behaviour: comparing millennials and Generation X. *Kybernetes.* 2020;49(11):2755-72.
 23. Duarte P, Galvão S, Amélia M. Comparing the in-store use of smartphones between shoppers of generations X-Y-Z. In: *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences.* 2019. p. 1-12.
 24. Dewanti P, Indrajit RE. The effect of XYZ generation characteristics to e-commerce C-to-C: A review. *J Komput dan Inform.* 2018;2(2):56-60.
 25. Khormaei F, Farmani A. Investigating the Psychometric Characteristics of the Short Version of Big-Five Personality traits Inventory. *Q J Psychol Methods Model.* 2014;4(16):29-39. [in Persian]
 26. Cacioppo JT, Petty RE, Kao CF. The efficient assessment of need for cognition. *J Pers Assess.* 1984;48(3):306-607.
 27. Zare H, Rastegar A. Examining the psychometric features of the short form of Need for Cognition Scale (NFS) in high school students. *Soc Cogn.* 2015;4(1):53-66.
 28. Ghasemi F, Zarei H, Babamiri M, Kalatpour O. Fatigue profile among petrochemical firefighters and its relationship with safety behavior: the moderating and mediating roles of perceived safety climate. *Int J Occup Saf Ergon.* 2021;0(0):1-17.
 29. Hooper D, Coughlan J, Mullen M. Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electron J Bus Res Methods.* 2008;6(1):53-60.
 30. Heilala V, Kelly R, Saarela M, Jääskelä P, Kärkkäinen T. The Finnish Version of the Affinity for Technology Interaction (ATI) Scale: Psychometric Properties and an Examination of Gender Differences. *Int J Hum Comput Interact.* 2022;
 31. Lezhnina O, Kismihók G. A multi-method psychometric assessment of the affinity for technology interaction (ATI) scale. *Comput Hum Behav Reports.* 2020;1.
 32. McCrae RR. Openness to Experience as a Basic Dimension of Personality. *Imagin Cogn Pers.* 1993;13(1):39-55.

33. Wu CH, Parker SK, de Jong JPJ. Need for Cognition as an Antecedent of Individual Innovation Behavior. *J Manage.* 2014;40(6):1511-34.
34. Olson K, Camp C, Fuller D. Curiosity and need for cognition. *Psychol Rep.* 1984; 54(1):71-4.
35. Nicolas S, Agnieszka W. The personality of anthropomorphism: How the need for cognition and the need for closure define attitudes and anthropomorphic attributions toward robots. *Comput Human Behav.* 2021;122:106841.
36. Yoon N, Lee HK. Ai recommendation service acceptance: assessing the effects of perceived empathy and need for cognition. *J Theor Appl Electron Commer Res.* 2021;16(5):1912-28.