



رابطه‌ی دوستی و عملکرد تحصیلی در دانشجویان: نقش عوامل شخصیت

فاطمه السادات المدرسی طس¹، ناصر مزینی²، محمدرضا جاهدمطلق³ و میثم احمدی⁴

¹ کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه علم و صنعت ایران، (نویسنده مسول)، پست الکترونیکی:

mozayani@iust.ac.ir

² استادیار، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه علم و صنعت ایران

³ دانشیار، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه علم و صنعت ایران

⁴ دانشجوی دکترا، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده: در طول سال‌های اخیر مطالعات فراوانی روی نقش شخصیت بر عملکرد تحصیلی دانشجویان و دانش‌آموزان صورت گرفته است، ولی در این مطالعات، مدل جامعی ارائه نشده است. همچنین در محاسبات آماری فقط به رابطه‌ی بین شخصیت خود فرد و عملکرد تحصیلی وی بدون در نظر گرفتن تأثیرپذیری او از اطرافیانش پرداخته شده است. در این پژوهش یک شبیه‌سازی اجتماعی برای بررسی تأثیر شخصیت فرد و دوستانش بر عملکرد تحصیلی وی با استفاده از سیستم‌های چند عاملی ارائه شده است که در آن طراحی عوامل مبتنی بر تئوری روان‌شناسی «پنج عامل بزرگ شخصیت» است. در شبیه‌سازی طراحی شده، پارامترهای مختلفی برای تنظیم رفتار شبیه‌سازی در نظر گرفته شده‌اند که می‌توانند توسط افراد خبره جایگزین شوند. پس از پیاده‌سازی مدل با استفاده از روش‌های شبیه‌سازی نتیجه‌ی کار در قالب یک ابزار با واسط کاربر مناسب برای وارد کردن پارامترها و مشاهده‌ی روند رفتار عوامل در حین اجرا ارائه شده است. یک نمونه داده‌ی واقعی از طریق توزیع پرسش‌نامه‌ی استاندارد شخصیت که روایی و پایایی آن پیشتر توسط متخصصان بررسی شده، جمع‌آوری گردیده است. این پرسش‌نامه بین 35 دانشجوی سال دوم کامپیوتر از دانشگاه علم و صنعت ایران توزیع شده و سپس شبیه‌سازی بر روی این نمونه داده، با در نظر گرفتن شخصیت فرد در معادلات عملکرد تحصیلی وی و اضافه کردن نقش شخصیت دوستان انجام شده است. در نهایت دیده شده که وارد کردن تأثیر شخصیت دوستان، باعث بهبود در نتایج شبیه‌سازی می‌شود.

واژگان کلیدی: تئوری پنج عامل بزرگ شخصیت، عملکرد تحصیلی، سیستم‌های چند عامله، شبیه‌سازی اجتماعی

Academic Performance and Friendship Relation in Students: Role of Personality

F. Almodaressi T.S¹, N. Mozayani², M.R. Jahed Motlagh³ and M. Ahmadi⁴

¹MA, Department of Computer Engineering, Iran University of Science and Technology,

mozayani@iust.ac.ir

² Assistant Professor, Department of Computer Engineering, Iran University of Science and Technology

³ Associate Professor, Department of Computer Engineering, Iran University of Science and Technology

⁴ PhD Student, Department of Computer Engineering, Iran University of Science and Technology

Abstract: There have been many studies about personality role in students' studies in recent years. However, these studies do not provide a comprehensive model. In addition, statistical researchers have just attended the relationship between each individual's personality and his academic performance without considering the impact of people around him on his educational achievements. In this research, a social simulation has been propounded which shows the impact of an individual's personality and other people around him in his academic performance using multi-agent systems. Each individual in the simulation has five personality factors which came from the theory of "big five personality". The simulation is prepared as a tool with a user interface to set parameters and see the result of each simulation. The parameters have been considered by experts to be replaced during the test phase. Data used for simulation was taken with the help of the "big five personality" questionnaire distributed among 35 second-year computer students in Iran University of Science and Technology. Reliability and validity of questions have been previously reviewed by experts. Simulation was executed on the data and the results had been prepared using each student's personality and adding the friendship links between them. It has been shown that taking into account each student's friends' personality can improve the simulation results.

Keywords: Theory of bigFive Personality, Academic Performance, Multi Agent Systems, Social Simulation

1 - مقدمه

پیش بینی عملکرد تحصیلی، یکی از موضوعات محوری مورد علاقه ی روان شناسی تربیتی است. بسیاری از محققان روانشناسی اعتقاد دارند که بخش مهمی از تفاوت های دیده شده در عملکرد تحصیلی افراد به واسطه ی ویژگی های شخصیتی متفاوت آنهاست [1-16]. بسیاری از این تحقیقات نشان می دهد که صفات شخصیتی، مستقل و متمایز از توانایی های شناختی یادگیرندگان، در پیش بینی عملکرد تحصیلی آنان دخالت دارند [2و3].

بخش قابل توجهی از مطالعات صورت گرفته در این حوزه حول تئوری پنج عامل بزرگ شخصیت و رابطه ی آن با عملکرد تحصیلی فرد است. پنج عامل بزرگ شخصیت پنج ویژگی اصلی در هر فرد هستند که نماینده ی شخصیت وی هستند. الگوی پنج عامل شخصیت از طریق مطالعات بسیاری که با استفاده از تحلیل عاملی و با محوریت صفات شخصیت انجام شده است به دست آمده اند. این پنج عامل عبارتند از روان رنجورخویی¹، برون گرایی²، سازگاری³، اشتیاق برای کسب تجربیات جدید⁴ و تعهد کاری⁵ است. کونارد در مطالعات خود نشان داد که ضرورت توجه به نقش صفات شخصیت در تبیین عملکرد تحصیلی افراد از اهمیت ویژه ای برخوردار است [4]. نتایج مطالعات فراوان نشان داده است که از میان صفات شخصیت، دو ویژگی تعهد کاری و اشتیاق برای کسب تجربیات جدید از اهمیت و تأثیر بالاتری در عملکرد تحصیلی افراد نسبت به سه عامل دیگر برخوردار است [7]. اما در مطالعه ی نویسندگان علاوه بر تأیید رابطه بین تعهد کاری و اشتیاق با عملکرد تحصیلی به رابطه ی مثبتی بین صفت روان رنجورخویی و سطح تحصیلی افراد نیز رسیدند [8]. از سوی دیگر در نتایج مطالعات مشخص شد که روان رنجورخویی با پیشرفت تحصیلی رابطه ای معکوس و منفی دارد [9].

در هیچ یک از مطالعاتی که پیشتر ذکر شد مدل جامعی از تأثیر ویژگی های شخصیتی بر پیشرفت تحصیلی ارائه نشده است چرا که محققان حوزه ی شخصیت بیشتر فعالیت های خود را روی مدل سازی های آماری از نتایج پرسش نامه ها متمرکز کرده اند [10و11]. البته این محققان در نوشته های خود به بسیاری از فاکتورها که در بررسی های صورت گرفته در مسئله ی شخصیت در نظر گرفته نشده اشاره کرده اند. از

جمله آن ها می توان از تأثیر عوامل محیطی، غیر از خود فرد مانند خانواده، دوستان، هم کلاسی ها و غیره نام برد. روان شناسان در عین حال به مشکلات مدل های کنونی مانند پیچیدگی و محدودیت محاسبات آماری اشاره کرده اند که بررسی حضور همزمان چند فاکتور شخصیت در کنار یکدیگر را دشوار می کند [15و16].

در بسیاری از مواقع حتی در نظر گرفتن یک رفتار و فاکتور ساده از انسان ها نیز سیستم اجتماعی را به حدی پیچیده می کند که پیش بینی و مدل سازی آن عملاً ناممکن به نظر می رسد. در این سیستم ها نه تنها رفتار جمعی که حتی رفتار تک تک افراد هم با داشتن داده های اولیه قابل پیش بینی نبوده و باید آن را بر اساس روابطی که بین افراد اجتماع شکل می گیرد دریافت نمود [17].

