عنوان:

بررسی عوامل مؤثر بر توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه: کاربرد تحلیل شبکه عصبی مصنوعی

نویسندگان:

سمیه رجبی و عبدالحمید پاپ زن

چکیده

هدف اصلی این مطالعه، بررسی عوامل مؤثر بر توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه، بر اساس نظریه شناخت اجتماعی اشتغال، با کاربرد تحلیل شبکه عصبی مصنوعی است. جامعه آماری مطالعه را دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه در سال ۱۳۸۸ تشکیل دادند. حجم نمونه آماری با استفاده از فرمول کوکران ۱۰۸ نفر (n = ۱۰۸) تعیین و نمونه گیری با روش تصادفی انجام شد. ابزار گرد آوری داده ها، پرسشنامه ای مشتمل بر پنج قسمت بود. در بخش اول، خودکارآمدی تصمیم گیری شغلی با استفاده از مقیاس CDMSE، در بخش دوم، انتظارات بازده تصمیم گیری شغلی با استفاده از مقیاس CDMOE، در بخش سوم، نیت تصمیم گیری شغلی با استفاده از مقیاس CEPI، در بخش چهارم، تصمیم گیری شغلی با استفاده از مقیاس CDP و در بخش پنجم، سبک های شخصیتی دانشجویان با استفاده از مقیاس NEO-FFI، مورد بررسی قرار گرفت. به منظور اعتبارسنجی، با استفاده از روش ترجمه معکوس، ابتدا پرسشنامه ها به فارسی و سپس بار دیگر به انگلیسی برگردانده و با متن اصلی مطابقت داده شد و در نهایت، روایی نسخه نهایی توسط اساتید گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، مورد تأیید قرار گرفت. برای برآورد پایایی نیز از روش آلفای کرونباخ بهره گرفته شد (ضرایب α برای هر یک از بخش ها بالاتر از ۰/۷ بود). در این مطالعه، از ابزار شبکه عصبی مصنوعی (و نرم افزار MATLAB) و از نوع شبکه های چند لایه با الگوریتم پس انتشار خطا بهره گرفته شد. در نهایت، بر اساس کوشش و خطا و مقایسه عملکرد شبکه ها، شبکه ای سه لایه با یک لایه میانی و تعداد ۲۰ نرون در این لایه، الگوریتم آموزشی لونبرگ–مارکوارت و توابع انتقال سیگموید و خطی در لایه میانی و خروجی، مناسب تشخیص داده شد. پس از آموزش و شبیه سازی خروجی ها، کارایی شبکه با استفاده از ایجاد رگرسیون خطی بین خروجی های واقعی و خروجی های شبکه، مورد بررسی قرار گرفت و ضرایب همبستگی (R) برازش خطی مربوط به مجموعه های آموزشی، معتبرسازی و آزمایشی بالاتر از ۰/۹۹۹ بود. به منظور حصول اطمینان بیشتر از کارایی و قابلیت تعمیم پذیری شبکه مجدداً مورد آزمایش قرار گرفت و در مرحله ی دوم نیز ضریب همبستگی برازش خطی ۰/۹۹۸ به دست آمد که این نتایج حکایت از کارایی و قابلیت تعمیم پذیری بالای شبکه طراحی شده در پیش بینی توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان دارد.

واژگان کلیدی: تصمیم گیری شغلی، دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی، شبکه عصبی مصنوعی، الگوریتم لونبرگ–مارکوارت.

مقدمه

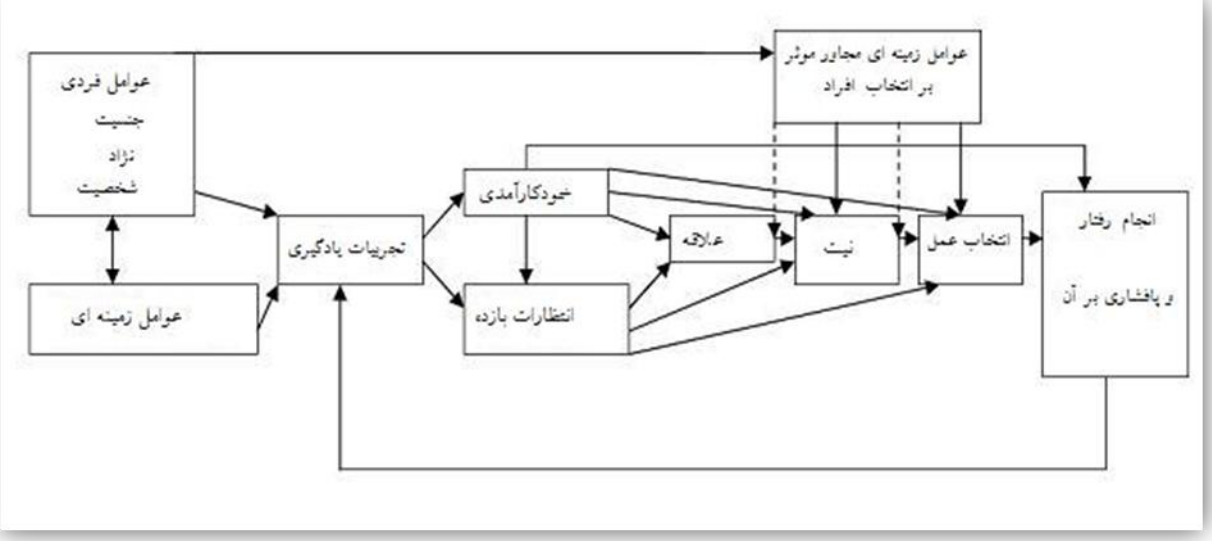
توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان از مباحثی است که در سال های اخیر توجه محققان را به خود جلب نموده است (جین و همکاران،۲۰۰۹). تصمیم گیری شغلی[۱] فرآیندی است که فرد ضمن انتخاب شغل، در نزد خود متعهد می شود که با انجام مجموعه ای از رفتار های ضروری، انتخاب خود را به مرحله ی کاربرد و اجرا برساند (پایوندی،۲۰۰۸). برخی از این رفتارهای ضروری که انجام آن ها منجر به توانمندی تصمیم گیری شغلی افراد خواهد شد عبارتند از: کسب مهارت ها و توانایی های شغلی، کسب دانش کافی در رابطه با مشاغل، تعیین اهداف و علایق شغلی، مشاوره با افراد آگاه، شرکت در دوره های آموزشی مورد نیاز، آشنایی با مفاهیم و مراحل خوداشتغالی و کارآفرینی و غیره. با این وجود، به نظر می رسد در دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی و به ویژه در دانشکده های کشاورزی کم تر به این مهم توجه می شود. به گونه ای که دانشجویان پس از فارغ التحصیلی، از یک سو به دلیل کمبود ظرفیت بازار کار دولتی و از سوی دیگر به دلیل نداشتن دانش، مهارت و توانایی های کافی جهت خوداشتغالی و کارآفرینی، به ناچار به ادامه تحصیل و یا ورود به مشاغلی مغایر با رشته تحصیلی، علاقه و توانایی خود، روی می آورند. این در حالی است که به اعتقاد محققان سال های تحصیل در دانشگاه و به ویژه سال های پایانی، فرصت بسیار مناسبی جهت کسب دانش، مهارت و تجربیات شغلی و همچنین کسب توامندی های تصمیم گیری شغلی برای دانشجویان است (راجرز و همکاران،۲۰۰۸). لذا، به نظر می رسد در صورت عنایت بیشتر مسئولین و سیاست گزاران آموزش عالی، به ویژه در رشته های کشاورزی، به مقوله ی توانمندی تصمیم گیری شغلی، شناسایی عوامل مؤثر بر آن و یافتن راهکارایی جهت تقویت و توسعه مهارت ها و صلاحیت های مورد نیاز، می تواند راه گشای برخی از مشکلات و چالش هایی که در حال حاضر دانشجویان و فارغ التحصیلان با آن رو به رو هستند، باشد. از این رو، هدف ما از این مطالعه بررسی عوامل مؤثر بر توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه با بهره گیری از نظریه شناخت اجتماعی اشتغال و با کاربرد تحلیل شبکه عصبی مصنوعی[۲] است. در واقع مقصود از مطالعه حاضر یافتن پاسخ این پرسش است که، آیا با استفاده از عواملی که به عنوان متغیرهای اثرگزار برگزیده می شوند، می توان شبکه ای با کارایی مناسب جهت پیش بینی توانمندی تصمیم گیری دانشجویان طراحی نمود؟ و آیا این شبکه طراحی شده قابلیت تعمیم پذیری دارد؟

