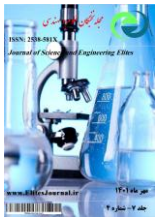
مجله نخبگان علوم و مهندسی

Journal of Science and Engineering Elites

جلد ۷- شماره ۴ - سال ۱۴۰۱

www.ElitesJournal.ir



# بررسی وضعیت و اولویت بندی مهارت های غیر فنی دانشجویان رشته های مهندسی در انقلاب صنعتی چهارم از دیدگاه اساتید و دانشجویان سال آخر

**مریم یزدان پناه[۱]*، محمد حسنی[۲]، حسن قلاوندی[۳]**

**۱- کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، گروه مدیریت آموزشی، دانشکده ادبیات وعلوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران**

**۲- استاد، گروه مدیریت آموزشی، دانشکده ادبیات وعلوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران**

**۳- دانشیار، گروه مدیریت آموزشی، دانشکده ادبیات وعلوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران**

*mnaymnay1354@gmail.com

ارسال: پذیرش: مهر ماه ۱۴۰۱

## چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت بندی مهارت های غیر فنی مورد نیاز رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه صورت گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شامل اساتید و دانشجویان رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه بود که به روش نمونه گیری طبقه ای، بر اساس جدول مورگان نمونه لازم انتخاب گردید. روش تحقیق مورد استفاده، توصیفی- پیمایشی است. ابزار اندازه گیری و ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش، پرسشنامه بود که روایی و پایایی آن در تحقیق حاضر مورد بررسی و تایید قرارگرفت. برای تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 23 استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها، گویای این مطلب است که میانگین تمامی مهارت های غیر فنی دانشجویان رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه به غیر از هوش هیجانی و خلاقیت در سطح مطلوبی قرار دارد. در رتبه بندی مهارت ها، با نظر سنجی از نظر دانشجویان، در مهارت مسئولیت پذیری از بالاترین و در مهارت هوش هیجانی از پایین ترین میانگین و از نظر اساتید، دانشجویان در مهارت سواد رایانه ای از بالاترین و در مهارت خلاقیت از پایین ترین میانگین برخوردار بودند. توصیه می شود محتوای درسی مطابق با نیازهای فعلی و آینده سازمان های مهندسی طراحی شود. برگزاری کارگاه ها، تحصیل و آموزش مهارت های ضروری به گونه ای که بتواند مهارت های هوش هیجانی و خلاقیت را در دانشجویان پرورش دهد مورد توجه قرار گیرد.

**واژگان کلیدی : انقلاب صنعتی چهارم، مهارت های غیر فنی، دانشجویان مهندسی.**

## ۱- مقدمه

یکی از موضوعات جذاب و در عین حال یکی از مهمترین چالش های پیش روی کشور بحث انقلاب صنعتی چهارم می باشد، انقلابی که بر پایه فناوری دیجیتال استوار است و به لحاظ مقیاس و دامنه پیچیدگی بسیار متفاوت تر از آن چیزی است که بشریت به واسطه انقلاب های صنعتی پیشین تجربه کرده است [۱]. اولین انقلاب صنعتی (مکانیزه)، دومین انقلاب صنعتی (تولید انبوه و الکتریسیته)، و سومین انقلاب صنعتی (اتوماسیون)، نه تنها بر اختراع و مدل‌های حرفه‌ای تاثیر می‌گذارند بلکه بر مهارت‌های مورد نیاز آینده در صنایع مختلف نیز تاثیر گذارند[۲]. انقلاب صنعتی چهارم از سال ۲۰۱۵ میلادی آغاز شده و در سال ۲۰۳۰ به اوج خود

خواهد رسید و از آنجا که سرعت این انقلاب بسیار بیشتر از انقلاب های پیشین است، رهبری جهانی در آینده متعلق به کشورهایی است که بتوانند از ظرفیت ها و فرصت های پیش آمده به واسطه این انقلاب نهایت بهره را ببرند [۱]. در واقع این صنعت، هر صنعت در سراسر جهان را تحت تاثیر تغییر سیستم های تولید، مدیریت و حاکمیت قرار می دهد که با هوش مصنوعی، دسترسی دیجیتال و سیستم های سایبری - فیزیکی مشخص می شود [۳]. و هدف آن ایجاد صنایع، همراه با فرایندهای یکپارچه هوشمند با قابلیت سازگاری و بهره وری تولیدی است[۴]. با افزایش روند پیچیدگی کار از طریق انقلاب های متوالی صنعتی، انقلاب صنعتی چهارم، با توجه به پیچیدگی فزاینده الزامات کار می تواند تهدیدی جدی برای اشتغال باشد و این اثر به مهارت های مورد نیاز شغلها و توسعه مهارت ها در موسسات آموزشی گسترش می یابد [۵]. مهندسی یکی از حرفه های اصلی و بخشی از راه حل های تکنولوژیکی جوامع محسوب می شود چرا که توانایی حل مسائل مربوط به توسعه جوامع، با روش های موثر و استفاده از فن آوری های مناسب و عهده دار شدن رهبری مسائل فناوری و همچنین نقشی کلیدی در ارائه نوآوری ها را بر عهده دارند. در حقیقت پیشرفت جوامع با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژیکی، در گرو آن قرار دارد به شکلی که، مهندس، نقشی به عنوان محرک اصلی توسعه اجتماعی و اقتصادی دارد[۶]. در دسترس بودن، قابلیت اجرا و مهارت های نرم ضروری در نیروی کار یک کشور عمیقا ریشه در نوع و کیفیت آموزش مهندسی هم راستا با الزامات جهانی صنعت چهارم دارد لذا آموزش مهندسی می تواند نقشی اساسی در توسعه، حفظ رشد اقتصادی، ترویج رفاه جامعه و همچنین آماده سازی سرمایه انسانی ایفا کند از این سو یکپارچه سازی تدریس و تمرین مهارت های نرم در آموزش مهندسی را می توان کلید صنعت چهارم محسوب نمود [۲]. مهارت های نرم در حقیقت توانایی هایی که الزاما ذاتی نیست، اما می تواند قابل پرورش باشد و ضابطه اصلی مهارت اقدام موثر در شرایط متغیر است [۷]. بنابراین، مدرسین باید تغییرات جدیدی در روش های تدریس داشته باشند تا دانشجویان را به روش های یادگیری که با الزامات چهارمین انقلاب صنعتی سازگار شوند، مجهز کنند [۸].

## ۲- مبانی نظری

صنعت چهارم که به عنوان چهارمین انقلاب صنعتی، صنعتی هوشمند و صنعت آینده شناخته می شود نه ستون مبتنی بر فناوری را در بر می گیرد که شامل حجم بالای داده ها برای تحلیل – شبیه سازی – ابر محاسبه – روبات های خودمختار – یکپارچه سازی افقی و عمودی – اینترنت اشیا – امنیت سایبری – تولید افزودنی- واقعیت افزوده می شود [۹]. ماهیت چهارمین انقلاب صنعتی، روش تولید هوشمندانه بر اساس هوش مصنوعی و فن آوری دیجیتال است [۱۰]. یک عبارت جمعی برای تکنولوژی ها و مفاهیم سازمان هاست که مرتبط با ایجاد زنجیره های ارزشی هوشمند است [۱۱]. در حقیقت می توان آن را گستره ای از فناوری های نوین تعریف نمود [۱۲]. این انقلاب با تغییرات بنیادین در سه حوزه فیزیکی، دیجیتال و زیستی شکل می گیرد که این سه حوزه در تعامل با یکدیگر قرار دارند وعلاوه بر اینکه هر کدام به تنهایی با تغییرات جدی مواجه می شوند، در تعامل با یکدیگر نیز، باعث به وجود آمدن تغییرات عمیق تری می شوند که به عنوان تغییرات برافکن نام برده می شود [۱]. مزایای متعددی از انقلاب صنعتی چهارم می توان شناسایی کرد، از جم)له بهره وری اقتصادی، افزایش بهره وری نیروی کار، انعطاف پذیری اطلاعات، کاهش هزینه های تولید و افزایش بازده سرمایه[۱۳]. با این حال انقلاب صنعتی چهارم دارای دو ویژگی اصلی است که این انقلاب را از انقلاب های دیگ متمایز ساخته است: ۱- تغییرات عمیق و نظام مند ۲- ایجاد نابرابری به واسطه فناوری های ایجاد شده [۱]. لذا می توان از صنعت چهارم انتظار داشت تا زمینه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی فعلی را تغییر شکل دهد و نتایج خیره کننده ای به همرا داشته باشد [۱۴]. برای برآورده کردن نیازهای صنعت چهارم، تکنیک های خلاقانه ای باید برای آموزش مهندسین در برنامه آموزشی قرار گیرد تا فارغ التحصیلان را آماده پذیرش چالش های موجود در عصر حاضر کند [۱۵]. مهارت های مورد نیاز این صنعت، به سطح خاصی از آموزش حرفه مهندسی نیاز دارد[۱۶]. حرفه مهندسی که مستقیما با تغییرات در پیشرفت های تکنولوژی مرتبط است و با توجه به اینکه، صنعت چهارم منجر به تغییرات قابل توجه در توسعه مهارت ها و موسسات فنی و آکادمیک خواهد شد [۱۷]. لذا نیازمند نیروی کار ماهر و متخصص است. نیروی کار ماهر، جهان را به یک محیط جهانی، خودکار، مجازی و انعطاف پذیر هدایت می کند