بسیاری از مدل سازی ها با استفاده از روش های شبیه سازی پیاده می شوند. یکی از انواع پر کاربرد شبیه سازی در حوزه ی هوش مصنوعی، شبیه سازی با استفاده از سیستم های مبتنی بر عامل⁶ است. عامل ها⁷ به عنوان مفهوم اصلی به کار رفته در شبیه سازی، بخش های برنامه ریزی شده ای هستند که کنترل رفتار خود را بر مبنای برداشته شدن از دنیای اطراف در دست دارند [18].

یکی از مهم ترین زیرمجموعه های شبیه سازی مبتنی بر عامل شبیه سازی های چند عاملی² هستند. در این نوع سیستم ها ویژگی هایی مانند خودمختاری، واکنش پذیری، اجتماعی بودن و قابلیت کنش عامل را به یک عامل اجتماعی تبدیل می کند [19].

هدف این مقاله ارائه ی یک نمونه ی شبیه سازی اجتماعی⁸ برای نمایش نقش پنج عامل بزرگ شخصیت در روابط بین دانشجویان و تغییرات ناشی از این عوامل در بعضی از شاخص های رفتاری است. با فرض در نظر گرفتن معدل افراد در یک دوره تحصیلی به عنوان شاخص سنجش رفتار آنها، می توان تأثیر نوع شخصیت هر فرد و دوستانش را بر روی این سنجه بررسی نمود.

مدل طراحی شده به صورت یک شبیه سازی اجتماعی و بر اساس روابط بین افراد در یک گروه دانشجویی در یک دوره ی تحصیلی تعریف شده است. برای بخش اعتبارسنجی شبیه سازی، داده های واقعی به کار رفته است. این داده ها با

شده از طریق آزمایش طراحی کرد تا در حد امکان به نمونه‌ی واقعی مورد بحث نزدیک باشد. در این مسائل ارائه‌ی یک توضیح مناسب از شرایط حقیقی در یک مطالعه‌ی موردی خاص اهمیت پیدا می‌کند [23]. مدل ارائه‌شده در این تحقیق یک مدل مبتنی بر داده است.

یکی از انواع شبیه‌سازی‌ها، شبیه‌سازی اجتماعی بر مبنای عامل است. این نوع شبیه‌سازی معمولاً با استفاده از سیستم‌های چند عاملی¹¹ صورت می‌گیرد. ایده‌ای که در پس این نوع شبیه‌سازی وجود دارد این است که بتوان به جای طراحی یک مدل کلی از فضای اجتماعی مورد بحث با طراحی روابط محلی و جزئی در یک مدل، در مورد نوع رفتار پیچیده‌ی این سیستم شناختی پیدا کرد [24]. بر این اساس تعریف عامل و چگونگی بیان جزئیات خصوصیات رفتار وی از اهمیت بالایی برخوردار می‌شود.

عامل، رفتاری از انسان را مدل کرده و برای رسیدن به هدفی که از قبل تعیین شده تلاش می‌کند. هر عامل با سایر عوامل و محیط خود بر مبنای قوانین تعریف شده برای سیستم ارتباط برقرار می‌کند [21].

طراحی یک سیستم چند عاملی به چند مرحله تقسیم می‌شود که دشوارترین آن، مرحله‌ی تبدیل ایده‌ی مورد تحقیق به یک طراحی از مدل است [21]. بعد از این مرحله باید عوامل، قابلیت‌ها و توانایی‌های رفتاری آنها تعریف شوند. در نهایت باید روابط بین عوامل و قوانین مربوط به تعامل با یکدیگر تعریف شوند.

هر سیستم چند عاملی به تعداد دفعاتی که در ابتدا برای سیستم تعیین شده اجرا می‌شود. در هر دور از اجرای برنامه، عوامل بر طبق قوانین تعریف شده با یکدیگر و با محیط ارتباط برقرار می‌کنند و بر اساس این تعامل، حالت¹² آنها تغییر می‌کند. هر عامل در هر دور، رفتاری از خود نشان می‌دهد که وی را به هدف معینش نزدیک‌تر نماید. در این حالت به دلیل تقابل یا تفاهم در اهداف، روابط پیچیده‌ای بین عوامل شکل می‌گیرد و در نهایت سیستم به یک حالت پایدار می‌رسد.

2- روش تحقیق

الف) پرسش‌نامه‌ی پنج عامل بزرگ شخصیت: این پرسش‌نامه ویژگی‌های مهم شخصیتی فرد را از طریق

توزیع پرسش‌نامه‌ی استاندارد شخصیت بین افراد این گروه تحصیلی جمع‌آوری شده‌اند [20].

در بخش نخست این مقاله مفاهیم اولیه‌ی مربوط به شبیه‌سازی شرح داده می‌شود. در ابتدای بخش دوم ابزار پژوهش معرفی شده و صحت آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه این بخش، به طراحی شبیه‌سازی بر اساس مدل رابطه‌ی شخصیت و عملکرد تحصیلی پرداخته می‌شود. در این فصل قسمت‌های مختلف شبیه‌سازی اعم از عامل، محیط، و روابط بین عامل‌ها توضیح و بسط داده می‌شوند. در این راستا به توصیف ریاضی و دقیق روابط بین عوامل و چگونگی تعامل بین آنها و تأثیرگذاری شخصیت هر یک بر عملکرد وی و سایر عوامل پرداخته می‌شود. در بخش سوم ارزیابی حاصل از پیاده‌سازی شبیه‌ساز در محیط واقعی بررسی می‌شود و نهایتاً در فصل چهارم نتیجه‌گیری مقاله بیان می‌گردد.

مفاهیم شبیه‌سازی: شبیه‌سازی یکی از روش‌های مورد استفاده در علوم مهندسی برای پیاده‌سازی یک مدل است. هدف از شبیه‌سازی درک بهتر مدل و یا پیش‌بینی نتیجه‌ی یک فرایند می‌باشد [21]. شبیه‌سازی یک مدل در چهار مرحله صورت می‌گیرد که به ترتیب عبارت از انتزاعی کردن مسأله و ساده‌سازی آن، جمع‌آوری داده، نوشتن برنامه‌ی شبیه‌سازی، و در نهایت اعتبارسنجی مدل پیاده شده است [22]. پس از آماده شدن شبیه‌ساز، محققان ورودی‌هایی به مدل شبیه‌سازی شده ارائه کرده و خروجی‌هایی از اجراهای مختلف آن دریافت می‌کنند. ورودی‌ها برای تکمیل ساخت و آماده‌سازی شبیه‌سازی به کار می‌روند و خروجی‌ها رفتار شبیه‌سازی را در گذر زمان نشان می‌دهند.

بسیاری از مدل‌ها حول مطالعات تئوری طراحی می‌شوند چرا که استفاده از داده‌ی واقعی با محدودیت‌هایی چون دشواری جمع‌آوری داده و اعتبارسنجی از طریق داده‌ی مورد آزمایش همراه است. در این مدل‌ها که به مدل‌های مبتنی بر تئوری معروفند⁹ نقش داده بسیار کم‌رنگ است و یا اصلاً دیده نمی‌شود [22].

اما در نوع دیگری از مدل‌ها که به مدل‌های مبتنی بر داده¹⁰ معروفند به جای ساخت یک مدل بر مبنای یک تئوری انتزاعی، باید آن را بر اساس داده‌های جمع‌آوری

است که بر اساس آن خبرگان روان‌شناسی قادر خواهند بود به تست و بررسی فرضیات و معادلات خود در مورد رابطه‌ی شخصیت و عملکرد تحصیلی بپردازند.