در دهه های اخیر، هنگامی که ضرورت توجه به افزایش توانمندی های شغلی در دانشجویان بر همگان آشکار شد، فعالیت های متعددی از سوی محققان جهت شناسایی عوامل مؤثر و یافتن راهکارهای مناسب در این باب آغاز شد (جین و همکاران،۲۰۰۹). در طی سال ها محققان روانشناسی و علوم تربیتی، نظریه های متعددی را در این باره مطرح نمودند که هر یک با داشتن نقاط ضعف و قوت، مکمل یا نقض کننده ی نظریه های پیش از خود بوده (استیسی،۲۰۰۳) و طرفداران و منتقدانی به همراه داشتند. در این بین نظریه ای که بیش از بقیه مورد توجه قرار گرفت نظریه شناخت اجتماعی اشتغال[۳] بود (نمودار۱) که توسط لنت، براون و هاکت[۴] و بر مبنای نظریه شناخت اجتماعی

---

[1] - career decision making
[2] - Artificial Neural Network (ANN)
[۳] - Social Cognitive Career Theory (SCCT)
[4] - Lent, Brown & Hackett

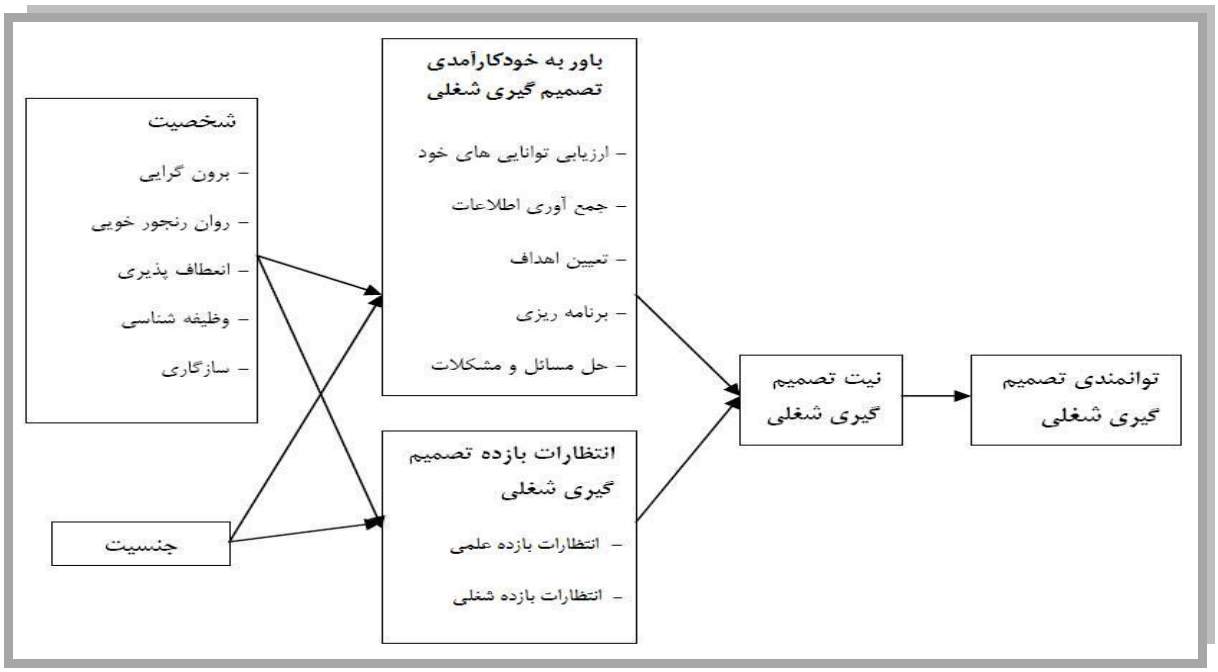
بندورا[1]، بنیان نهاده شده بود (لنت، براون و هاکت، ۱۹۹۴، ۲۰۰۰). آنان در این نظریه عوامل مختلف فردی (مانند شخصیت)، شناختی (مانند خودکارآمدی)، محیطی (مانند حمایت اجتماعی) و رفتاری را در کنار یکدیگر قرار دادند تا به گونه ای یکپارچه به بررسی رفتارها و رویدادهای مختلف شغلی بپردازند. لنت و همکاران (۱۹۹۴) معتقد بودند که نظریه شناخت اجتماعی اشتغال تلفیقی از سه مدل مرتبط به هم است که محققان بنا بر نوع و هدف مطالعه خویش می توانند یک از آن ها را برگزینند که سه مدل مذکور عبارتند از: مدل علاقه[2]، مدل تصمیم گیری و انتخاب[3] و مدل عملکرد[4] (لنت، براون و هاکت، ۱۹۹۴، ۲۰۰۰). از آن پس جریان عمده ای از مطالعات مرتبط با اشتغال با تکیه بر این نظریه و با انتخاب هر یک از مدل های آن، بر روی دانشجویان و حتی فارغ التحصیلان رشته های مختلفی نظیر علوم، تکنولوژی، فنی و مهندسی و ریاضیات، شکل گرفت (لنت و همکاران،۲۰۰۵ و ۲۰۰۸؛ راجرز و همکاران،۲۰۰۸؛ فؤاد و اسمیت،۱۹۹۹؛ اسکاب و توکار،۲۰۰۵). اما، با توجه به نوع مدل انتخابی یافته های مطالعات مختلف حاکی از آن است که عوامل فردی، شناختی و محیطی پیشگوکننده های مناسبی برای متغیر های پیش بین یعنی علاقه، انتخاب و تصمیم گیری و عملکرد هستند (فؤاد و اسمیت،۱۹۹۶؛ گاینور و لنت،۱۹۹۸؛ اوچز و روسلر،۲۰۰۴؛ لنت و همکاران، ۲۰۰۵؛ راجرز و همکاران،۲۰۰۸). لذا در این مطالعه، مدل انتخاب جهت بررسی عوامل مؤثر بر توانمندی تصمیم گیری شغلی و شخصیت و جنسیت به عنوان عوامل فردی، باور به خودکارآمدی تصمیم گیری شغلی و انتظارات بازده تصمیم گیری شغلی به عنوان عوامل شناختی و همچنین نیت تصمیم گیری شغلی، در کل به عنوان متغیرهای اثرگزار برگزیده شدند که به ارائه توضیحات مختصری درباره هر یک خواهیم پرداخت:



نمودار۱- نظریه شناخت اجتماعی اشتغال (لنت، براون و هاکت،۱۹۹۴)

[1] - Bandura
[2] - interest model
[3] - choice model
[4] - performance model

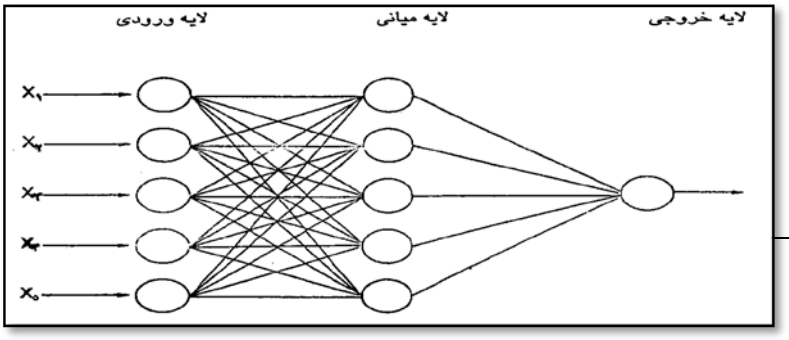
عامل شخصیت به دلیل نقش عمده ای که بر اشتغال و مسائل شغلی دانشجویان در مطالعات پیشین داشته و همچنین وجود روابط نزدیک بین شخصیت و متغیر های موجود در نظریه شناخت اجتماعی اشتغال، به عنوان یکی از عوامل فردی مؤثر انتخاب شده است (توکار و همکاران،۱۹۹۸ و اسکاب و توکار،۲۰۰۵). علاوه بر این به اعتقاد محققان شخصیت بر تصمیم گیری شغلی افراد نیز تأثیر دارد (رید و همکاران، ۲۰۰۴ و لونسبوری و همکاران، ۲۰۰۵). باور به خودکارآمدی تصمیم گیری شغلی نشانگر اطمینان افراد به توانایی خود در انجام موفقیت آمیز وظایف و رفتارهای مرتبط با تصمیم گیری شغلی است (بتز و هاکت،۱۹۸۱ و تیلور و بتز،۱۹۸۳). که این وظایف عبارتند از: ارزیابی توانایی های و مهارت های خود در ارتباط با شغل، جمع آوری اطلاعات در رابطه با شغل، انتخاب و تعیین اهداف شغلی، برنامه ریزی برای کاربرد اهداف شغلی و حل مسائل و مشکلاتی که در این مسیر پیش خواهد آمد (استیسی،۲۰۰۳). باور به خودکارآمدی همواره نقش کلیدی را در پیشبرد رفتار، ایفا می کند (بندورا،۱۹۹۷). یافته های مطالعات نیز اثبات کرده که، دانشجویانی که خودکارآمدی تصمیم گیری شغلی بالاتری دارند معمولاً در تصمیم گیری شغلی توانمندتر هستند (پایوندی،۲۰۰۸). عامل مؤثر دیگر، انتظارات بازده است که به اعتقاد بندورا (۱۹۹۷) همواره سبب تحریک رفتار می شود و از آن به باور افراد نسبت به نتایج ممکن و قابل تصور از انجام رفتار مورد نظر، تعبیر می شود. انتظارات بازده تصمیم گیری شغلی نیز به باور افراد نسبت به موفقیت های حاصل از تصمیم گیری شغلی اشاره دارد که خود شامل انتظارات بازده علمی و شغلی است (بتز و وایتن،۱۹۹۷). انتظارات بازده علمی، رابطه بین عملکرد علمی (مانند سخت درس خواندن و کسب معدل خوب) و آینده ی شغلی (داشتن انتخاب های شغلی بیشتر و بهتر) است. انتظارات بازده شغلی نیز بر رابطه بین رفتارهای شغلی مناسب (شناخت بهتر مشاغل، علایق و توانایی های فردی) و موفقیت شغلی در آینده (تصمیم گیری شغلی بهتر) تأکید دارد (اوچز و روسلر،۲۰۰۴). آخرین متغیر مؤثر، نیت است؛ نیت یا هدف نشانگر قصد و تصمیم افراد برای انجام رفتارهای خاص در راه رسیدن به بازده مطلوب می باشد (بندورا،۱۹۹۷ و لنت و همکاران،۱۹۹۴). از نیت تصمیم گیری شغلی نیز به قصد افراد برای بروز رفتارهای مؤثر بر تصمیم گیری شغلی (مانند: قصد داشتن به مشورت با افراد آگاه در تصمیم گیری، کسب توانایی ها و مهارت های شغلی بیشتر و کسب آموزش های مورد نیاز)، تعبیر می شود (بتز و وایتن،۱۹۹۷). در نهایت، بر اساس مطالب ذکر شده چارچوب نظری مطالعه بر پایه نظریه شناخت اجتماعی اشتغال، شکل گرفت (نمودار۲):



نمودار ۲– چارچوب نظری مطالعه

اما با توجه به هدف مطالعه که بهره گیری از تحلیل شبکه عصبی و طراحی شبکه ای جهت پیش بینی توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان است و همچنین از آن جا که این ابزار در ترویج و آموزش کشاورزی مبحثی جدید به شمار می رود، ارائه توضیحاتی در این باره ضروری به نظر می رسد.

شبکه های عصبی مصنوعی، مدل های ریاضی هستند که بر اساس ساختار و عملکرد نرون های زیستی بنیان نهاده شده اند. شبکه عصبی از واحد هایی تشکیل یافته که هر یک از آن ها نمایانگر یک نرون[1] است (منهاج، ۱۳۷۷). نرون ها از طریق دندریت ها و آکسون به یکدیگر پیوند داشته و رابطه برقرار می نمایند. بر همین اساس، در شبکه های عصبی مصنوعی نیز نرون های لایه های مختلف از طریق خط های ارتباطی که دارای وزن می شوند، به هم مرتبط اند. نمونه ای از روابط بین نرون ها در نمودار ۳، آمده و سه لایه ورودی، میانی و خروجی در آن قابل مشاهده است. تعداد نرون های لایه ورودی[2] برابر با تعداد متغیر های مستقل می باشد. تعداد نرون های لایه میانی[3] انعطاف شبکه در میزان دقت پیش بینی را کنترل می کند و روش مستقیمی برای تخمین تعداد نرون های لایه میانی وجود ندارد. اما، نرون های لایه خروجی[4] نیز برابر با تعداد متغیرهای بردار پیش بینی یا همان متغیر های وابسته است (راعی،۱۳۸۰).