که منجر به رقابت مشاغل جهانی و خواستار مهارت های تخصصی برای توزیع دیجیتال و اقتصاد می شود [۲]. با توجه به معنای مهارت در بافت کسب و کار مشخص است که مهارت ها یک توانایی اکتسابی هستند نه ذاتی، از این رو، یک فرد می تواند مهارت هایی بدست آورد که به آن علاقه دارد و آموزش دانشگاه به راحتی می تواند زمینه آموزشی لازم را برای پرورش برخی مهارت ها در دانشجویان فراهم کند [۱۸]. البته باید توجه داشت کلماتی چون قابلیت/ توانایی، با مهارت معانی متفاوتی دارند. خصوصا اینکه توانایی، قدرت شخص برای انجام یک کار خاص در زمانی خاص را شامل می شود و اینکه فرد می تواند کاری را بدون آموزش انجام دهد در حالیکه مهارت ها رفتارهایی هستند که با آموزش دانش، قابلیت ها و ویژگی های شخصیتی اجرا می شوند در حقیقت بر این موضوع تاکید دارند که آموخته شده اند، یا قابل یادگیری، توسعه و لزوما شامل عملکرد مناسب ( قابل مشاهده ) هستند [۱۹]. اصطلاح مهارت‌های نرم گاهی با عبارات دیگری مانند مهارت‌های اشتغال‌پذیری، مهارت‌های کلیدی، مهارت‌های قابل انتقال، مهارت پایه، مهارت‌های ضروری، مهارت‌های کاری، مهارت‌های اصلی، شایستگی‌های اصلی و مهارت‌های توانمندسازی یا قابلیت‌های عمومی جایگزین می‌شود [ ۲۰].

رویکرد کل نگر نظر بر این دارد که کلمه مهارت به ادغام سه سطح از عملکرد انسانی KSA[1] اشاره دارد که شامل: دانش، مهارت ها و نگرش ها است و توسط بلوم و همکاران به عنوان زمینه های شناختی، روانی حرکتی و عاطفی توصیف شده است:

- دانش، نتایج فرایندهای ادراکی و مفهومی مانند توجه، انتخاب، نمادسازی، کدگذاری/ رمزگشایی و تامل و ارزیابی است
- اجرای قابلیت ها، نتایج فرایند روانی حرکتی است، که به افراد امکان می دهد تا پاسخ های شفاف و احتمالا یک محصول ملموس ارائه دهند که ممکن است توسط شخص دیگر مشاهده و ارزیابی شود.
- نگرش ها، محصولات پاسخ های احساسی به رویدادها و دیگر موضوعات خاص است [۱۹].

### ۳- مهارت های پایه

مهارت های اولیه معمولا به عنوان شایستگی های کلیدی نیستند ولی اکثر متخصصان، مهارت های پایه را از جمله گروه فرعی از قابلیت های عمومی یا کلیدی می دانند که در یک فرهنگ خاص برای هر فرد و شغل، ضروری هستند، خصوصا اینکه از مهارت های پایه برای برقراری ارتباط با یکدیگر و ادامه یادگیری استفاده می کنیم[۱۹].

### ۴- مهارهای فنی

در دهه های اخیر مهارت های فنی، به عنوان مهارت های سخت شناخته می شوند، مهارت هایی که برای استخدام حرفه ای لازم است [۲۱] و جزو آن دستاوردهایی است که شامل آموزش، تجربه کاری، دانش و سطحی از خبرگی می شود. از مهارت های سخت یا فنی می توان به مهارت های شغلی مانند مبانی ریاضیات و توان استفاده از برنامه های نرم افزاری اشاره داشت[۲۲] . از طرفی مهارت های فنی را می توان از آن دسته مهارتهایی دانست که برای مشاغل خاص بیشتر مد نظر هستند و کارفرمایان به دنبال مهندسینی هستند که دانش دقیقی از مهارت های فنی یا سخت در کنار تعدادی از مهارت های نرم داشته باشند [۱۸].

### ۵- مهارت های غیر فنی

مهارت های نرم (غیر فنی)، ویژگی های شخصیتی هستند که فرد را قادر می سازد تا به طور موثر و هماهنگ با افراد دیگر تعامل داشته باشند [۲۳]. عبارت " مهارت های نرم " بر اساس زمینه، مهارت های مختلفی را در بر می گیرد که آن را می توان شامل مجموعه ای از ویژگی های فردی، نگرش ها و دانش اجتماعی دانست که از یک کارمند خوب انتظار می رود[۲۴]. مهارت های نرم، توانایی ها و شخصیت هایی هستند که با شخصیت و رفتار و نگرش ارتباط دارند و از دانش فنی متفاوتند و به عنوان مهارت های استخدام، مهارت های قابل انتقال و آمادگی شغلی شناخته می شوند. این مهارت ها که مجموعه ای از مهارت های عمومی محسوب می شوند، می توانند با تلاش های آموزشی مناسب یاد گرفته شوند، توسعه یابند و حتی در راستای رسیدن به نتایج پیچیده با هم

[1] - knowledge, skills and attitudes

ترکیب شوند [۱۹]. لذا می توان به برخی از مهارت های مورد نیاز صنعت چهارم بر اساس مقالات درج شده در جدول زیر اشاره داشت:

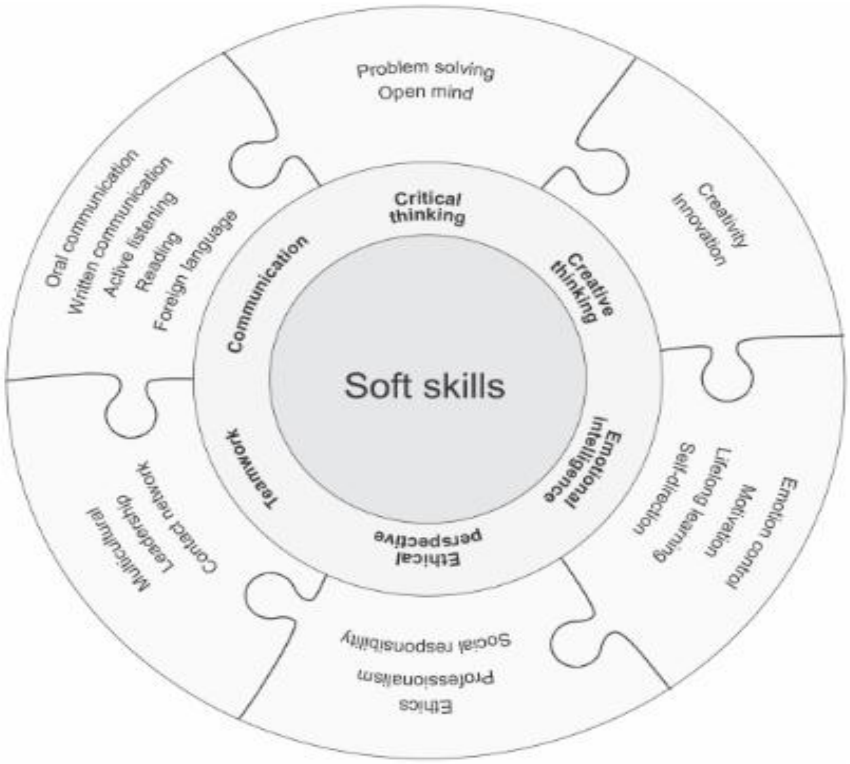
**جدول۱- مهارت های مورد نیاز صنعت چهارم**