به عنوان نمونه‌ای از یک مدل که رابطه‌ی عوامل شخصیت و عملکرد تحصیلی را نشان می‌دهد می‌توان از معادلات طراحی‌شده بر مبنای نظریه‌ی «ماتریس برخورد شخصیت» استفاده کرد [29]. این معادله می‌تواند مدلی مناسب برای نمایش رابطه‌ی شخصیت و عملکرد تحصیلی افراد باشد.

شخصیت عامل: در شبیه‌سازی تعریف‌شده، هر عامل دارای شخصیت مخصوص به خود بوده که مقادیر آن از داده‌ی واقعی گرفته شده است. هر عامل، 5 فاکتور اصلی شخصیت دارد که هر یک مقداری بین صفر تا یک دارد. عدد صفر نمایانگر عدم حضور فاکتور در شخصیت فرد و عدد یک نمایانگر حضور کامل فاکتور است. بنابراین، شخصیت هر عامل بصورت یک ماتریس 5×1 به صورت (1) نمایش داده می‌شود.

$$p_i = \begin{pmatrix} p_{ni} \\ p_{ei} \\ p_{oi} \\ p_{ai} \\ p_{ci} \end{pmatrix} \quad (1)$$

در این عبارت داریم:

- p_{ni} : فاکتور روان‌رنجورخویی عامل i
- p_{ei} : فاکتور برون‌گرایی عامل i
- p_{oi} : فاکتور پذیرش تجربیات جدید عامل i
- p_{ai} : فاکتور سازگاری عامل i
- p_{ci} : فاکتور وجدان کاری عامل i

گروه عامل: کارایی¹³ هر عامل (g_i) با عددی بین صفر تا یک مشخص می‌شود که در این پژوهش نماینده‌ی معدل دانشجوی مورد مطالعه است. در شبیه‌سازی‌های این پژوهش، مقدار فاکتور g_i برای هر عامل شبیه‌سازی در دو مقطع زمانی اندازه‌گیری می‌شود. در اولین مقطع مقدار این فاکتور در ابتدای شبیه‌سازی محاسبه می‌شود (که با g_i^{init} نمایش داده شده است).

در بحث عملکرد تحصیلی، g_i^{init} می‌تواند نماینده‌ی معدل تحصیلی دانشجوی مورد مطالعه در دوره‌ی تحصیلی قبل از زمان بررسی باشد. دومین مقدار کارایی برای هر عامل

عبارات کوتاه اندازه‌گیری نموده و شامل 44 سوال است که جواب هر یک حول پنج درجه می‌گردد که طیف آن از کاملاً مخالف=1 تا کاملاً موافق=5 است.

آزمون گرفته شده توسط این پرسش‌نامه به آزمون NEO معروف بوده و کاربرد جهانی دارد. روایی و پایایی این پرسش‌نامه توسط متخصصان روان‌شناسی بررسی شده است. این پرسش‌نامه 60 سوالی ابتدا توسط مک کری و کاستاروی 208 نفر از دانشجویان آمریکایی به فاصله‌ی 3 ماه اجرا گردید که ضرایب اعتبار آن بین 0/83 تا 0/75 به دست آمد [25]. سوالات این پرسش‌نامه از طریق مطالعه و اجماع نظر متخصصان حوزه‌ی شخصیت جمع‌آوری و نهایی شده است [26].

در ایران نیز روایی ترجمه‌ی پرسش‌نامه‌ی شخصیت توسط گروسی در پایان‌نامه‌ی وی بررسی شده است. در هنجاریابی آزمون NEO که توسط گروسی روی نمونه‌ای با حجم 2000 نفر از بین دانشجویان دانشگاه‌های تبریز، شیراز، و دانشگاه‌های علوم پزشکی این دو شهر، صورت گرفت، ضریب همبستگی 5 بعد اصلی را بین 0/56 تا 0/87 گزارش کرده است [27].

ضرایب آلفای کرونباخ در هر یک از عوامل اصلی اشتیاق برای کسب تجربیات جدید، برون‌گرایی، سازگاری، روان‌رنجورخویی و تعهد کاری به ترتیب 0/86، 0/73، 0/56، 0/68 و 0/78 به دست آمده است. جهت بررسی اعتبار محتوای این آزمون، از همبستگی بین دو فرم گزارش شخصی (S) و فرم ارزیابی مشاهده گر (R) استفاده شد و حداقل آن به میزان 0/45 در عامل سازگاری بود [28].

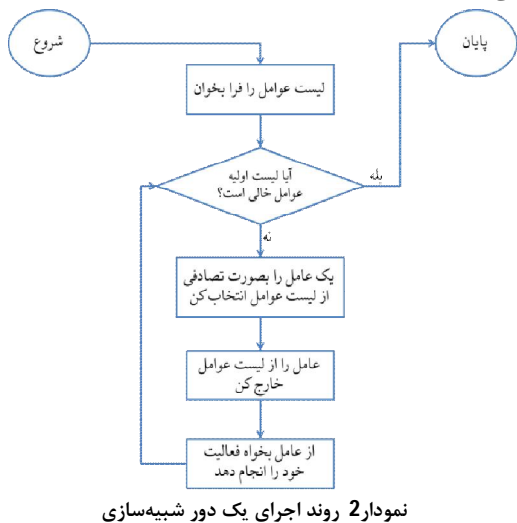
ب) داده‌های آزمودنی: آزمودنی‌های این پژوهش، بخشی از دانشجویان سال اول تحصیلی رشته‌ی کامپیوتر دانشگاه علم و صنعت می‌باشند.

بخش‌های مختلف شبیه‌سازی رابطه‌ی شخصیت و عملکرد

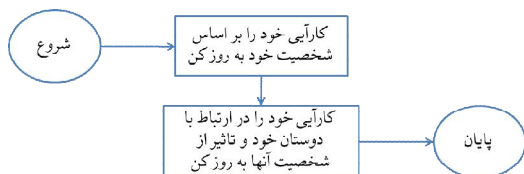
تحصیلی: در این تحقیق یک شبیه‌سازی اجتماعی با کمک سیستم‌های چند عاملی برای بررسی چگونگی عملکرد تحصیلی افراد در طول یک دوره‌ی تحصیلی بر اساس شخصیت آن‌ها و دوستانشان ارائه شده است. با به کارگیری تئوری پنج عامل بزرگ شخصیت به عنوان معیار شخصیت محصلان و نمره‌ی معدل ترم‌های مختلف آنها به عنوان معیار عملکرد تحصیلی یک مدل شبیه‌سازی ارائه شده

رابطه دوستی و عملکرد...

گردش کار¹⁶ شبیه‌سازی به کار رفته در این پژوهش به صورت شماتیک در نمودار 2 آورده شده است. در ادامه، هر یک از بخش‌های اجرا در نمودارهای 3 و 4 بسط داده شده‌اند. با توجه به نمودار 2 در هر اجرا عامل‌ها به صورت مجزا فعالیت‌هایی را انجام می‌دهند که می‌تواند بر سایر عامل‌ها تأثیرگذار باشد. سپس در انتهای هر دور، نتایج و خروجی‌ها به روز می‌شوند و برنامه به سراغ اجرای دور بعد می‌رود.



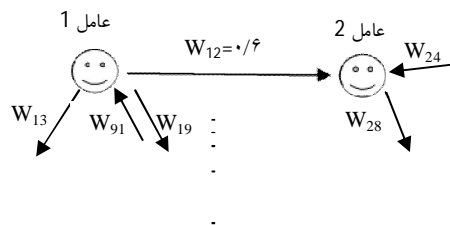
نمودار 3 اجرای یک دور از شبیه‌سازی را مورد بررسی قرار داده است. در مدل طراحی شده به روز شدن کارایی هر فرد به کارایی قبلی وی وابسته است. بنابراین با توجه به تصادفی بودن ارتباط عوامل با دوستان خود در هر اجرا ممکن است کارایی نهایی افراد متفاوت از اجرای قبلی باشد. فعالیت هر عامل در یک دور اجرا (با توجه به نمودار 3) شامل به روز رسانی کارایی هر عامل با توجه به نقش شخصیت هر عامل است که می‌تواند در طول زمان کم‌رنگ یا پررنگ شود و با تأثیرپذیری از عواملی که با آن‌ها پیوند دارد کارایی خود را به روز نماید.