[1] - neuron
[2] - input layer
[3]- hidden layer
[4]- output layer

نمودار ۳ – شمایی از یک شبکه عصبی مصنوعی

شبکه های عصبی به دلیل داشتن مزایای بسیار نسبت به سایر ابزار ها، در سطح وسیعی توسط محققان رشته های مختلف علمی از جمله علوم اجتماعی، روانشناسی و کشاورزی، به منظور حل مسائل متنوعی اعم از تقریب توابع، تشخیص الگو، پیش بینی، بهینه سازی، کنترل و غیره، مورد استفاده قرار می گیرد (جین و همکاران، ۱۹۹۶ و هایکین، ۱۹۹۴). از دیدگاه گارسون (۱۹۹۸) محققان علوم اجتماعی و روانشناسی به دو شیوه می توانند از شبکه های عصبی مصنوعی بهره گیرند: یا به عنوان ابزار آماری جهت تجزیه و تحلیل داده ها و یا به صورت مدل سازی در فرآیندهای تصمیم گیری و شناختی. اما، از مزیت های عمده ی شبکه های عصبی مصنوعی که ما را بر آن داشت که از آن به عنوان ابزار آماری در این مطالعه بهره گیریم، فراهم نمودن سریع پاسخ برای مسائل مختلف و قابلیت تعمیم پذیری[۱] بالای شبکه های عصبی مصنوعی است؛ به گونه ای که قادر است نتایج قابل قبولی را برای نمونه های جدید، فراهم نماید (دموث و همکاران،۲۰۰۸). در همین راستا، ابتدا شبکه های عصبی درباره ی مسأله مورد نظر طی مراحل مختلف و متعددی یاد می گیرند که فرآیند یادگیری را در اصطلاح "آموزش"[۲]، گویند و پس از طی این فرآیند، به دلیل دارا بودن قابلیت تعمیم پذیری، پاسخ هایی برای نمونه های جدید فراهم می آورند که به این روند نیز "شبیه سازی"[۳] یا پیش بینی، اطلاق می گردد (منهاج،۱۳۷۷).

ساختار شبکه عصبی

یکی از ساختارهای رایج و شناخته شده در باب شبکه های عصبی مصنوعی، پرسپترون چندلایه[۴] است که به منظور تقریب توابع و طبقه بندی استفاده می شود. به طور معمول در این نوع شبکه ها از الگوریتم های یادگیری پس انتشار[۵] استفاده می شود که الگوریتم لونبرگ مارکوآرت[۶] یکی از انواع پرکابرد آن است. الگوریتم لونبرگ مارکوآرت یکی یکی از تکنیک های بهینه سازی عددی است که به دلیل سرعت بالای آن در همگرایی، در تقریب توابع مورد استفاده قرار می گیرد (دموث و همکاران،۲۰۰۸). در نمودار ۳، شبکه ای سه لایه مشاهده می شود. معمولاً در لایه میانی این نوع شبکه ها از توابع انتقال سیگموییدی[۷] و در لایه خروجی از توابع انتقال خطی[۸] استفاده می شود و ثابت شده است که چنین ساختاری توانایی تقریب هر تابعی را خواهد داشت (هورنیک و همکاران،۱۹۸۹)، مشروط بر آن که در لایه میانی نرون به اندازه کافی وجود داشته باشد. هنگامی که بردارهای ورودی و هدف (خروجی واقعی)[۹] به شبکه معرفی می شود، شبکه قادر به محاسبه خروجی هایی است که این خروجی های ایجاد شده توسط شبکه[۱۰] با خروجی های واقعی مقایسه شده و خطایی به دست می آید که در ادامه فرآیند آموزش مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین، فرآیند

---

1 - generalization
2 - training
3 - simulation
4 - Multi Layer Perceptron (MLP)
5 - back propagation
6 - Levenberg-Marquardt
7 - Sigmoid transfer function
8 - Linear transfer function
9 - targets
10 - outputs

آموزش دارای دو مسیر رفت و برگشتی است؛ مسیری از لایه ورودی به لایه خروجی جهت محاسبه خروجی و خطا و مسیر برگشتی به تغییر و تعدیل وزن ها و به اصطلاح به روز کردن وزن ها، اختصاص می یابد تا در مسیر رفت بعدی خطا کمتر شود. این روند تا جایی که خطا به کمترین مقدار خود در طول فرآیند آموزش برسد، ادامه خواهد داشت. کارایی شبکه آموزش دیده تا حدی با بهره گیری از خطاها، قابل اندازه گیری است اما برای افزایش دقت و بررسی عکس العمل شبکه با جزئیات بیشتر، کاربرد تحلیل رگرسیون توصیه می شود که پس از مرحله شبیه سازی، انجام می گیرد (دموث و همکاران،۲۰۰۸). هدف از رگرسیون در شبکه های عصبی مصنوعی، یافتن میزان تناسب و همبستگی بین خروجی های واقعی و خروجی های محاسبه شده توسط شبکه است. به گونه ای که اگر تناسب زیاد و ضریب همبستگی برازش خطی بالاتر از ۰/۹ باشد، کارایی شبکه برای پیش بینی بسیار مناسب خواهد بود (کیا،۱۳۸۷).

روش شناسی

هدف از این مطالعه، بررسی عوامل موثر بر توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی بر اساس نظریه شناخت اجتماعی اشتغال و با بهره گیری از شبکه عصبی مصنوعی، است. جامعهٔ مورد مطالعه را دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه در سال تحصیلی ۱۳۸۸، تشکیل دادند. حجم نمونه آماری با استفاده از فرمول کوکران، ۱۰۸ نفر ($n = ۱۰۸$) تعیین و از روش نمونه گیری تصادفی ساده استفاده شد. ابزار گرد آوری داده ها، پرسشنامه ای مشتمل بر پنج قسمت، بود که به شرحی درباره هر یک می پردازیم:

- *مقیاس خودکارآمدی تصمیم گیری شغلی فرم کوتاه (CDMSE-SF)*[1] : این مقیاس دارای ۲۵ گویه می باشد که به منظور سنجش میزان خودکارآمدی شغلی توسط بتز و همکاران (۱۹۹۶) طراحی شده است. در مقیاس فوق از طیف لیکرت (اصلاً اطمینان ندارم=۱ تا کاملاً اطمینان دارم=۵) برای اندازه گیری اطمینان افراد به توانایی خود در انجام موفقیت آمیز وظایف و رفتارهای مرتبط با تصمیم گیری شغلی که عبارتند از: ارزیابی توانایی های خود، جمع آوری اطلاعات در رابطه با شغل، تعیین اهداف، برنامه ریزی برای تصمیم گیری، و حل مسائل و مشکلات پیش رو، بهره گرفته شده است. به منظور روایی سنجی این پرسشنامه از روش ترجمه معکوس[2] (اسپربر و همکاران،۱۹۹۴) بهره گرفته شد. در این روش ابتدا پرسشنامه به فارسی و سپس از فارسی به زبان انگلیسی ترجمه و با نسخهٔ اصلی (انگلیسی) مطابقت داده شد که در نهایت پانل متخصصان در گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، آن را تأیید نمود. به منظور برآورد پایایی نیز از روش آلفای کرونباخ بهره گرفته شد. ضرایب آلفا برای هر یک از زیرمجموعه های این مقیاس از ۰/۷۳ تا ۰/۸۳ متغیر است، ضمن این که ضریب آلفای کلی نیز ۰/۸۷ محاسبه شده است.
- *مقیاس انتظارات بازده از تصمیم گیری شغلی (CDMOE)*[3] : این مقیاس شامل ۹ گویه بوده و برای سنجش باور افراد نسبت به موفقیت های حاصل از تصمیم گیری شغلی، مورد استفاده قرار می گیرد که توسط بتز و وایتن (۱۹۹۷) طراحی شده است. انتظارات بازده شغلی و انتظارات بازده علمی، دو زیرمجموعه این مقیاس به شمار می روند که در گویه های هر یک از طیف لیکرت (کاملاً مخالفم=۱ تا کاملاً موافقم=۵) بهره گرفته شده است. برای روایی سنجی این مقیاس نیز از روش ترجمه معکوس (اسپربر و همکاران،۱۹۹۴) استفاده شد و در نهایت پانل متخصصان در گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، آن را تأیید نمود. از روش آلفای کرونباخ برای برآورد

---

[1] - Career Decision Making Self Efficacy- Short Form
[2] - back-translation
[3] - Career Decision Making Outcome Expectations

پایایی بهره گرفته شد. ضرایب آلفا برای هر یک از زیرمجموعه های این مقیاس ۰/۷۸ (انتظارات بازده علمی) و ۰/۸ (انتظارات بازده شغلی) و ضریب آلفای کلی نیز ۰/۷۹ محاسبه شده است.