| مقالات | مهارت ها |
|---|---|
| Engineering education and soft skills in the era of the fourth industrial revolution in africa (Fomunyam, 2020) | حل مساله پیچیده، تفکر انتقادی، خلاقیت، مدیریت، هماهنگی با دیگران، هوش عاطفی، جهت گیری خدمات، مذاکره، انعطاف پذیری ادراکی، داوری و تصمیم گیری |
| Influences of the industry 4.0 revolution on the human capital development and consumer behavior: a systematic review (Sima et al., 2020) | مهارت های نوآوری و مهارت های فناوری اطلاعات |
| The impact of the fourth industrial revolution on student mobility from the perspective of education economics (Sekiyama, 2020) | مهارتهای غیرشناختی( مهارت های بین فرهنگی، درک خود، مهارت های بین فردی، مهارت های حل مساله و مقابله با عدم قطعیت ) بیان هنری، تعامل اجتماعی، همکاری، همدلی، مهارت های علم و فناوری |
| Developing construction graduates fit for the 4th industrial revolution through fieldwork application of active learning. (Papadopoulou, 2020) | رهبری، انعطاف پذیری، مهارت های ارتباطی، یادگیری فعال ، تفکر انتقادی ، هوش هیجانی، مهارت های فنی ،کارآفرینی، مسئولیت پذیری ،کارگروهی ، خودارزیابی و حل مساله |
| Comparison of engineering skills with IR 4.0 skills (Kamaruzaman et al., 2019) | تفکر تحلیلی و نوآوری، یادگیری فعال و استراتژی‌های یادگیری، خلاقیت، اصالت و ابتکار، طراحی و برنامه‌ریزی فناوری، تفکر انتقادی، هوش هیجانی و تحلیل و ارزیابی سیستم |
| Conceptual framework for the development of 4IR skills for engineering graduates (Kamaruzaman et al., 2019) | تفکر تحلیلی و نوآوری، استراتژی‌های یادگیری و یادگیری فعال، خلاقیت، اصالت و ابتکار، طراحی و برنامه نویسی فناوری ، تفکر انتقادی و تحلیل، حل مساله پیچیده، رهبری و نفوذ اجتماعی، هوش عاطفی، استدلال، حل مساله و ایده پردازی، آنالیز و ارزیابی سیستم |
| State-of-the-art analysis on the knowledge and skills gaps on the topic of industry 4.0 and the requirements for work-based learning (Moldovan, 2019) | مهارت های فنی، حل مساله پیچیده، تجزیه و تحلیل شناختی و مهارتهای سیستم |
| The readiness of educational competency in higher education in connecting the era of industrial revolution 4.0 (Sitepu et al., 2019) | هماهنگی با دیگران، نگرش انتقادی، هدایت کیفیت، جهت گیری و تصمیم گیری، یادگیری فعال، خلاقیت و شایستگیهایی چون: شایستگی آموزشی، شایستگی در تحقیق، صلاحیت های تجاری سازی فناوری، صلاحیت در راهبرد های آینده، مشاور شایستگی، صلاحیت در جهانی سازی |
| Role of higher education institutions and industry academia collaboration for skill enhancement (Tiwari, 2018) | تفکر انتقادی، نوآوری و همکاری |
| Integrating soft skills into courses in malaysian public universities (Khemlani et al., 2018) | تفکر انتقادی، کار تیمی، اخلاق حرفه ای، یادگیری مادام العمر، مهارت های ارتباطی و کارآفرینی |
| Soft skills for engineering students and graduates (Mohammadzadeh et al., 2018) | مهارت ارتباطی، تصمیم گیری، مدیریت بر خود و دیگران، و سیاستگذاری و کارآفرینی و ۱۷ مهارت فرعی |
| Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0 (Cotet et al., 2017) | کار گروهی و ظرفیت شبکه ای، توانایی برقراری ارتباط، بهره وری شخصی، تفکر خلاق و ابتکاری، مهارت های رهبری |

| | |
|---|---|
| | مهارت ها و ویژگی های شخصی، همدلی، مهارت های بین و درون فردی، ارتباط موثر، سازگاری، اعتماد به نفس، خلاقیت، هوش عاطفی، تفکر انتقادی |
| Project-based collaborative engineering learning to develop Industry 4.0 skills within a PLM framework (Vila et al., 2017) | یادگیری مبتنی بر مدیریت پروژه، تسلط برسامانه های نرم افزاری، کار گروهی، حل مساله، مهارت های ارتباطی، همکاری موثر و مدیریت گردش کار |
| Assessing students and graduates soft skills, hard skills and competitiveness (Hadiyanto et al., 2017) | مهارت های ارتباطی، فناوری، یادگیری، عددی، حل مساله، کار تیمی |
| Empowering engineering students through employability skills (Kaushal, 2016) | مهارت های ارتباطی، کار گروهی، حل مساله، ابتکار و سرمایه گذاری، برنامه ریزی و سازماندهی، مدیریتی و رهبری، مهارت های بین فردی، سازگاری یا انعطاف پذیری، خلاقیت یا نوآوری، مذاکره، آگاهی تجاری، یادگیری مادام العمر |
| The role of soft skills in empowering fresh engineering graduates in india (Rajendran, 2016) | مهارت های ارتباطی، تاثیرگذار، رهبری، مهارت های بین فردی، مهارت های شخصی، خلاقیت و نوآوری، مهارت های حرفه ای |
| Industrial engineering curriculum in Industry 4.0 in a South African context (Sackey, 2016) | مهارت های میان رشته ای و مهارتهای فناوری اطلاعات در کنار مهارت هایی چون تجزیه و تحلیل داده های بزرگ و استفاده از اینترنت به عنوان رابط بین انسان و ماشین |
| Preparing engineers for the 21st century: how to teach engineering students process skills. (Mourtos et al.,2015) | حل مساله، یادگیری مادام العمر، تفکر انتقادی، ارتباط و هم‌کاری، خود ارزیابی، مدیریت تغییر |
| Facilitating 21st century skills in engineering students (Samavedham, 2015) | خلاقیت و نوآوری، تفکر انتقادی و حل مساله، ارتباط، همکاری، کاربرد فناوری، مهارت های شغلی و زندگی، مسئولیت اجتماعی و سواد اطلاعاتی |

مهارت های نرم مورد نیاز مهندسین با توجه به مطالعه ۲۶۳۸ مقاله مورد مطالعه توسط کامپوس و همکاران، با در نظر گرفتن نقش و مسئولیتی که در قبال حل مشکلات و نیازهای جامعه بر عهده دارند:

.




**شکل ۱- مهارت های نرم مورد نیاز( Campos et al, 2020 )**

صنعت چهارم نه تنها نیازمند کمیت است بلکه به مهندسانی مجهز به مهارت های سخت و نرم نیز نیاز دارد تا چالش های فنی پیچیده را حل کنند، در تیم های میان رشته ای کار کنند و نگرانی های اجتماعی- فرهنگی را بر طرف نمایند [۲]. آموزش عالی باید در جهت افزایش دانش و مهارت های تخصصی و به طور کل نوآوری و در عین حال متناسب با بازار کسب و کار گام بردارد و روش سازماندهی و تدریس مدرسان با توجه به توسعه فن آوری اطلاعات، ابزارهای دیجیتال، سیستم های شبکه ای متا داده باشد. فراگیران باید از اسناد، ابزار، تدریس و منابع آموزشی، کانال های اطلاعاتی مثل گوگل و... برای افزایش دانش استفاده کنند [۸]. همواره تعدادی از محرک‌های تغییر، به شکلی هماهنگ سعی دارند تا در گستره ای از مشاغل، مهارت‌های مورد نیاز را تغییر دهند که شامل: افزایش استفاده از تکنولوژی، ورود مواد و فرآیندهای جدید در کلیه صنایع، تاکید فزاینده بر پاسخگویی به نیازهای مشتریان، شیوه‌های کاری جدید و جهانی شدن بسیاری از جنبه‌های تجاری است. لذا با توجه به این تقاضاها، نیاز است تا مهارت ها علاوه بر توسعه و سطح بالای آموزش، انعطاف‌پذیری بیشتری نیز در کاربرد داشته باشند.