نمودار 3 چگونگی به روز رسانی کارایی هر عامل در طول فرآیند اجرا

مشخص‌کننده‌ی تغییرات این مقدار در گذر زمان است. مثلاً این مقدار می‌تواند معدل تحصیلی مقطع بعدی دانشجو (در مقایسه با زمان اندازه‌گیری g_i^{init}) باشد. این مقدار با $(g_i^{expected})$ نمایش داده می‌شود. هدف نهایی شبیه‌سازی مورد نظر، شروع از مقدار کارایی اولی و تلاش برای رسیدن به مقدار کارایی دومی با استفاده از روش معرفی شده در این پژوهش است.

پیوند: در روش مورد پیشنهاد در این پژوهش تأثیرپذیری افراد بر روی یکدیگر با استفاده از مفهوم «پیوند» مدل‌سازی شده است. هر عامل در بستر شبیه‌سازی طراحی شده، حداکثر با 5 و حداقل با یک عامل دیگر پیوند دارد. از آن‌جا که تأثیر متقابل افراد یک جامعه بر یکدیگر نامتقارن¹⁴ است پیوند میان عامل‌های شبیه‌سازی به صورت گرافی جهت‌دار در نظر گرفته شده است که در آن W_{ij} نشانگر وزن پیوند بین عامل i ام و عامل j ام است. مثالی از این گراف در شکل 1 آورده شده است.

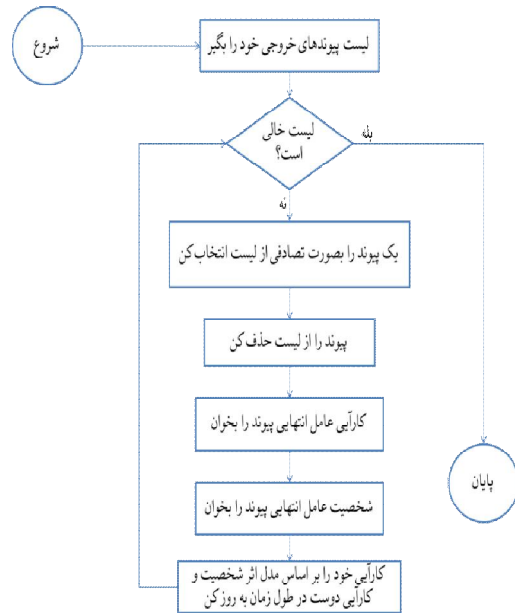


نمودار 1 مثالی از پیوند میان عوامل شبیه‌سازی و گراف جهت‌دار نماینده‌ی آنها

مراحل اجرای شبیه‌سازی

هر اجرای شبیه‌سازی¹⁵ شامل تکرار مراحل شبیه‌سازی به عنوان معرفی برای گذر زمان است. تعداد این دفعات متغیر است و به عنوان ورودی به برنامه داده می‌شود. بدین ترتیب در طی دوره‌های مختلف اجرا عوامل با دوستان خود ارتباط برقرار می‌کنند و با استفاده از معادله‌ی تعریف شده از شخصیت خود و دوستانشان تأثیر می‌پذیرند و کارایی آن‌ها تغییر می‌کند. در انتهای اجراء کارایی هر فرد نسبت به مقدار اولیه خود تغییراتی کرده است. به عنوان مثال با فرض اینکه کارایی اولیه هر فرد برابر با معدل نیم‌سال اول اوست، مقدار کارایی جدید وی باید نمایانگر معدل وی در ترم دوم باشد.

این فرآیند در نمودار 4 به صورت شماتیک به نمایش درآمده است. در این نمودار، روال به روز رسانی کارایی هر عامل با توجه به پیوندهای دوستی آن عامل قابل مشاهده است.



نمودار 4 چگونگی به روز رسانی کارایی هر عامل در طول فرآیند اجرا

مدل تأثیر شخصیت بر عملکرد تحصیلی: در این پژوهش یک رابطه‌ی پیشنهادی برای تأثیر شخصیت هر فرد و دوستانش بر کارایی وی ارائه شده است. این معادله در واقع محتوای روال اجرایی شبیه‌سازی - که در نمودار 2 شرح داده شد - را تکمیل می‌نماید. در تعریف این رابطه، تأثیرات اعمال شده بر کارایی هر عامل به دو دسته‌ی تأثیرات حاصل از شخصیت خود عامل بر کارایی او در طول زمان و تأثیرات ناشی از پیوندهای دوستی آن عامل با سایر عوامل تقسیم گردیده است. در این مدل تغییر و تحولات در کارایی عوامل بیش از هر چیز وابسته به فاکتورهای پنج‌گانه‌ی شخصیت و همچنین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این مقادیر در یک رابطه‌ی دوستی است. معادلات مربوط به این مدل در ادامه تعریف شده‌اند.

تأثیر شخصیت یک عامل بر کارایی وی

مطابق معادله ی (1) فاکتورهای شخصیت یک عامل (به عنوان مثال عامل i) توسط ماتریس p_i قابل توصیف است. مقادیر درایه های این ماتریس در طول زمان اجرا ثابتند.

همچنین فرض می‌کنیم تأثیر مقادیر هر فاکتور شخصیت بر کارایی هر فرد برای تمامی عوامل و در تمامی طول زمان ثابت و قابل تعریف باشد (که به عنوان ورودی به شبیه‌سازی داده می‌شود) [29]. در این حالت این ضریب تأثیرگذاری را با یک ماتریس 5×1 به نام p_{USE} نمایش داده و داریم:

$$p_{USE} = \begin{pmatrix} p_{nu} \\ p_{eu} \\ p_{ou} \\ p_{au} \\ p_{cu} \end{pmatrix} \quad (2)$$

تعریف هر یک از درایه‌های این ماتریس در ادامه آورده شده است.

- p_{nu} : میزان تأثیر فاکتور روان‌رنجورخویی بر کارایی عوامل
- p_{eu} : میزان تأثیر فاکتور برون‌گرایی بر کارایی عوامل
- p_{ou} : میزان تأثیر فاکتور پذیرش تجربیات جدید بر کارایی عوامل
- p_{au} : میزان تأثیر فاکتور سازگاری بر کارایی عوامل
- p_{cu} : میزان تأثیر فاکتور وجدان کاری بر کارایی عوامل

این ماتریس به صورتی ضریبی برای تأثیر شخصیت هر فرد بر تغییرات معدل وی در نظر گرفته می‌شود. بنابر این اگر فرض شود که میزان تغییرات معدل عامل i در هر دور Δg_i باشد، p_{USE} بصورت ضریبی در Δg_i وارد می‌شود. در ادامه در معادلات (3)، (4) و (5) چگونگی تأثیرگذاری ماتریس شخصیت بر گروه هر عامل با استفاده از ماتریس p_{USE} آورده شده است.

$$\pi_i = \frac{p_i^T \times p_{USE}}{5} \quad (3)$$

در این معادله p_i^T ترانهاده‌ی ماتریس p_i است. در نهایت p_i یک عدد در بازه‌ی -1 تا 1 را به عنوان ضریب تأثیرگذاری شخصیت هر فرد باز می‌گرداند. بدین ترتیب مثلاً اگر روان‌رنجورخویی تأثیر معکوس زیادی روی کارایی فرد داشته باشد و باعث افت تحصیلی شدید در وی شود عدد متناظر با آن یعنی p_{nu} نزدیک به -1 بوده و در صورتی که فردی شخصیت روان‌رنجورخو داشته باشد در طول دوره‌های اجرا تأثیر منفی این شخصیت در افت

رابطه دوستی و عملکرد...