- *مقیاس نیات یا برنامه ریزی های جستجوی شغل (CEPI)*[1] : مقیاسی پنج گویه ای است که توسط بتز و وایتن (۱۹۹۷) جهت سنجش نیات و برنامه ریزی های افراد برای انجام رفتارهای مؤثر بر تصمیم گیری شغلی، تدوین شده است. در این مقیاس نیز از طیف لیکرت (کاملاً مخالفم=۱ تا کاملاً موافقم=۵) بهره گرفته شده است. برای روایی سنجی از روش ترجمه معکوس (اسپربر و همکاران،۱۹۹۴) استفاده شد و پانل متخصصان در گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، آن را تأیید نمود. ضریب آلفای کرونباخ برای این مقیاس ۰/۷۵ محاسبه شده است.
- *مقیاس نیمرخ تصمیم گیری شغلی (CDP)*[2] : مقیاسی ۱۶ گویه ای است که توسط جونز (۱۹۸۹) جهت سنجش میزان توافق افراد با انجام رفتارهایی مؤثر بر تصمیم گیری شغلی، تدوین شده است. در این مقیاس نیز از طیف لیکرت (کاملاً مخالفم=۱ تا کاملاً موافقم=۵) بهره گرفته شده است. برای روایی سنجی از روش ترجمه معکوس (اسپربر و همکاران،۱۹۹۴) استفاده شد و پانل متخصصان در گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، آن را تأیید نمود. ضریب آلفای کرونباخ برای این مقیاس ۰/۷۲ محاسبه شده است.
- *مقیاس پنج بزرگ نئو (NEO-FFI)*[3] : مقیاسی ۶۰ گویه ای است که در قالب طیف لیکرت جهت سنجش پنج عامل بزرگ شخصیت (برون گرایی[4]، روان رنجورخویی[5]، انعطاف پذیری[6]، وظیفه شناسی[7]، سازگاری[8]) توسط کاستا و مک کری (۱۹۹۲) و بر اساس نسخه بلند پرسشنامه شخصیتی نئو، طراحی شده است. همچنین، کاستا و مک کری (۱۹۹۲) ضرایب آلفای مربوط به پایایی برون گرایی، روان رنجور خویی، انعطاف پذیری، وظیفه شناسی و سازگاری را به ترتیب ۰/۷۷، ۰/۸۶، ۰/۷۳، ۰/۸۱ و ۰/۷، گزارش نموده اند. روایی مقیاس ترجمه شده نیز از طریق پانل متخصصان در گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، مورد تأیید قرار گرفت.

پس از جمع آوری اطلاعات با بهره گیری از پرسشنامه های مذکور، داده های خام وارد نرم افزار SPSS شده و متغیرهای مستقل و وابسته استخراج و به صفحه گسترده اکسل منتقل گردید. به گونه ای که هر ستون معرف یک متغیر بوده و به عنوان برداری در نرم افزار MATLAB (نسخه b ۲۰۰۸) قابل تعریف نمودن باشد. به عنوان اولین گام در طراحی شبکه های عصبی فایل داده ها را به دو فایل مجزا تقسیم شد تا بخش اول (حدود ۷۰ درصد داده ها) در مرحله اول و به منظور طراحی، آموزش و آزمایش شبکه و بخش دوم (حدود ۳۰ درصد داده ها) در مرحله دوم و جهت حصول اطمینان بیشتر از قابلیت پیش بینی و تعمیم پذیری شبکه، مورد استفاده قرار گیرد. پس از تعریف نمودن داده ها و متغیرهای ورودی (شامل ۱۴ متغیر مستقل: جنسیت، برون گرایی، روان رنجورخویی، انعطاف پذیری، وظیفه شناسی، سازگاری، ارزیابی خود، جمع آوری اطلاعات، تعیین اهداف، برنامه ریزی، حل مسائل و مشکلات، انتظارات بازده شغلی، انتظارات بازده علمی، و نیت تصمیم گیری شغلی) و هدف یا خروجی های واقعی (متغیر وابسته تصمیم گیری شغلی)، تمامی داده ها با استفاده از توابع پیش پردازش و پس پردازش[9] (رویه mapminmax) (دموث و همکاران،۲۰۰۸) نرمال

---

[1] - Career Exploratory Plans or Intentions
[2] - Career Decision Profile
[3] - NEO Five Factor Inventory
[4] - Extraversion
[5] - Neuroticism
[6] - Openness
[7] - Conscientiousness
[8] - Agreeableness
[9] - preprocessing and post processing

نرمال و در رنج ۱- تا ۱+ قرار گرفتند. در ادامه، داده های مرحله اول به صورت تصادفی به سه زیرمجموعه آموزشی[۱] (۶۰ درصد)، معتبرسازی[۲] (۲۰ درصد) و آزمایشی[۳] (۲۰ درصد)، تقسیم شد. استفاده از این روش تقسیم داده ها با هدف بهبود عمومیت شبکه و یا به عبارت بهتر افزایش قابلیت تعمیم پذیری شبکه و همچنین جلوگیری از آموزش بیش از حد[۴] آن انجام می گیرد. یعنی هنگامی که خطای مجموعه معتبرسازی رو به افزایش باشد، آموزش متوقف خواهد شد. به به منظور طراحی شبکه از شبکه چندلایه با الگوریتم پس انتشار خطا بهره گرفته شد. انتخاب تعداد لایه های میانی و نیز تعداد مناسب نرون های این لایه بر اساس سعی و خطا انجام گرفت. پس از آموزش و آزمایش شبکه طراحی شده، بار دیگر با استفاده از داده ها ی مرحله دوم و برای کسب اطمینان بیشتر از کارایی شبکه آزمایش شد. برای مقایسه عملکرد شبکه ها نیز از معیارهای میانگین مربعات خطا[۵] و ضریب همبستگی (R) مدل برازش شده خطی بین داده های های واقعی و داده های پیش بینی شده توسط شبکه، استفاده گردید.