## ۶- پیشینه پژوهش

پیشینه مطالعات داخلی (در جدول شماره ۲ قرار گرفته است).

**جدول۲- خلاصه نتایج پیشینه مطالعات داخلی**

| ردیف | نام پژوهشگر- سال | عنوان پژوهش | نتایجه پژوهش- یافته ها |
|---|---|---|---|
| ۱ | عبدالوهابی و همکاران (Abdul Wahabi et al., 2013) | بررسی مهارتها ی اساسی دانشجویان در عصر جهانی شدن | پژوهش بر میزان برخورداری دانشجویان دانشگاه اهواز از مهارت های چون سواد رایانه ای، کارگروهی، مسئولیت پذیری، مهارت ارتباطی، انعطاف پذیری انجام گرفت، که میانگین مهارت های دانشجویان در سطح تقریبا متوسط قرار داشت و کمترین میانگین مربوط به سواد رایانه ای و بالاترین میانگین به کار گروهی اختصاص یافت. |
| ۲ | راهداری و همکاران (Rahdari et al., 2015) | ارزیابی مهارتهای حرفهای و وضعیت اشتغال دانش آموختگان کارشناسی مهندسی فناوری اطلاعات | پژوهش بر میزان برخورداری دانش آموختگان رشته فناوری اطلاعات دانشگاه اصفهان از مهارت تلفیق بین دانش فنی و کاربردی در عمل و برقرای ارتباط میان دو حیطه تحلیل و تحقیق بالا و مهارت کار گروهی و تعاملات گروهی صورت گرفت که مولفه های مورد بررسی در سطح پایین تر از مطلوب ارزیابی شد. |
| ۳ | محمدزاده و همکاران (Mohammadzadeh et al,2018) | مهارتهای نرم برای دانشجویان و دانش آموختگان رشته های مهندسی | تقویت مهارت های نرم در کنار مهارت های سخت و تقویت مهارت هایی چون: مهارت های ارتباطی، ادراکی و تصمیم گیری، مدیریت بر خودو دیگران، سیاست گذاری و کارآفرینی که عاملی برای افزایش بهره وریو بهبود روند شاخص های مرتبط با حکمرانی است |
| ۴ | هیبت اله پور و همکاران (Hibatollahpour et al., 2020) | ارائه الگوی استراتژیهای توسعه منابع انسانی در عصر انقلاب صنعتی چهارم | میانگین وضعیت استراتژی های آموزش و یادگیری سازمانی و وضعیت نوآوری کارآفرینانه، با توجه به زیر مولفه های آنها در شرکت های صنعتی غذایی شهرک های صنعتی شهر اهواز از متوسط یعنی عدد ۳ بالاتر است. |

پیشینه مطالعات خارجی ( در جدول شماره ۳ قرار گرفته است).

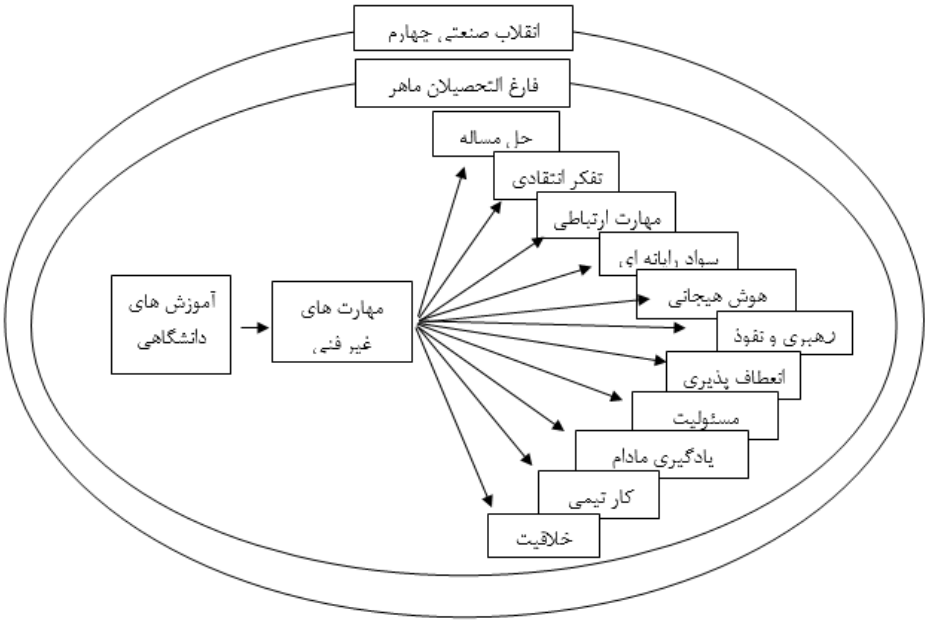
**جدول۳- خلاصه نتایج پیشینه مطالعات خارجی**

| ردیف | نام پژوهشگر- سال | عنوان پژوهش | نتایج پژوهش- یافته ها |
|---|---|---|---|
| ۱ | Mourtos, 2015 | Preparing Engineers for the 21st Century: How to Teach Engineering Students Process Skills | به بحث در مورد فرایند طراحی مسیر آماده سازی مهندسان می پردازد. مهارت های فرایند را یک چالش بزرگ برای مربیان و مهندسین می داند و به دنبال این است که این مهارت ها را چگونه تعریف، ارزیابی و به دانشجویان آموزش دهیم |
| ۲ | Samavedham et al., 2015 | Facilitating 21st century skills in engineering students | این پژوهش به کاوش در دانش و مهارت های مورد نیاز دانشجویان مهندسی و جنبه های طراحی برنامه درسی تاثیر گذار می پردازد. |
| ۳ | Shin, 2016 | General skills required by Korean engineering students in London | دانشجویان مهندسی کره ای نیاز دارند که برای حضور در انجمن های جهانی به مهارت های چندگانه و خواندن و نوشتن زبان انگلیسی، مهارت های ارتباط عمومی و اختصاصی مهندسی مجهز شوند. |
| ۵ | Patacsil et al., 2017 | Explore the importance of employable skills as Perceived by OJT engineering students and industry partners | پژوهش در مورد مهارت های سخت (مهارت های مهندسی و دانش، فرمول بندی و حل مشکلات فنی- مهندسی و طراحی یک سیستم- فرایند) و نرم (مهارت های کار تیمی، رهبری و ارتباطی) دانشجویان مهندسی دانشگاه |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | پانگاسینان[1] انجام شد که مورد نیاز صنعت بود و نتایج بیانگر نیاز دانشجویان به ارتقای سطح مهارت ها ست. |
| ۶ | Kaushal, 2016 | Empowering Engineering Students Through Employability Skills | پژوهش به شکاف آشکار بین برنامه های دانشگاهی برای دانشجویان مهندسی و مهارت های مورد نیاز صنعت، از جمله مهارت های (حل مساله، انعطاف پذیری، مذاکره، آگاهی تجاری، خلاقیت و نوآوری، مهارت های بین فردی، آموختن مادام العمر، مدیریتی و رهبری می پردازد و راه پر کردن این شکاف را برای دانشگاهیان: آگاهی، تجزیه و تحلیل و اکتساب می داند. |
| ۷ | Coskun et al., 2019 | Adapting Engineering Education to Industry 4.0 Vision | پیشنهاد یک چهارچوب کلی برای تطبیق آموزش مهندسی با دیدگاه صنعت چهار، شامل: برنامه درسی، آزمایشگاه و باشگاه دانشجویان در دانشگاه آلمان ترکیه |
| ۸ | Kamaruzaman et al.,2019 | Conceptual framework for the development of 4IR skills for engineering graduates | در این پژوهش با بررسی سیستماتیک چارچوبی مفهومی برای توسعه مهارت های مورد نیاز صنعت چهار برای دانشجویان مهندسی پیشنهاد شد و مهارت های( ارتباطی، کار تیمی، یادگیری مادام العمر، تفکر انتقادی، رهبری، خلاقیت، مدیریت، فن آوری و اخلاق حرفه ای) مد نظر قرار گرفت. |
| ۹ | Kamaruzaman et al.,2019 | Comparison of Engineering Skills with IR 4.0 Skills | هفت مهارت را شناسایی کرد که به عنوان اختلاف بین مهارتهای قبلی و مهارت های صنعت چهارم در نظر گرفته شد، که شامل: تفکر تحلیلی و نوآوری، استراتژی های یادگیری و یادگیری فعال، خلاقیت، اصالت و ابتکار، طراحی و برنامه نویسی فناوری، تفکر و تحلیل انتقادی، هوش هیجانی و همچنین تحلیل و ارزیابی سیستم، می باشد. |
| ۱۰ | Fomunyam, 2020 | Engineering Education and soft skills in the Era of the Fourth Industrial Revolution in Africa | این پژوهش به شکاف های مهارت های نرم در آموزش مهندسی، نیاز به ترکیب مهارت های مورد نیاز صنعت چهارم، تمرکز بر کیفیت و پیشرفت آموزش مهندسی، توسعه برنامه های مهندسی خردمندانه بر برنامه ریزی و ارزیابی بازار کار در این دوره تمرکز دارد. |