- p_{neu} : تأثیر تقابل یک شخصیت روان‌رنجور خو با یک شخصیت برون‌گرا

:

- p_{enu} : تأثیر تقابل یک شخصیت برون‌گرا با یک شخصیت روان‌رنجور خو

:

- p_{ccu} : تأثیر تقابل یک شخصیت متعهد به کار با یک شخصیت متعهد به کار

ماتریس تقابل عمومی یک ماتریس ثابت برای تمامی عوامل محیط شبیه‌سازی است. هر یک از درایه‌های ماتریس مقداری در بازه‌ی 1- تا 1 دارند. به عنوان مثال با فرض این که یک انسان برون‌گرا بر یک فرد سازگار تأثیر مثبت گذاشته است و وی را به نظریات و شخصیت خود جذب می‌کند، مقدار p_{eau} می‌تواند عدد یک یا نزدیک به آن باشد. در این حالت هر چه عامل z از برون‌گرایی کمتری برخوردار باشد یا عامل i کمتر نسبت به مسائل اطراف خود سازگاری نشان دهد نتیجه‌ی ضرب برون‌گرایی z در p_{eau} در سازگاری i کمتر می‌شود و بدین ترتیب تأثیر شخصیت z بر i کم‌رنگ‌تر می‌شود. تأثیر این ماتریس در تغییر عملکرد تحصیلی هر فرد به صورت یک ضرب ظاهر می‌شود که از معادله‌ی (7) قابل محاسبه است.

$$\pi_{i,j} = \frac{p_j^T \times p_{UFE} \times p_i}{25} \quad (7)$$

در این معادله p_j^T ترانهاده‌ی ماتریس p_j است و در نهایت $p_{i,j}$ یک عدد در بازه‌ی 1- تا 1 را به عنوان ضرب تأثیرگذاری شخصیت عامل z بر عامل i بازمی‌گرداند.

با توجه به این معادله ضرب تأثیرپذیری کارایی هر فرد از دوست خود در هر لحظه از زمان t به صورت زیر تعریف

$$\Delta g_{ij}(t) = g_j(t) \pi_{i,j} \omega_{ij} \quad (8)$$

می‌شود: که در آن W_{ij} وزن پیوند دوستی عوامل است. در نهایت و برای مقدار جدید کارایی عامل‌ها داریم:

$$g_i(t+1) = g_i(t) + \Delta g_{ij}(t) \quad (9)$$

مقادیر درایه‌ها در ماتریس p_{UFE} در معادله (9) توسط افراد خبره و از طریق واسط کاربری که برای شبیه‌سازی در نظر گرفته شده است مقداردهی می‌شوند. بنابراین با توجه به معادلات بالا اگر بهبودی در خطای شبیه‌سازی ایجاد شود این فرضیه صحیح خواهد بود که هر یک از دوستان عامل i

کارایی عامل بیشتر ظاهر می‌شود. با توجه به این توضیحات مقادیر درایه‌های ماتریس p_{UFE} در معادله‌ی 2 به عنوان پارامترهایی برای سیستم در نظر گرفته شده‌اند. این پارامترها در هر اجرا توسط افراد خبره در زمینه‌ی روان‌شناسی مقداردهی می‌شوند.

با توجه به این معادله ضرب تغییر کارایی هر فرد در هر لحظه از زمان t به صورت معادله‌ی (4) تعریف می‌شود:

$$\Delta g_i(t) = \pi_i g_i(t) \quad (4)$$

در نهایت و برای مقدار جدید کارایی عامل‌ها داریم:

$$g_i(t+1) = g_i(t) + \Delta g_i(t) \quad (5)$$

تأثیر شخصیت دوستان یک عامل بر کارایی وی

روال و ایده‌ی به کار رفته در اینجا مشابه روشی است که برای تعیین تأثیر شخصیت یک عامل بر کارایی خود او به کار گرفته شده است. تفاوت مهم در اینجا، نیاز به مدل‌سازی تأثیر متقابل فاکتورهای شخصیت بر یکدیگر است. همان‌طور که پیشتر توضیح داده شد ماتریس برخورد شخصیت، اثر یک شخصیت بر دیگری را در تقابل با یکدیگر نشان می‌دهد. نتیجه‌ی ارتباط عامل z با عامل i از ضرب ترانهاده‌ی ماتریس شخصیت عامل z در ماتریس تقابل عمومی¹⁸ تأثیر دوستی¹⁹ در ماتریس شخصیت عامل i به‌دست می‌آید.

با فرض این‌که تأثیر مقادیر هر فاکتور شخصیت بر کارایی هر فرد برای تمامی عامل‌ها و در تمامی طول زمان ثابت و قابل تعریف باشد (که به عنوان ورودی به شبیه‌سازی وارد می‌شود). در این حالت ماتریس تقابل عمومی تأثیر دوستی را با یک ماتریس 5×5 به نام p_{UFE} ²⁰ نمایش داده و داریم:

$$p_{UFE} = \begin{pmatrix} p_{nnu} & p_{neu} & p_{nou} & p_{nau} & p_{ncu} \\ p_{enu} & p_{eeu} & p_{eou} & p_{eau} & p_{ecu} \\ p_{onu} & p_{oeu} & p_{oou} & p_{oau} & p_{ocu} \\ p_{anu} & p_{aeu} & p_{aou} & p_{aa} & p_{acu} \\ p_{cnu} & p_{ceu} & p_{cou} & p_{cau} & p_{ccu} \end{pmatrix} \quad (6)$$

هر یک از درایه‌های این ماتریس بیانگر تأثیر شخصیت‌های متناظر با درایه بر یکدیگر است. در ادامه تعریف برخی از این درایه‌ها آورده شده است.

- p_{nnu} : تأثیر تقابل یک شخصیت روان‌رنجور خو با یک شخصیت روان‌رنجور خوی دیگر

نیز علاوه بر خود وی، بر اساس تقابل بین

شخصیتشان با عامل i ، جایگاه تحصیلشان در مجموعه‌ی عوامل و همچنین میزان صمیمیتشان با عامل i به نحوی بر سطح تحصیلی وی مؤثرند.

3- نتایج و بحث

به عنوان خروجی برنامه علاوه بر خطا و همبستگی نهایی، اشکال و نمودارهایی برای فهم دقیق‌تر مدل نیز تعبیه شده‌اند. همان‌طور که پیشتر گفته شد ابزار به‌کاررفته برای پیاده‌سازی شبیه‌سازی ابزار نت‌لوگو²¹ است [30]. محیط شبیه‌سازی به صورت یک فضای مربع شکل در ابعاد 50 در 50 و به صورت گسسته²² تعریف شده است. عوامل در این فضا به صورت تصادفی پراکنده شده‌اند و با توجه به مقادیر ورودی و ارتباطات تعریف‌شده، هر کدام با چندین عامل دیگر پیوند جهت‌دار دارند. شکل هر عامل با توجه به بزرگترین عامل شخصیت وی نمایش داده می‌شود. بدین ترتیب هر عامل با توجه به فاکتور اصلی شخصیت خود می‌تواند به صورت یکی از پنج شکل زیر باشد.

- فلش: روان‌رنجورخویی

- مربع: برون‌گرایی

- ضربدر: اشتیاق به تجربه‌های جدید

- ستاره: سازگاری

- دایره: تعهد کاری

برای هر عامل برچسبی در نظر گرفته شده است که سه عدد را به کاربر نمایش می‌دهد.

- گروه اولیه‌ی عامل، که ثابت است.

- گروه عامل در حین اجرا، که متغیر است.

- گروه انتظاررفته از عامل در انتهای اجرا، که ثابت است.