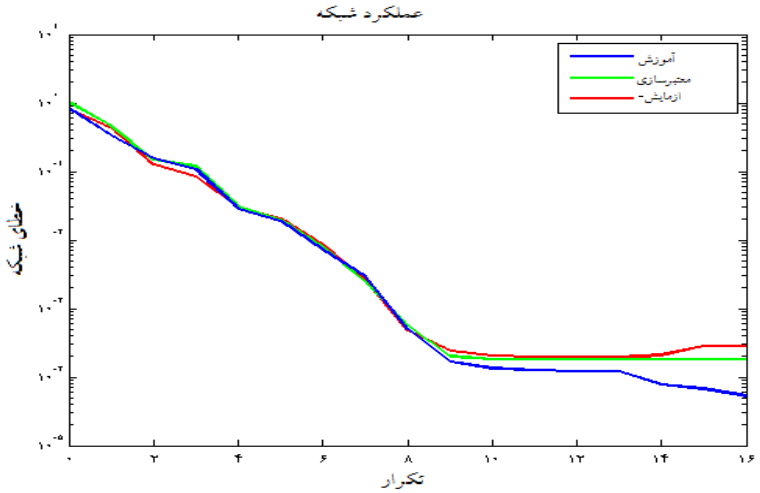
یافته ها و بحث

در این مطالعه به منظور آموزش شبکه عصبی مصنوعی جهت بررسی عوامل مؤثر بر تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی از الگوریتم های پس انتشار خطا استفاده شد. انتخاب الگوریتم آموزشی مناسب از بین الگوریتم های پس انتشار نظیر الگوریتم گرادیان نزولی، الگوریتم پس انتشار ارتجاعی، الگوریتم شیب تؤام، الگوریتم شبه نیوتون و الگوریتم لونبرگ-مارکوآرت، بر اساس سعی و خطا و مقایسه عملکرد شبکه ها و همچنین سرعت همگرایی بالا و حداقل شدن خطا، انجام شد و بررسی ها نشان داد که شبکه های ساخته شده با استفاده از الگوریتم لونبرگ-مارکوآرت در تعداد تکرارهای[۶] کمتری به بهترین عملکرد و کمترین خطا می رسد. به عبارت دیگر سرعت و قدرت این الگوریتم در کاهش خطا و ایجاد شبکه ای با پایداری بیشتر، در این مطالعه بیشتر از سایر الگوریتم ها بود. پس از انتخاب الگوریتم مناسب نوبت به انتخاب تعداد لایه های میانی و تعداد نرون این لایه ها می رسد که باز هم بر اساس کوشش و خطا است. به نحوی که شبکه با انتخاب ۱ و ۲ لایه میانی و تعداد نرون هایی بین ۲ تا ۳۰ عدد در آن ها بارها مورد آزمایش قرار گرفت و در نهایت براساس مقایسه عملکرد شبکه ها، شبکه ای با یک لایه میانی و تعداد ۲۰ نرون در آن برگزیده شد. اما در ارتباط با نوع تابع انتقال نیز تابع سیگموییدی در لایه میانی و تابع خطی در لایه خروجی مناسب تشخیص داده شد که این ساختار، همان گونه که پیش تر نیز ذکر گردید، برای تقریب تابع (یا رگرسیون) بسیار مناسب است. پس از انتخاب پارامترهای یادگیری مناسب، شبکه ای با الگوریتم لونبرگ-مارکوآرت، تعداد یک لایه میانی با ۲۰ نرون و توابع انتقال tan-sigmoid در لایه میانی و خطی در لایه خروجی مورد تأیید و بررسی های بیشتر قرار گرفت. در مرحله آموزش، شبکه پس از طی ۱۵ تکرار به دلیل افزایش خطای مجموعه معتبرسازی متوقف شد (نمودار۴). همان گونه که در نمودار نیز مشاهده می شود نتیجه آموزش مطلوب و قابل قبول است، زیرا: MSE نهایی بسیار کوچک است (خطای مجموعه آموزشی حدود ۰/۰۰۰۱ ، خطای مجموعه معتبرسازی

---

[1] - training set
[2] - validation set
[3] - test set
[4] - over training
[5] - Mean Square Error (MSE)
[6] - epochs

حدود ۰/۰۰۰۱ و خطای مجموعه آزمایشی حدود ۰/۰۰۰۲)، مجموعه خطای تست و مجموعه خطای معتبر سازی به هم نزدیک بوده و خصوصیات مشابهی دارند، و آموزش یا برازش بیش از حد نیز رخ نداده است.

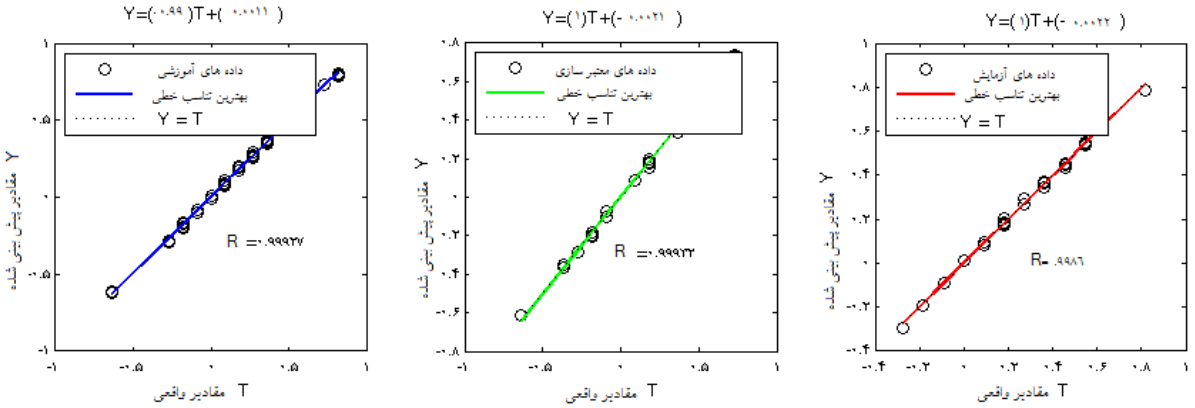


نمودار ۴- روند کاهش خطای شبکه

گام بعد، انجام تحلیل بر روی عکس العمل شبکه مطلوب است. بدین نحو که پس از شبیه سازی و به دست آوردن خروجی های شبکه برای هر یک از مجموعه های آموزشی، معتبرسازی و آزمایشی، بین این خروجی های ایجاد شده توسط شبکه و خروجی های واقعی یک رگرسیون خطی ایجاد می نماییم (نمودار۵). در واقع تحلیل رگرسیون کارایی شبکه را با دقت بیشتری مورد بررسی قرار می دهد. در نمودارهای خروجی تحلیل رگرسیون سه پارامتر قابل مشاهده است که عبارت اند از شیب (m)، برش Y از بهترین رگرسیون خطی (b)که در معادله ای به شکل زیر قرار می گیرند:

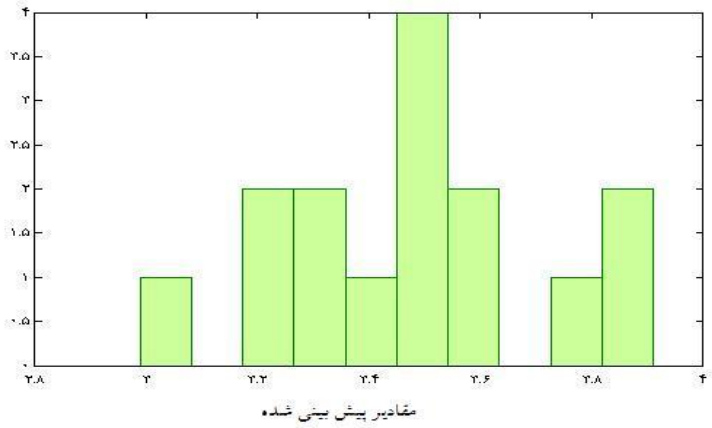
$$Y= (m)\ T+ (b)$$

در صورتی که تناسب کاملی بین خروجی های شبکه و خروجی های واقعی برقرار باشد، شیب برابر یک و برشY برابر صفر خواهد بود. بر اساس نمودار ۵، در این مطالعه نیز تقریباً چنین شرایطی صادق است. اما پارامتر سوم ضریب همبستگی (R) برازش خطی بین خروجی های شبکه و خروجی های واقعی است. از آن جا که ضرایب همبستگی برازش خطی بسیار نزدیک به یک است، شاهد تناسب بسیار خوبی هستیم تا حدی که تفکیک بهترین تناسب خطی از تناسب کامل خطی (Y= T) بسیار دشوار است.