پژوهش حاضر سعی دارد تا به عنوان گامی موثر و مفید به ارزیابی مهارت های غیر فنی از جمله ( انعطاف پذیری، حل مساله، مهارت های ارتباطی، سوادرایانه ای و فن آوری اطلاعات، کارتیمی، یادگیری مادام العمر، تفکر انتقادی، خلاقیت، رهبری و نفوذ اجتماعی، هوش هیجانی و مسئولیت پذیری ) در بین دانشجویان سال آخر کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه، بپردازد. بنابراین مسئله اصلی در پژوهش حاضر این است که وضعیت مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر رشته های مهندسی از دید خود و اساتید چگونه است. مدل پژوهش در زیر ارائه شده است:

[1] - Pangasinan




**شکل۲- مدل مفهومی تحقیق**

## ۷- روش تحقیق

تحقیق حاضر بر اساس هدف از نوع تحقیقات کاربردی به شمار می رود و به لحاظ روش، از نوع تحقیقات توصیفی- پیمایشی است. ابزار گردآوری اطلاعات جهت شناسایی مهارت های غیر فنی، مطالعات کتابخانه ای بود. در این بخش، پیشینه پژوهش، مقالات، پایان نامه های مرتبط داخلی و خارجی، کتاب ها، بررسی و مطالعه شد و بر این اساس مهارت های غیر فنی شناسایی شده ایی که بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می دادند وارد مطالعه شدند. در جدول ۵، مهارت های غیر فنی استخراج شده به همراه منبع نشان داده شده است. جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل ۴۲۹ نفر دانشجوی سال آخر و ۱۲۴ نفر اساتید رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه می باشد. نمونه آماری با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای نسبی و بر اساس جدول کرجسی- مورگان برای هر جامعه آماری برابر ۱۷۳ نفر دانشجو و ۴۹ نفر از اساتید تعیین شد که متاسفانه به دلیل شرایط کرونایی و آنلاین پخش شدن پرسشنامه ها، ۱۰۶نفر از دانشجویان سال آخر و۱۷ نفر از اساتید به شکل تصادفی به پرسشنامه ها پاسخ دادند. از پرسشنامه ای ۸۴ سوالی در طیف ۵ درجه ای لیکرت، استفاده شد که شامل پرسش هایی جهت سنجش مهارت های، حل مساله و تفکر انتقادی و یادگیری مادام العمر ( پرسشنامه محد عدنان[1] [۲۵] ) مسئولیت پذیری و تعهد ( پرسشنامه کلاین[2] و همکاران،[۲۶] )، انعطاف پذیری ( پرسشنامه مارتین[3] و روبین،[۲۷] )، کار تیمی (پرسشنامه زاهاریم[4] و همکاران[۲۸] )، رهبری و نفوذ ( پرسشنامه هادلی[5] و سامر، [۲۹] )، هوش هیجانی (پرسشنامه جنوس[6]- گیگانس ،[۳۰] )، مهارت ارتباطی ( پرسشنامه اعظمی و همکاران )، سواد رایانه ای و فن آوری اطلاعات (پرسشنامه پرز[7] و همکاران، [۳۱] و هوگ[8] ) و خلاقیت ( ژو و همکاران، [۳۲] ) است تا بتوان میزان بهره مندی دانشجویان را از این مهارت ها مورد سنجش قرار داد. روایی پرسشنامه توسط اساتید مجرب این حوزه مورد تایید قرار گرفت و برای سنجش پایایی آن از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که به لحاظ آماری مورد تایید قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده ها، در سطح از آزمون t تک متغیره و تحلیل واریانس یک راهه و آزمون فریدمن جهت رتبه بندی مهارت ها، استفاده شد.

---

[1] - Mohd Adnan
[2] - Klein
[3] - Martin
[4] - Zaharim
[5] - Hadley
[6] - Janus- Giganc
[7] - Perez
[8]- Hughe

**جدول۴- مهارت های غیر فنی شناسایی شده**

| مهارت | شرح مهارت | منبع |
|---|---|---|
| حل مساله | توانایی حل مسائل و مشکلات جدید و چالش برانگیز را جهت شناسایی در یک وضعیت واقعی و پیچیده | Quoc, 2020 |
| تفکر انتقادی | یک فرایند عقلانی در مورد مفهوم سازی، اجرا، تحلیل، ترکیب و ارزیابی فعال و متخصص نسبت به کسب اطلاعاتی حاصل از مشاهده، تجربه، تفکر و یا ارتباط، جهت اجرا | Sumarni et al., 2018 |
| مهارت ارتباطی | توانایی مبادله اطلاعات، افکار و احساس های خود از طریق پیام های کلامی و غیر کلامی | Malekzadeh et al., 2020 |
| خلاقیت | خلق و آفرینش اندیشه ها، ایده ها، افکار نو و بدیع، متفاوت نگریستن، کشف و ابداع راه حل های جدید | Hashemi, 2017 |
| هوش هیجانی | توانایی درک و ارزیابی دیگران از طریق خود آگاهی، انگیزه، همدلی، مهارت های اجتماعی و مقررات | Fomunyam, 2020 |
| سواد رایانه ای | توانایی استفاده از برنامه های رایانه ای و قابلیت های دیگر آن | Zarei et al., 2011 |
| رهبری و نفوذ | تحولی سازنده با ایجاد جهتی مشخص و همسو کردن افراد با استراتژی های مورد نیاز برای رسیدن به یک چشم انداز | Guzman et al., 2020 |
| انعطاف پذیری | ظرفیتی روان شناختی برای مقابله با تغییر، بحران، ریسک و مشکلات | Masoudi, 2018 |
| مسئولیت پذیری | قابلیت پذیرش، پاسخگویی و به عهده گرفتن کاری | Shariat Bagheri et al., 2018 |
| کار تیمی | مجموعه ای از افکار، اقدامات و احساسات هر یک از اعضای تیم، برای تسهیل هماهنگی، اجرای انطباقی و اهداف کاری | Kaushal, 2016 |
| یادگیری مادام العمر | یادگیری متمرکزی است در سراسر طول عمر یک فرد، به صورت جستجوی دانش، داوطلبانه و خودانگیخته | Savari et al., 2017 |

## ۸- یافته ها

### ۸-۱- یافته های توصیفی

**جدول ۵- ویژگی های دموگرافیکی اساتید**

| متغیر | | فراوانی | درصد فراوانی |
|---|---|---|---|
| جنسیت | زن | ۷ | ۴۱ |
| | مرد | ۱۰ | ۵۹ |
| وضعیت تاهل | مجرد | ۷ | ۴۱ |
| | متاهل | ۱۰ | ۵۹ |
| سن | ۴۰-۳۰ | ۹ | ۵۳ |
| | ۵۰-۴۱ | ۷ | ۴۱ |
| | ۵۰ به بالا | ۱ | ۶ |
| نوع استخدام | رسمی | ۸ | ۴۷ |
| | پیمانی | ۳ | ۱۸ |
| | پیمانی-آزمایشی | ۶ | ۳۵ |
| مرتبه علمی | استاد | ۱۰ | ۵۹ |
| | دانشیار | ۴ | ۲۳ |
| | استادیار | ۲ | ۱۲ |
| | مربی | ۱ | ۶ |
| مدرک | دکتری | ۱۰ | ۵۹ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | فوق لیسانس | ۷ | ۴۱ |