علاوه بر برچسب، هر عامل با رنگی دیده می‌شود که این رنگ نمایانگر حوزه‌ی گروه عامل است و کاربر با تغییر این رنگ می‌تواند به تغییرات گروه عامل از یک طیف به طیفی دیگر پی ببرد. تقسیم‌بندی رنگ هر عامل با توجه به عدد گروه وی به صورت زیر است.

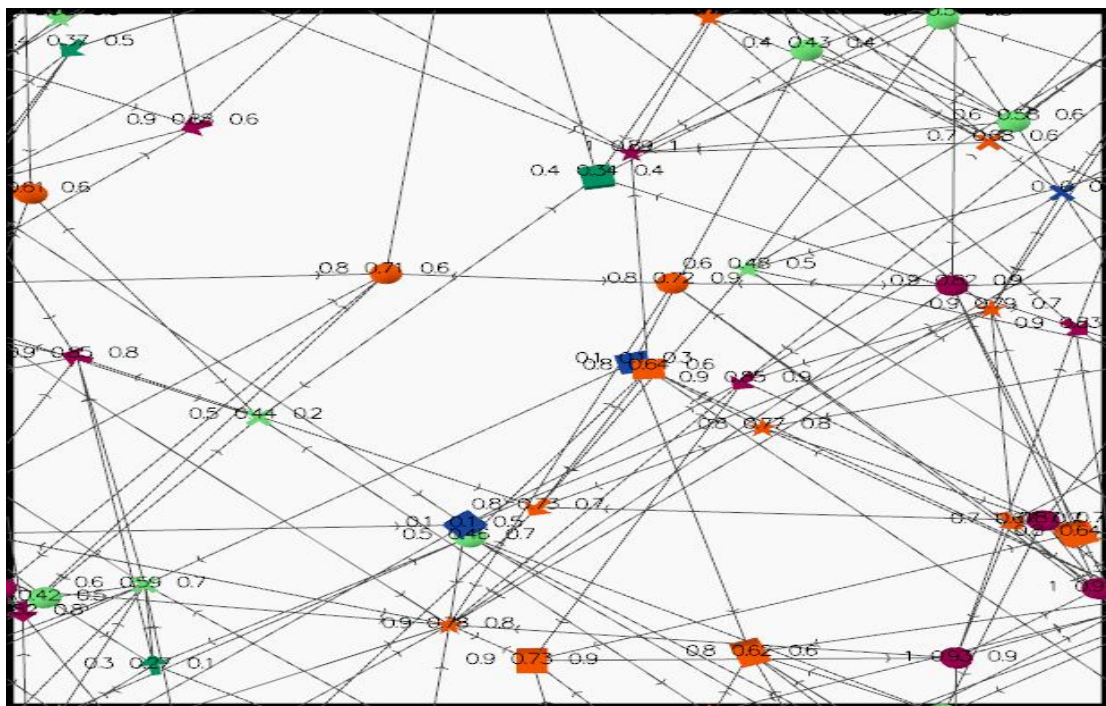
- آبی: [0,0/2]

- سبز تیره: [0/2,0/4]

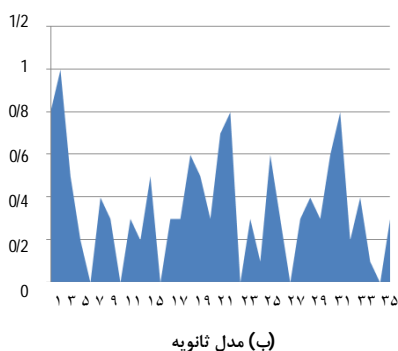
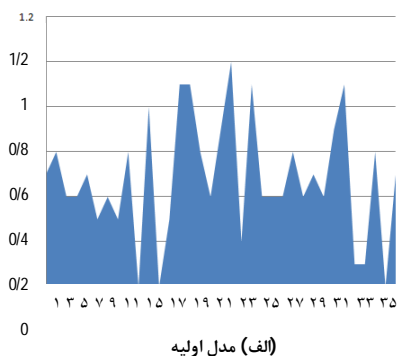
- سبز روشن: [0/4,0/6]

- نارنجی: [0/6,0/8]

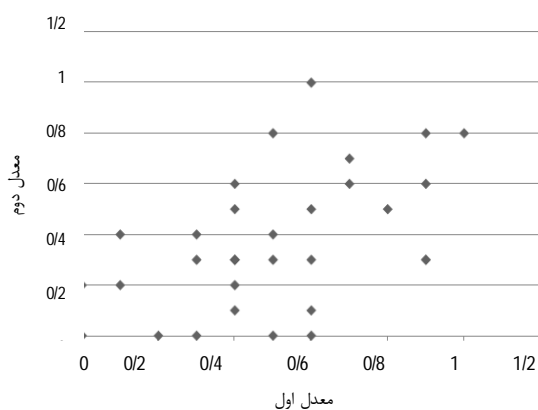
- قرمز: [0/8, 1]



شکل 1 نمونه‌ای از نمایش شبیه‌سازی داده‌های مربوط به دانشجویان دانشگاه علم و صنعت ایران



نمودار 5 توزیع داده‌های معدل دانشجویان



نمودار 6 توزیع مدل نیم‌سال دوم نسبت به نیم‌سال اول

عدد متناظر با این نسبت دوستی در مقیاس صفر تا یک به عنوان وزن هر پیوند در شبیه سازی در نظر گرفته می شود. تعداد دانشجویان شرکت کننده در این پژوهش 35 نفر است. این دانشجویان همگی از ورودی سال 89 کارشناسی در رشته ی کامپیوتر هستند و بنا بر این تعریف، پیوندهای بین آنها از روی روابط دوستیشان امکان پذیر است. نتایج دو مدل به کار رفته را می توان با سطر اول که نسبت معدل اولیه و ثانویه ی دانشجویان بدون اعمال هیچ گونه

همچنین هر عامل با توجه به تأثیری که از شخصیت دوستان خود می پذیرد به سمت آنها حرکت می کند. به عنوان مثال اگر عامل 1 بر گروه عامل 2 تأثیری مثبت یا منفی بگذارد با حرکت عامل 2 به اندازه ی قدر مطلق مقدار این تأثیر به سمت عامل 1 کاربر با توجه به میزان جابه جایی تشخیص می دهد که عامل 1 نسبت به سایر عوامل در چه جایگاهی از تأثیرگذاری بر عامل 2 قرار دارد. بدین ترتیب اگر این جابه جایی کم باشد می توان فهمید که عامل 1 تأثیر چندانی بر عامل 2 نداشته و هر چه این جابه جایی افزایش یابد نشان دهنده ی افزایش تأثیرگذاری عامل 1 بر عامل 2 است. بدین ترتیب در حین اجرا و پایان آن کاربر می تواند روند تغییر گروه هر عامل دلخواه را پیگیری کند و به راحتی به بررسی نقش فاکتور شخصیت اصلی فرد (با در نظر گرفتن شکل عامل) و همچنین دوستان هر عامل (با در نظر گرفتن میزان و جهت جابه جایی هر عامل) در تغییرات صورت گرفته در گروه عامل که در برچسب وی نمایش داده می شود بپردازد.

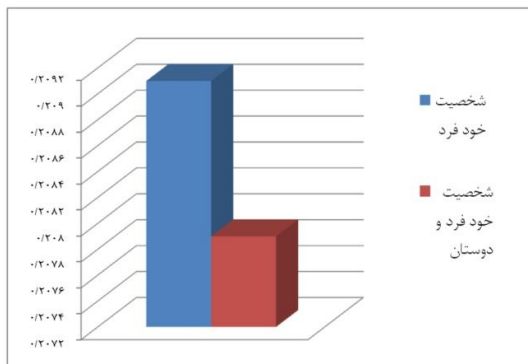
در شکل 1 می توان نمونه ای از توزیع عامل ها و تغییرات صورت گرفته در گروه آنها را در انتهای یک اجرا مشاهده کرد. همان طور که در بخش (ب) از تصویر دیده می شود برای راحتی کار می توان پیوندها را از صفحه ی نمایش حذف کرد و با توجه به جهت تغییرات عوامل به پیوندهای بین عوامل پی برد.