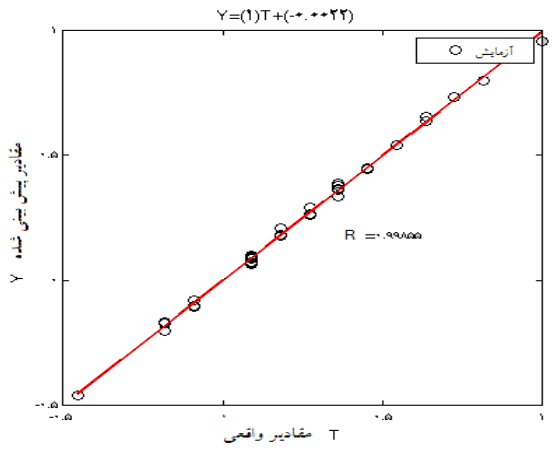
نمودار ۵- مدل برازش شده خطی بین خروجی های شبکه و خروجی های واقعی در مرحله اول

اما مرحله بعد، آزمایش مجدد شبکه با استفاده از داده های مرحله دوم به منظور حصول اطمینان از قابلیت تعمیم پذیری شبکه ایجاد شده است. در این مرحله داده های مرحله دوم را که در مرحله قبل و آموزش شبکه حضور نداشت و به عنوان نمونه های جدید (این داده ها مربوط به ۳۶ نفر از دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی است) وارد شبکه ایجاد شده و آزمایش شده می نماییم و خروجی هایی را دریافت می کنیم که در حکم داده های شبیه سازی یا پیش بینی شده توسط شبکه محسوب می شود. مقادیر پیش بینی شده مربوط به متغیر وابسته که همان توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی، است. همان گونه که در نمودار هیستوگرام (نمودار۶) مشاهده می شود، توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان در رنجی بین متوسط (عدد ۳) تا خوب (عدد ۴) قرار گرفته است.



نمودار ۶- میزان توانمندی تصمیم گیری شغلی پیش بینی شده توسط شبکه در مرحله دوم

پس از شبیه سازی خروجی های شبکه، برای بار دوم کارایی شبکه را با تحلیل رگرسیون مورد سنجش قرار می دهیم. نتایج حاکی از آن است که، شیب برابر یک، برش Y برابر ۰/۰۰۰۲۲ و ضریب همبستگی برازش خطی نیز برابر ۰/۹۹۸۵ است (نمودار۷). بنابراین، تناسب بسیار خوبی بین خروجی های واقعی و خروجی های شبکه برقرار است و کارایی این شبکه برای پیش بینی توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان دیگر نیز در حد بسیار بالایی است. بنابراین، شبکه طراحی شده از قابلیت تعمیم پذیری بالایی برخوردار است.



نمودار۷- مدل برازش شده خطی بین خروجی های شبکه و خروجی های واقعی در مرحله دوم

نتیجه گیری و پیشنهاد ها

هدف از این مطالعه، بررسی عوامل مؤثر بر توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی بر اساس نظریه شناخت اجتماعی اشتغال و با بهره گیری از شبکه عصبی مصنوعی، است. در این راستا، شبکه ای سه لایه با الگوریتم پس انتشار خطا که دارای یک لایه ورودی با ۱۴ نرون (به تعداد متغیر های مستقل)، یک لایه میانی با ۲۰ نرون و تابع انتقال سیگموییدی (انتخاب شده بر اساس سعی و خطا) و یک لایه خروجی با یک نرون (به تعداد متغیرهای وابسته) و تابع انتقال خطی و با بهره گیری از الگوریتم یادگیری لونبرگ-مارکوارت، طراحی و آموزش داده شد. کارایی شبکه با استفاده از معیارهای میانگین مربعات خطا و ضریب همبستگی مدل برازش خطی بین خروجی های واقعی و خروجی های محاسبه شده توسط شبکه مورد مقایسه قرار گرفت. بر اساس نتایج، خطای شبکه آموزش دیده در بسیار کم و تناسب و همبستگی بین خروجی ها بسیار بالا است. لذا، شبکه کارایی قابل قبولی دارد. اما، در مرحله دوم نیز شبکه مجدداً مورد آزمایش قرار گرفت و نتیجه حاکی از قابلیت تعمیم پذیری بالای شبکه در پیش بینی میزان توانمندی تصمیم گیری شغلی سایر دانشجویان، داشت. به نظر می رسد، شبکه های عصبی آموزش دیده با قابلیت هایی که در شبیه سازی و پیش بینی متغیر هایی چون توانمندی تصمیم گیری شغلی دانشجویان دارد، ابزار کارآمدی برای مؤسسات آموزش عالی باشد تا با آگاهی از میزان فعلی متغیرها با استفاده از شبکه، برنامه ها و سیاست های مناسبی را جهت رساندن سطح آن به حد مطلوب، تدوین و اجرا نماید. البته شاید بتوان با تکنیک های بهینه سازی که یکی از قابلیت های دیگر شبکه های عصبی مصنوعی است، میزان بهینه عوامل اثرگزار را به صورت معیارهایی برای رسیدن به وضعیت مطلوب، تعریف کرد که این مسأله هدف مطالعات آتی نگارندگان خواهد بود. اما، از ان جا که کاربرد شبکه های عصبی به عنوان ابزاری برای تجزیه و تحلیل داده ها و حتی مدل سازی تصمیم گیری های آینده، در مطالعاتی از این دست و در حیطه ترویج و آموزش کشاورزی مبحثی جدید به شمار می رود، این مطالعه به دنبال معرفی این ابزار و سنجش قابلیت کاربرد آن در این حیطه است. از طرف دیگر، نظریه شناخت اجتماعی اشتغال نیز از نظریه هایی است که در طی سال های اخیر بارها توسط محققان رشته های مختلف به عنوان چارچوبی ارزشمند و کارا در مطالعات مربوط به جنبه های گوناگون مسأله اشتغال دانشجویان، به کار برده شده است. با این وجود، نمونه ای از این گونه مطالعات که در بین دانشجویان ترویج و آموزش کشاورزی انجام شده باشد، یافت نشد. لذا، به اعتقاد نگارندگان،

هم نظریه شناخت اجتماعی اشتغال و هم شبکه های عصبی مصنوعی در حیطه مطالعات ترویج و آموزش کشاورزی، می تواند ابزارهایی مناسب برای تحقیقات آتی باشد.

منابع

راعی، ر. (۱۳۸۰). شبکه های عصبی: رویکردی نوین در تصمیم گیری های مدیریت. مدرس، دوره ۵، شماره ۲، ص ۱۵۴-۱۳۳.