**جدول ۶- ویژگی های دموگرافیکی دانشجویان**

| متغیر | | فراوانی | درصد فراوانی |
|---|---|---|---|
| جنسیت | زن | ۶۷ | ۶۳ |
| | مرد | ۳۹ | ۳۷ |
| وضعیت تاهل | مجرد | ۵۹ | ۵۶ |
| | متاهل | ۴۷ | ۴۴ |
| رشته تحصیلی | برق | ۲۰ | ۱۹ |
| | عمران | ۱۵ | ۱۴ |
| | کامپیوتر | ۱۷ | ۱۶ |
| | شیمی | ۲۱ | ۲۰ |
| | سایر | ۳۳ | ۳۱ |

برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها، از شاخصی به نام خطای استاندارد ضریب چولگی استفاده شد. با توجه به اینکه خطای استاندارد ضریب چولگی تمام متغیرها بین ۲- و ۲+ می باشد، لذا توزیع داده ها در تمام متغیرها نرمال بوده و می توان از آمار پارامتریک برای بررسی فرضیه های پژوهش استفاده کرد.

### ۸-۲- یافته های استنباطی

**فرضیه اول: میانگین هریک از مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه با میانگین مطلوب تفاوت دارد.**

**جدول ۷- نتایج تی تک نمونه ای مهارت های غیر فنی دانشجویان**

| آزمودن‌ها / مهارت | شاخص‌های توصیفی | | | آزمون t تک نمونه‌ای | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | M | SD | T | Df | Sig |
| مهارت انتقادی | ۱۰۶ | ۳/۷۷ | ۰/۵۲ | ۱۵/۲۹ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت حل مساله | ۱۰۶ | ۳/۶۱ | ۰/۶۵ | ۹/۷۱ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت یادگیری | ۱۰۶ | ۳/۵۸ | ۰/۶۵ | ۹/۲۵ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت ارتباطی | ۱۰۶ | ۳/۶۴ | ۰/۶۵ | ۱۰/۱۲ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت تیمی | ۱۰۶ | ۳/۶۴ | ۰/۶۳ | ۱۰/۳۷ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت خلاقیت | ۱۰۶ | ۳/۵۸ | ۰/۶۴ | ۹/۳۸ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت مسئولیت پذیری | ۱۰۶ | ۳/۹۴ | ۰/۸۱ | ۱۲/۰۲ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت سواد رایانه ای | ۱۰۶ | ۳/۳۳ | ۰/۷۸ | ۴/۴۵ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت رهبری | ۱۰۶ | ۳/۴۲ | ۰/۵۷ | ۷/۶۵ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت انعطاف پذیری | ۱۰۶ | ۳/۳۳ | ۰/۴۸ | ۷/۰۶ | ۱۰۵ | ۰/۰۰۱ |
| هوش هیجانی | ۱۰۶ | ۳/۰۵ | ۰/۱۱ | ۱/۴۳ | ۱۰۵ | ۰/۲۶ |

با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل (جدول ۷) و مقایسه مقدار میانگین تجربی( M ) و مقایسه آن با میانگین نظری(۳) ، همچنین با توجه به مقدار سطح معنی‌داری $p< ۰/۰۱$ با اطمینان ۹۹ درصد نتیجه گیری می‌شود که میانگین تمامی مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر به غیر از هوش هیجانی بالاتر از میانگین نظری می باشد. در نتیجه می توان گفت که مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دوره کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه به جز هوش هیجانی در وضعیت مطلوبی قرار دارد.

**فرضیه دوم: از نظر اساتید رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه، میانگین برخورداری دانشجویان سال آخر از مهارت های غیر فنی، با میانگین مطلوب تفاوت دارد.**

**جدول ۸- نتایج تی تک نمونه ای مهارت های غیر فنی دانشجویان از نظر اساتید**

| آزمودن‌ها / مهارت | شاخص‌های توصیفی | | | آزمون t تک نمونه‌ای | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | M | SD | T | Df | Sig |
| مهارت انتقادی | ۱۷ | ۳/۵۸ | ۰/۳۸ | ۶/۳۴ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت حل مساله | ۱۷ | ۳/۳۵ | ۰/۴۴ | ۳/۲۸ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت یادگیری | ۱۷ | ۳/۳۶ | ۰/۴۷ | ۳/۱۷ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت ارتباطی | ۱۷ | ۳/۳۶ | ۰/۵۰ | ۳/۰۰ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت تیمی | ۱۷ | ۳/۳۱ | ۰/۵۶ | ۲/۳۳ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت خلاقیت | ۱۷ | ۳/۱۰ | ۰/۷۲ | ۰/۶۱ | ۱۶ | ۰/۵۴۰ |
| مهارت مسئولیت پذیری | ۱۷ | ۳/۳۵ | ۰/۶۴ | ۲/۲۳ | ۱۶ | ۰/۰۴ |
| مهارت سواد رایانه ای | ۱۷ | ۳/۵۶ | ۰/۴۸ | ۴/۸۷ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت رهبری | ۱۷ | ۳/۴۳ | ۰/۵۵ | ۳/۲۶ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| مهارت انعطاف پذیری | ۱۷ | ۴/۴۳ | ۰/۳۸ | ۴/۶۰ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| هوش هیجانی | ۱۷ | ۳/۳۶ | ۰/۳۹ | ۳/۶۲ | ۱۶ | ۰/۰۰۱ |

با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل (جدول۸) و مقایسه مقدارمیانگین تجربی ( M ) و مقایسه آن با میانگین نظری( ۳ ) ، همچنین با توجه به مقدار سطح معنی‌داری $p< ۰/۰۵$ با اطمینان ۹۵ درصد نتیجه گیری می‌شود که میانگین تمامی مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر از نظر اساتید به غیر از مهارت خلاقیت بالاتر از میانگین نظری می باشد. در نتیجه می توان گفت که مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دوره کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه به غیر از مهارت خلاقیت از نظر اساتید در وضعیت مطلوبی قرار دارد.

**فرضیه سوم: از نظر اساتید بین مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دوره کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه تفاوت وجود دارد.**

**جدول ۹- آزمون فریدمن برای نظر اساتید**

| شاخص آماری متغیر | تعداد | Chi-Square | Df | Sig |
|---|---|---|---|---|
| مهارت | ۱۷ | ۱۴۱،۵۵ | ۱۰ | ۰،۰۰۱ |

با توجه به جدول بالا مقدار آزمون فریدمن(۱۴۱/۵۵) در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱معنادار است، این نتیجه دلالت بر رد فرض صفر و پذیرش فرض محقق و وجود تفاوت مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر است.

**جدول۱۰- رتبه بندی مهارت ها**

| مهارت | رتبه میانگین ها |
|---|---|
| مهارت انتقادی | ۷/۲۱ |
| مهارت حل مساله | ۵/۵۳ |
| مهارت یادگیری | ۵/۴۷ |
| مهارت ارتباطی | ۶/۲۱ |
| مهارت تیمی | ۵/۴۱ |
| مهارت خلاقیت | ۴/۱۵ |
| مهارت مسئولیت پذیری | ۵/۸۲ |
| مهارت سواد رایانه ای | ۷/۵۶ |
| مهارت رهبری | ۶/۸۸ |
| مهارت انعطاف پذیری | ۶/۲۱ |

| | |
|---|---|
| هوش هیجانی | ۶/۵۶ |

با توجه به جدول (۱۰) از نظر اساتید میانگین سواد رایانه ای برابر با ۷/۵۶ دارای بالاترین رتبه میانگین و مهارت خلاقیت با میانگین ۴/۱۵ در بین دیگر مهارت ها دارای پایین ترین رتبه میانگین در بین مهارت های غیر فنی دانشجویان می باشد که این نتایج با تفاوت میانگین ها معنادار است.