مقدار هر فاکتور شخصیت بین 12 تا 60 است که با یک تناسب ساده این مقادیر به بازه ی [0/2،1] برده شده اند. مقدار گروه هر فرد در این پژوهش همان معدل دانشجویان است و با استفاده از معادله ی (10) به صورت استاندارد درآمده است.

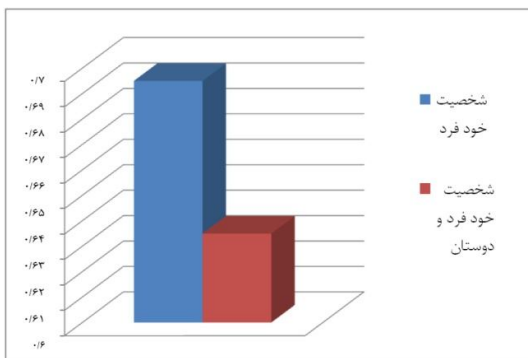
$$g_{i,s} = \frac{g_i - \min}{\max - \min} \quad (10)$$

در نمودار 5 چگونگی توزیع معدل های ترم اول و دوم دانشجویان پس از آماده سازی و استاندارد کردن داده ها را می توان دید.

در نمودار 6 نیز میزان پراکندگی معدل نیم سال دوم دانشجویان نسبت به نیم سال اول آنها آورده شده است. هر فرد در پرسش نامه به هر یک از دوستانش عددی بین 0 تا 100 نسبت می دهد که این عدد معرف میزان صمیمیت وی با دوست مورد نظرش است.



نمودار 8 میانگین جذر مجموع مجذور خطای شبیه سازی



نمودار 9 ضریب همبستگی بین نتایج شبیه سازی و معدل نیم سال دوم دانشجویان دانشگاه علم و صنعت ایران

همان طور که از نمودار 9 مشخص است ضریب همبستگی بین نتایج به دست آمده از اجرا و نتایج حقیقی با در نظر گرفتن نقش دوستان فرد و معدل آنها در عملکرد تحصیلی وی در نمونه دانشجویان افزایش می یابد و به نظر می رسد که وارد کردن پارامتر دوستان فرد و شخصیت آنها در مدل، کیفیت شبیه سازی و پیش بینی مدل را افزایش می دهد.

4 - نتیجه گیری

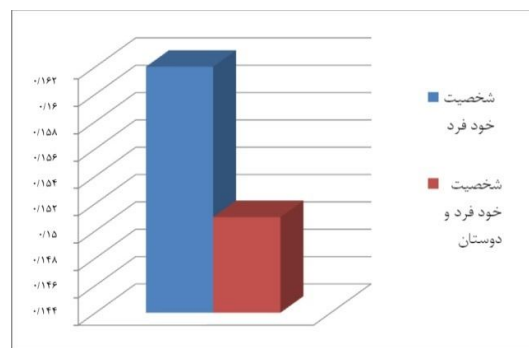
ارائه ی راه حلی برای تشخیص چگونگی و پیش بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان و دانش آموزان، هم در میان محققین و هم مدرسان مورد توجه بسیار قرار گرفته است. هر دوی این گروه ها علاقه مندند که بتوانند پتانسیل های افراد با استعداد را تشخیص دهند و از آنها برای پیشبرد تحصیلی دانشجویان استفاده کنند و در هنگام وقوع شکست های احتمالی افراد، دخالت درست و سودمندی در مشاوره به آنها داشته باشند. مدل های کنونی دارای پیچیدگی و محدودیت محاسبات آماری هستند به طوری

تغییری بر روی آن است مقایسه کرد. با توجه به جدول 1 هر دو مدل طراحی شده در بهبود نتایج گروه دانشجویان که همان معدل نیم سال اول آنهاست مؤثر واقع شده اند. به عبارتی معدل نیم سال اول دانشجویان به عنوان ورودی اولیه به برنامه داده شد و در طول برنامه طبق معادلات تعریف شده در فصل قبل تغییر کرده است. در انتها مجموع اختلاف معدل به دست آمده برای هر عامل با معدل واقعی وی در ترم دوم کاهش یافته و در عین حال همبستگی نتایج با مقادیر واقعی نیز افزایش یافته است.

جدول 1 نتایج اجرای مدل های مختلف بر روی داده های دانشجویان دانشگاه علم و صنعت ایران در مقایسه با نسبت اولیه معدل های نیم سال اول و دوم

نوع مدل	میانگین خطای مطلق	میانگین مجذور خطا	همبستگی
گروه اولیه و انتظاررفته	0/219	0/274	0/544
وارد کردن شخصیت فرد در محاسبات	0/163	0/209	0/642
وارد کردن شخصیت فرد و دوستانش در محاسبات	0/15	0/208	0/69

اما نکته ی دیگری که از این جدول می توان دریافت، بهبود نتایج با وارد کردن نقش دوستان هر فرد در مدل و تأثیرگذاری شخصیت و معدل آنها در معدل تحصیلی فرد است. در نمودار نمودارهای 7 و 8 و 9 می توان بهبود نتایج را پس از وارد کردن نقش دوستان در معادلات مشاهده کرد. همان طور که در این نمودارها دیده می شود برای هر دو نمونه ی داده خطاها پس از وارد کردن نقش دوستان کاهش و همبستگی افزایش یافته است.



نمودار 7 میانگین خطای مطلق شبیه سازی

رابطه دوستی و عملکرد...

افزایش می‌یابد. بنابراین پارامتر دوستان فرد و شخصیت آنها در مدل، کیفیت شبیه‌سازی و پیش‌بینی مدل را افزایش می‌دهد.

قدردانی

از جناب آقای حمیدرضا اسعدی به خاطر همراهی‌ها و راهنمایی‌های بی‌دریغ ایشان سپاسگزاری می‌شود.

پی‌نوشت

- ¹Neuroticism
- ²Extraversion
- ³Agreeableness
- ⁴Openness to Idea
- ⁵Conscientiousness
- ⁶Agent-Based systems
- ⁷Agent
- ⁸Social Simulation
- ⁹Theoretical-Based Simulation
- ¹⁰Data Driven Simulation
- ¹¹Multi-Agent System
- ¹²State
- ¹³Performance
- ¹⁴Asymmetric
- ¹⁵Simulation Run
- ¹⁶Workflow
- ¹⁷abbreviation for “Universal Self Effect”
- ¹⁸Universal Matrix Interaction
- ¹⁹Friend Effect
- ²⁰abbreviation for “Universal Friend Effect”
- ²¹Netlogo
- ²²Discrete Environment

مراجع

- [1] Shokri A., Daneshpour Z. and Asgari A., *Sex Differences in Academic Performance: Role of Personality*, journal of behavioral science, Vol.2, No.2, **2008**, pp.127-142.
- [2] Shokri A., Kadivar P., Naghsh Z., Ghanayi Z.V. and Daneshpour Z., *Personality, Academic Stress, and Academic Performance*, journal of psychological studies, Vol.3, No.3, **2007**, pp.25-48.
- [3] Blickle G., *Personality traits, Learning strategies, and performance*, European journal of Personality, Vol.10, **1996**, pp.337-352.
- [4] Furnham A., Chamorro-Premuzic T. and McDougall F., *Personality, cognitive ability, and beliefs about intelligence as predictors of academic performance*, Learning and Individual Differences, Vol.14, No.1, **2002**, pp.47 – 64.
- [5] Marsh Herbert W., Trautwein U., Lüdtke O.,

پیچیدگی و محدودیت محاسبات آماری هستند به طوری که این محدودیت‌ها بررسی همزمان چند فاکتور شخصیت در کنار یکدیگر را دشوار می‌کنند.