کیا، م.(۱۳۸۷). شبکه های عصبی در MATLAB. تهران: خدمات نشر کیان رایانه سبز.

منهاج، م. ب. (۱۳۷۷). مبانی شبکه های عصبی (هوش محاسباتی). تهران: نشر دکتر حسابی.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, Vol.84, No.2, pp 191–215.

Betz, N. E., & Hackett, G. (1981). The relationship of career-related self-efficacy expectations to perceived career options in college women and men. Journal of Counseling Psychology, Vol.28, pp 399-410.

Betz, N. E., & Voyten, K. K. (1997). Efficacy and outcome expectations influence career exploration and decidedness. Career Development Quarterly, Vol.46, pp: 179–189.

Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (1992). Revised NEO personality inventory (NEO-PI-R) and NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Demuth, H., Beale, M. & Hagan, M. (2008). Neural Network toolbox™ 6 for use with MATLAB, User's Guide. The Math Works Inc.

Fouad, N. A., & Smith, P. L. (1996). A test of the social cognitive model for middle school students: Math and science. Journal of Counseling Psychology, vol.43, pp 338-346.

Gainor, K. A., & Lent, R. W. (1998). Social cognitive expectations and racial identity attitudes in predicting the math choice intentions of Black college students. Journal of Counseling Psychology, Vol.45, pp 403-413.

Garson, G. D. (1998). Neural Networks: An introductory guide for social scientists. London: Sage Publications.

Haykin, S. (1994). Neural networks: a comprehensive foundation. Macmillan, New York, NY.

Hackett, G., Betz, N. E., Casas, J. M., & Rocha-Singh, I. A. (1992). Gender, ethnicity, and social cognitive factors predicting the academic achievement of students in engineering. Journal of Counseling Psychology, Vol.39, pp: 527–538.

Hornik, K., Stinchcombe, M. & White, H. (1989). Multilayer feed forward networks are universal approximators. Neural Networks, Vol.6, pp 359-366.

Jain, A. K., Mao, J. & Mohiuddin, K. M. (1996). Artificial neural networks: a tutorial. Computer, March.

Jin, L., Watkins, D. & Yuen, M. (2009). Personality, career decision self-efficacy and commitment to the career choices process among Chinese graduate students. Journal of Vocational Behavior, Vol.74, pp 47–52.

Jones, L. K. (1989). Measuring a three-dimensional construct of career indecision among college students: A revision of the Vocational Decision Scale- The Career Decision Profile. Journal of Counseling Philosophy, Vol.36, pp: 477-486.

Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. Journal of Vocational Behavior, Vol.45, pp 79-122.

Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. Journal of Counseling Psychology, Vol. 47, pp: 36–49.

Lent, R. W., Brown, S. D., Sheu, H., Schmidt, J., Brenner, B. R., Gloster, C. S., et al (2005). Social cognitive predictors of academic interests and goals in engineering: Utility for women and students at historically Black universities. Journal of Counseling Psychology, Vol. 52, pp: 84–92.

Lent, R. W., Sheu, H., Singley, D., Schmidt J. A., Schmidt, L. C. & Gloster, C. S. (2008). Longitudinal relations of self-efficacy to outcome expectations, interests, and major choice goals in engineering students. Journal of Vocational Behavior, Vol. 73, pp: 328–335.

Lounsbury, J. W., Hutchens, T. & Loveland, J. M. (2005). An investigation of big five personality traits and career decidedness among early and middle adolescents. Journal of Career Assessment, Vol.13, pp 25–39.

Ochs, L. A. & Roessler, R. T. (2004). Predictors of career exploration intentions: A social cognitive career theory. Rehabilitation Counseling Bulletin, Vol. 47, No.4, pg. 224.

Paivandy, SH. L. (2008). The validity of cognitive constructs in cognitive information processing and social cognitive career theories. A Dissertation submitted to the Florida University, Department of Educational Psychology and Learning Systems, Doctor of Philosophy Degree dissertation.

Reed, M. B., Bruch, M. A., & Haase, R. F. (2004). Five-factor model of personality and career exploration. Journal of Career Assessment, Vol.12, pp: 223–238.

Rogers, M. E., Creed, P. A. & Glendon, A. I. (2008). The role of personality in adolescent career planning and exploration: A social cognitive perspective. Journal of Vocational Behavior, Vol. 73, pp: 132–142.

Schaub, M. & Tokar, D. M. (2005). The role of personality and learning experiences in social cognitive career theory. Journal of Vocational Behavior, Vol. 66, pp: 304–325.

Sperber, A. B., Devellis, R. F. & Boehlecke, B. (1994). Cross-Cultural translation: methodology and validation. Journal of Cross-Cultural Psychology, Vol.25, pp 501-524.

Stacy, M. E. (2003). Influences of selected demographic variables on the career decision-making self-efficacy of college seniors. A Dissertation submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.

Taylor, K. M., & Betz, N. E. (1983). Applications of self-efficacy theory to the understanding and treatment of career indecision. Journal of Vocational Behavior, Vol.22, pp 63-81.

Toborg, S. T. & Hwang, K. (1989). Exploring neural network and optical computing technologies. In Hwang, K. and Degroot, D., editors, Parallel Processing for Super-Computers and Artificial Intelligence. McGraw-Hill, New York, NY.

Tokar, D. M., Fischer, A. R., & Subich, L. M. (1998). Personality and vocational behavior: A selective review of the literature. Journal of Vocational Behavior, Vol.53, pp: 115–153.

Investigating the factors affecting decision-making ability of students of Agricultural extension and Education College in Razi University-Kermanshah province: Application of artificial nervous system

A.H. Papzan and S. Rajabi,

Abstract

The main objective of this study is to explore the factors affecting decision-making ability of agricultural students in Razi University, Kermanshah province, based on social diagnosis of employment and application of artificial nervous system analysis. The target population comprised of students of the same university in 2009, of whom 108 students were randomly selected via Cochran formula. For data collection, a 5-part questionnaire was applied whose first part analyzed self-reliability in employment decision-making process through CDMSE scale. The second part focuses on expectation of employment decision-making feed-back using CDMOE scale. The third considers the employment decision-making intention via CEPI scale application. The forth part emphasizes on employment decision-making through CDP scale and the fifth part aims at students characteristic style using NEO-FFI scale. To assess validity, the questionnaire was translated into Persian and then to English, and compared to original text and eventually, it's final version validity was also confirmed through a panel of agricultural faculty members. For reliability, a Cronbach's alpha was applied whose coefficient computed at >0.7. This study enjoys an artificial nervous system (and MATLAB software) and a multilayer network with post-emission algorithm. Ultimately, based on try and error and comparison of networks function, a 3-layer network was adopted with a medium layer bearing 20 neurons, and Lonbur-Mrkuat educational algorithm as well as Zigmond linear transmission functions within the outer layer. Performance of this system was analyzed through real linear regression after education and simulation of the outputs. Correlation coefficients (R) of linear analysis associate to educational complexes, validation and experimental values were more than 0.999. The network was re-assessed to assure its performance and adaptability that led to R=0.998 which highly confirmed the objectives for prediction of employment decision-making of students ability.

Key words: Employment decision-making, Students of agricultural extension and education, Artificial nervous system, Lonburg-Markuat Algorithm