**فرضیه چهارم: بین مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دوره کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه تفاوت وجود دارد.**

**جدول۱۱- آزمون فریدمن برای نظر دانشجویان**

| شاخص آماری متغیر | تعداد | Chi-Square | Df | Sig |
|---|---|---|---|---|
| **مهارت** | ۱۰۶ | ۱۴۱/۷۳ | ۱۰ | ۰/۰۰۱ |

با توجه به جدول بالا مقدار آزمون فریدمن(۱۴۱/۷۳) در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ معنادار است، این نتیجه دلالت بر رد فرض صفر و پذیرش فرض محقق و وجود تفاوت مهارت های غیر فنی دانشجویان است.

**جدول۱۲- رتبه بندی مهارت ها**

| مهارت | رتبه میانگین ها |
|---|---|
| مهارت انتقادی | ۷/۲۸ |
| مهارت حل مساله | ۶/۴۶ |
| مهارت یادگیری | ۶/۲۲ |
| مهارت ارتباطی | ۶/۴۳ |
| مهارت تیمی | ۶/۷۵ |
| مهارت خلاقیت | ۶/۳۷ |
| مهارت مسئولیت پذیری | ۷/۷۵ |
| مهارت سواد رایانه ای | ۵/۲۸ |
| مهارت رهبری | ۵/۲۷ |
| مهارت انعطاف پذیری | ۴/۵۰ |
| هوش هیجانی | ۳/۶۸ |

باتوجه به جدول بالا از نظر دانشجویان میانگین مهارت مسئولیت پذیری برابر با ۷/۷۵ دارای بالاترین رتبه میانگین و هوش هیجانی با میانگین ۳/۶۸ در بین دیگر مهارت های غیر فنی، دارای پایین ترین رتبه میانگین می باشد و این نتایج با تفاوت میانگین ها معنادار است.

## ۹- نتایج و پیشنهادات

پژوهش حاضر با هدف بررسی و اولویت بندی مهارت های غیر فنی مورد نیاز دانشجویان سال آخر رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه صورت گرفته است. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از نظرسنجی از دانشجویان در مورد مهارت های غیر فنی کسب شده و استفاده از آزمون t تک متغیره و مقایسه میانگین تجربی (M) با میانگین نظری (۳)، همچنین با توجه به مقدار سطح معنی داری$P <$۰/۰۱ با اطمینان ۹۹ درصد نتیجه گیری می شود که میانگین تمامی مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر به غیر از هوش هیجانی بالاتر از میانگین نظری است. در نتیجه می توان گفت که مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دوره کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه به جز هوش هیجانی در وضعیت مطلوبی قرار دارد. در پژوهشی که عبدالوهابی و همکاران،[۳۴] با موضوع بررسی مهارتهای اساسی دانشجویان در عصر جهانی شدن انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که در مهارت سواد رایانه ای بین میانگین های سال های اول و آخر دوره کارشناسی تفاوت معنی داری وجود دارد. به عبارتی در سطح

معنی داری ۰/۰۰۱ در مهارت سواد رایانه ای بین دانشجویان سال اول و آخر تفاوت چشمگیری مشاهده شد که میانگین مربوط به دانشجویان سال اول برابر ۲/۷۸ و در سال آخر ۳/۵ بوده است و این خود روند رو به رشدی را در مورد این مهارت در بین دانشجویان نشان می دهد که پژوهش حاضر در سایر مهارت ها از جمله انعطاف پذیری، حل مساله، مسئولیت پذیری و مهارت ارتباطی با تحقیق عبدالوهابی و همکاران، [۳۴] همسویی دارد. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از نظرسنجی از اساتید در مورد دانشجویان سال آخر رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه و مقایسه مقدار میانگین تجربی (M) و مقایسه آن با میانگین نظری (۳)، همچنین با توجه به مقدار سطح معنی‌داری $p< ۰/۰۱$ با اطمینان ۹۹ درصد نتیجه گیری می‌شود مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دوره کارشناسی رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه به غیر از مهارت خلاقیت در وضعیت مطلوبی قرار دارد. راهداری و همکاران،[۳۵] در پژوهش خود به بررسی مهارت های حرفه ای و وضعیت اشتغال دانش آموختگان دوره کارشناسی فناوری اطلاعات پرداختند. جامعه آماری هیات علمی گروه مهندسی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و دانش آموختگان این رشته بود با تجزیه و تحلیل داده ها نتایج نشان داد که از دیدگاه اعضای هیات علمی مهارت های حرفه ای مورد انتظار برای دانش آموختگان رشته فناوری اطلاعات، مهارت تلفیق دانش فنی و کاربردی در عمل و برقراری ارتباط میان دو حیطه قدرت تحلیل و تحقیق بالا و مهارت در کار گروهی و تعاملات گروهی است. دانش آموختگان مولفه های مورد بررسی را در سطح پایین تر از مطلوب ارزیابی کردند که با پژوهش حاضر از نظر مهارت خلاقیت، همسو است. در انتها با توجه به نظر سنجی از دانشجویان و مقدار آزمون فریدمن( ۱۴۱/۷۳)، که در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ معنادار است، نتیجه دلالت بر وجود تفاوت بین مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر دارد. که در رتبه بندی مهارت ها، میانگین مهارت مسئولیت پذیری برابر با ۷/۷۵ دارای بالاترین رتبه میانگین و هوش هیجانی با میانگین ۳/۶۸ در بین دیگر مهارت ها دارای پایین ترین رتبه میانگین می باشد . در پژوهشی که محد و همکاران،[۲۵] با پرسشنامه ۲۸ گویه ای برای سنجش مهارت های نرم بر روی دانشجویان ترم آخر انجام دادند به این نتایج دست یافتند که پاسخ دهندگان از نظر مهارت های تفکر انتقادی و حل مساله و یادگیری مادام العمر و مدیریت اطلاعات در سطح مطلوبی قرار دارند و بیان کننده این مطلب است که پژوهش حاضر از نظر مهارت های تفکر انتقادی، حل مساله و یادگیری مادام العمر با پژوهش محد عدنان و همکاران همسویی دارد. در نظر سنجی از اساتید، با توجه به مقدار آزمون فریدمن (۱۴۱/۵۵) که در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ معنادار است، نتیجه دلالت بر رد فرض صفر و پذیرش فرض محقق و وجود تفاوت بین مهارت های غیر فنی دانشجویان سال آخر از دید اساتید دارد. که بر این اساس میانگین مهارت سواد رایانه ای برابر با ۷/۵۶ دارای بالاترین رتبه میانگین و مهارت خلاقیت با میانگین ۴/۱۵ در بین دیگر مهارت ها دارای پایین ترین رتبه میانگین می باشد. که این نتایج با تفاوت میانگین ها معنادار است. در پژوهشی دیگر هادیانتو و همکاران، [۳۶] به ارزیابی مهارت های نرم در دانشجویان پرداختند که با توجه به نتایج بدست آمده، میزان مهارت های دانشجویان در سطح متوسط قرار داشت. این پژوهش بر روی دانشجویان چهار دانشکده، علوم و فن آوری، علوم انسانی، اقتصاد و دامپروری از دانشگاه جامبی انجام شد. ارزیابی مهارت های ارتباطی، مهارت فن آوری اطلاعات، مهارت عددی ( توانایی درک و ارائه جدول، نمودار، کسر، اعشار، درصد و اعداد روی تصاویر و...) ، مهارت یادگیری، مهارت حل مساله، مهارت کار تیمی که توسط مربیان انجام گرفت. پژوهش حاضر از نظر مهارت های یادگیری مادام العمر، کارتیمی، مسئولیت پذیری با پژوهش هادیانتو و همکاران، همسو است. با توجه به موارد فوق، نیاز است تا دانشجویان رشته های مهندسی دانشگاه ارومیه از نظر مهارت خلاقیت و هوش هیجانی ارتقا یابند. از آن جا که سرمایه‌گذاری در آموزش مهندسی بهترین رویکرد برای پرداختن به شکاف مهارتی و رفع آموزش ضعیف دانشجویان مهندسی است. اما اگر دانشجویان مهندسی درک ضعیفی از به دست آوردن این مهارت‌ها داشته باشند، چنین سرمایه‌گذاری‌هایی بی‌اثر می‌شود. آماده‌سازی افراد با ادراک مثبت می‌تواند به طور معنی‌داری نقش بسزایی در به دست آوردن مهارت‌های نرم و استفاده از آن‌ها در تلاش‌های آینده باشد. مهارت های مهندسی، دانش و ادراک، اساسی برای نو آوری های تکنولوژیکی و توسعه هستند که رشد اقتصادی را هدایت کرده و مسائل اجتماعی را در آینده حل می‌کنند[۲]. لذا زمانی آموزش اثر بخش خواهد بود که مجموعه فعالیتهای طراحی، اجرا و ارزشیابی آموزشی به درستی صورت گیرد که نه تنها موجب افزایش و ارتقای سطح دانش، بینش و مهارت های دانش آموختگان شود بلکه بهبود عملکرد افراد را نیز در پی داشته باشد[۳۷]. در واقع برنامه