بسیاری از مدل‌سازی‌ها با استفاده از روش‌های شبیه‌سازی پیاده می‌شود. در این پژوهش یک شبیه‌سازی اجتماعی برای تأثیر شخصیت فرد و دوستانش بر عملکرد تحصیلی وی با استفاده از روش شبیه‌سازی چند عاملی ارائه شده است. هر عامل دارای ویژگی‌هایی است که مهم‌ترین آن شخصیت عامل است که با استفاده از تئوری «پنج عامل بزرگ شخصیت» پیاده‌سازی شده است.

این شبیه‌سازی به صورت یک ابزار با واسط کاربر و قابلیت تغییر پارامترها از طریق ورودی ارائه شده است. دو رابطه‌ی طراحی شده در قالب این شبیه‌سازی روی یک نمونه داده‌ی واقعی اجرا و نتایج حاصل از آنها با یکدیگر مقایسه شده‌اند. رابطه‌ی اول صرفاً به نقش شخصیت هر فرد بر عملکرد تحصیلی وی پرداخته است و در رابطه‌ی دوم نقش شخصیت دوستان هر فرد نیز در عملکرد تحصیلی وی وارد شده است. هدف اصلی این مقاله ارائه‌ی یک شبیه‌سازی مناسب برای شرح پدیده‌ی مورد بحث می‌باشد. در این مقاله سعی شده یک شبیه‌ساز با واسط کاربر مناسب طراحی شود به طوری که محققان حوزه‌ی شخصیت بتوانند فرضیات خود را به صورت معادلاتی وارد این شبیه‌سازی کرده و نتایج حاصل از هر فرضیه را در خروجی آن مشاهده کنند. در ادامه‌ی این پژوهش نمونه‌ای از یک فرضیه روان‌شناسی توسط این شبیه‌ساز پیاده شده و نتایج آن مورد بحث قرار گرفته است. مدل‌هایی که با استفاده از ابزار آماری طراحی می‌شوند معمولاً به بررسی تأثیر یک فاکتور در نتایج یک روند اجتماعی می‌پردازند. در نمونه‌های آورده شده در بررسی سطح تحصیلی دانشجویان و فاکتورهای موثر بر آن، فقط به فاکتور درونی شخصیت افراد یا هوش آنها توجه شده و تأثیر اجتماع و اطرافیان فرد در این پدیده در نظر گرفته نشده است. در این تحقیق سعی شد علاوه بر تأثیر خود فرد و نوع شخصیت وی بر سطح تحصیل او، نتیجه‌ی روابط فرد با دوستان و هم‌کلاسی‌هایش بر تغییر نتایج تحصیلی وی نیز مورد بررسی قرار بگیرد.

بدین ترتیب مدل ارائه شده، شرحی دقیق‌تر و کامل‌تر از این پدیده‌ی اجتماعی-روان‌شناختی خواهد بود. با توجه به این مطالعه با در نظر گرفتن نقش دوستان فرد و معدل آنها در عملکرد تحصیلی وی ضریب همبستگی بین نتایج به دست آمده از اجرا و نتایج حقیقی در نمونه‌ی دانشجویان

- Social Action*, University College London Press, **1995**.
- [18] Huhns M.N. and Singh M.P., *Readings in Agents*, San Francisco, MorganKaufmann, **1998**.
- [19] Wooldridge M. and Jennings N.R., Intelligent agents: theory and practice, *The Knowledge Engineering Review*, Vol.10, **1995**, pp.115-152.
- [20] John O.P. and Srivastava S., *The big five taxonomy history, measurement, and theoretical perspectives*, John O.P. (Ed.), Handbook of personality theory and research, The Guilford Press, **1999**, pp.102-138.
- [21] Gilbert N. and Troitzsch K.G., *Simulation for the Social Scientist*, second edition, Mc Graw-Hill Education, London, **2005**.
- [22] Hassan S., *Towards a Data-driven Approach for Agent-Based Modeling: Simulating Spanish Post modernization*, (PhD Thesis), **2010**.
- [23] Edmonds B., *Simulation and complexity - how they can relate*, In *Virtual Worlds of Precision - Computer-based Simulations in the Sciences and Social Sciences*, **2005**.
- [24] Macy M.W. and Willer R., *From factors to actors: Computational sociology and agent-based modeling*, *Annual Review of Sociology*, Vol.28, No.1, **2002**, pp.143-166.
- [25] McCrae R.R. and Costa P.T., *Joint factors in self-report and ratings: Neuroticism, extraversion and openness to experience*, *Personality and Individual Differences* 4, **1983**, pp.245-255.
- [26] Martin J.H., Montgomery R.L. and Saphian D., Personality, achievement test scores, and high school percentile as predictors of academic performance across four years of coursework, *Journal of Research in Personality*, Vol.40, 2006, pp.424-431.
- [27] Garousi M.T., *Application of the neo pir test and analytic evaluation of its characteristics and factorial structure among Iranian university Students*, *Human Sci Alzahra Uni* Vol.11, **2001**, pp.30 - 38.
- [28] Haghshenas H., *NEO PI-R Personality Test*, Shiraz University of Medical Sciences, **1998**.
- [29] Jaganathan S., *On the Incorporation of the Personality Factors into Crowd Simulation (Ph.D thesis)*, University of Central Florida, **2007**.
- [30] Wilensky U., *Netlogo.*, Available at: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>, **1999**.
- Köller O. and Baumert J., *Integration of multidimensional self-concept and core personality constructs: Construct validation and relations to well-being and achievement*, *Journal of Personality*, Vol.74, No.2, **2006**, pp.403-456.
- [6] Martin J.H., Montgomery R.L., and Saphian D., *Personality, achievement test scores, and high school percentile as predictors of academic performance across four years of coursework*, *Journal of Research in Personality*, Vol.40, No.4, **2006**, pp.424 - 431.
- [7] John O.P., Donahue E.M. and Kentle R.L., *The big five inventory-visions 4a and 54*, University of California, Berkeley, Institute of Personality and Social Research, **1991**.
- [8] Kardum I. and Krapic N., *Personality traits, stressful life events, and coping styles in early adolescence*, *Personality and Individual Differences*, Vol.2001, pp.503-515.
- [9] Korotkove D. and Hannah T.E., *The five factor model of personality: strengths and limitations in predicting health status, sick-role and illness behavior*, *Personality and Individual Differences*, Vol.36, **2004**, pp.187-199.
- [10] Bidjerano T. and Dai D.Y., *The relationship between the big-five model of personality and self-regulated learning strategies*, *Learning and Individual Differences*, Vol.17, No.1, **2007**, pp.69-81.
- [11] Komaraju M., Karau S., and Schmeck R., *Role of the big five personality traits in predicting college students' academic motivation and achievement*, *Learning and Individual Differences*, Vol.19, No.1, **2009**.
- [12] Judge T.A., Jackson C.L., Shaw J.C., Scott B. A., and Rich B.L., *Self-efficacy and work-related performance: the integral role of individual differences*, *Journal of Applied Psychology*, Vol.92, No.1, **2007**, pp.107-127.
- [13] Ackerman P.L., Bowen K.R., Beier M., and Kanfer R., *Determinants of individual differences and gender differences in knowledge*, *Journal of Educational Psychology*, Vol.93, No.4, **2001**, pp.797- 825.
- [14] Poropat A.E., *A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic*, *Psychological Bulletin*, Vol.135, No.2, **2009**.
- [15] Chamorro-Premuzic T. and Furnham A., *Personality predicts academic performance: Evidence from two longitudinal university samples*, *Journal of Research in Personality*, Vol.37, No.4, **2003**, pp.319 - 338.
- [16] Chamorro-Premuzic, T. and Furnham, A., *Personality traits and academic examination performance*, *European Journal of Personality*, Vol.17, No.3, **2003**, pp.237-250.
- [17] Conte R. and Castel franchi C., *Cognitive and*