های درسی بخشی از درونداد نظام آموزش عالی به شمار می روند و در صورتی که به طور مداوم بررسی شده و متناسب با تحولات بیرونی و درونی سیستم تغییر یابند، می توانند در بهبود کارایی نظام آموزشی موثر واقع شوند [۳۸]. بنابراین، توسعه اقتصادی نیازمند نظام آموزش عالی پویا و هماهنگ با تحولات نظام اشتغال می باشد [۳۹]. با توجه به همه مطالب گفته شده میتوان اذعان داشت که توسعه مهارت هایی که مستقیما قابل مشاهده نیستند اهمیت زیادی دارد چرا که او را با یک اقتصاد مبتنی بر دانش تطبیق می دهد.

بر این اساس می توان پیشنهاداتی جهت رفع شکاف ها در مهارت های نرم، ارائه داد:

- برخورداری اساتید مهندسی از دانش نظام مهندسی و پشتیبانی کافی جهت توسعه مهارت های غیر فنی و مهارت‌های حرفه‌ای با دسترسی به فرصت‌های یادگیری با کیفیت بالا
- سرمایه‌گذاری بیشتر در آموزش مهندسی با ارائه مهارت‌های فنی و غیرفنی, افزایش مهارت های یادگیری و داشتن برنامه‌درسی مناسب جهت همسو شدن با چهارمین دوره انقلاب صنعتی
- شرکت دانشجویان در کارگاههایی جهت افزایش مهارت های غیر فنی با توجه به خودآگاهی از ضعف در مهارت های مورد نیاز
- برگزاری کارگاه های پروژه محور و میان رشته ای در دانشگاه جهت افزایش مهارت های غیرفنی ، خصوصا بین دانشجویان سال اول و آخر
- همکاری دانشگاه ها جهت افزایش انسجام مهارت های نرم در برنامه درسی
- ایجاد تغییر در تکنیک ها، روش ها و کیفیت تدریس
- ارتباط صنعت و بازار کار با دانشگاه

پژوهش های آتی می توانند در زمینه های زیر صورت گیرند:

- انجام گرفتن پژوهش حاضر به روش کیفی- کمی
- شناسایی و اولویت بندی مهارت های غیر فنی دانشجویان رشته های مهندسی دانشگاه به تفکیک رشته تحصیلی با مقایسه این مهارت ها در سال اول و آخر
- بررسی شکاف بین کیفیت آموزش های دانشگاهی و بازار کار از بعد مهارت های غیر فنی

از محدودیت های تحقیق حاضر می توان به پخش پرسشنامه ها به شکل آنلاین و غیر حضوری و کاهش دقت لازم در جمع آوری داده ها به دلیل شرایط کرونایی، همچنین محدود بودن تحقیقات مکتوب داخلی در زمینه مهارت های غیر فنی در انقلاب صنعتی چهارم اشاره نمود.

## ۱۰- مراجع

1. Hosseini, F. (2017). The fourth industrial revolution, threats and opportunities, Research Conference, News ID: 2063684, March 12, 2017.

2. Fomunyam, K. G. (2020). Engineering education and soft skills in the era of the fourth industrial revolution in africa, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-9 Issue-3.

3. Scepanovic, S. (2019). The fourth industrial revolution and education, Faculty for information technologies University "Mediterranean" Podgorica, Montenegro snezana.scepanovic@unimediteran.net

4. Jasiulewicz.K, M., Saniuk, A., & Nowicki, T. (2017). The maintenance management in the macro-ergonomics context. Advances in Intelligent Systems and Computing, 487, 35-46.

5. Maisiri, W., Darwish, H., & Van, d. L. (2019). An investigation of industry 4.0 skills requirements. Journal of Industrial Engineering November 2019 Vol 30(3) Special Edition, pp 90-105.

6. Beanland, D., & Hadgraft, R. (2013). Engineering education transformation and innovation, Published by RMIT University Press, an imprint of RMIT Publishing PO Box 12058.

7. Doosti, H., Khorasani, A., & Mohammad Beigi, Y. (2013). Evaluating the effectiveness of skills-based trainings in the industrial sector, Iranian Engineering Education Quarterly, 15 (58), 47-65. [in Persian].

8. Quyet, N.T. (2020). Higher education in the fourth industrial revolution age, American Journal of Educational Research, Vol. 8, No. 6, 420-426. DOI:10.12691/education-8-6-9.

9. Silva, V. L. D., Pagani, R. N., & Kovaleski, J. (2019). Technology transfer and human capital in the industrial 4.0 scenario:a theoretical study. Future Studies Research Journal – FIA Business School. Doi: 10.24023/Future Journal/2175-5825/2019.v11i1.369

10. Quoc. T, L. (2020). Orientation for an education 4.0: a new vision for future education in vietnam. international journal of innovation, creativity and change. www.ijicc.net Volume 11, Issue 3, Email: Lequoctien@haiphong.edu.vn

11. Guzman, V. E., Muschard, B., Gerolamo, M., Kohl, H., & Rozenfeld, H. (2020). Characteristics and skills of leadership in the context of industry 4.0, 17th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Pp, 543-550.

12. Hibatollahpour, Z., Mehr. A, Y., Barakat, G.H., & Nasiri, M. (2020). Entrepreneurial training and learning strategies and innovation in the era of the fourth industrial revolution in food industry companies, food industry companies in the industrial towns of Ahvaz, Management of Organizational Education, Year 9, No. 1, Spring and Summer 1399, pp. 257-221. [in Persian]

13. Sima, V., Gheorghe, H. G., Subic, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the industry 4.0 revolution on the human capital development and consumer Behavior: A Systematic Review, Sustainability 2020, 12, 4035; doi:10.3390/su12104035. Sustainability 2020, 12, 4035; doi:10.3390/su12104035 www.mdpi.com/journal/sustainability.

14. Koizumi, S. (2019). The light and shadow of the fourth industrial revolution, Innovation Beyond Technology. 4: 63- 86.

15. Shvetsova, O.A., & Kuzmina, A.D. (2018). Development of engineering personnel in the era of the Fourth Industrial revolution. In 2018 Third International Conference on Human Factors in Complex Technical Systems and Environment (ERGO) and Environments (ERGO). St. Petersburg, Russia, IEEE, 45-48

16. Prifti, L., Knigge, M., Kienegger, H., & Krcmar, H. (2017). A competency model for "industrie 4.0" employees. In 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI). St. Gallen, Switzerland, pp.46- 60.

17. Sackey, S.M., & Bester, A. (2016). Industrial engineering curriculum in Industry 4.0 in a south African context. South African Journal of Industrial Engineering, 27(4), pp. 101-114.

18. Kaushal, U. (2016). Empowering engineering students through employability skills, Higher Learning Research Communications, December 2016 DOI: 10.18870/hlrc. Y6i4.358.

19. Kechagias, K. (2011). Teaching and assessing soft skills, Mass Project, e-mail: kkecha@hotmail.com.

20. Elsayad, H., & Elsafty, A. (2018). How to improve engineering education in egypt, Master of International Business Administration, https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12888.85763

21. Sethi, D. (2014). Executive perceptions of top ten soft skills at work: developing these through saif. Indian Institute of Management Kozhikode.http://dspace.iimk.ac.in/handle/2259/706.accessed on October 23, 2018

22. Mohammadzadeh, A., & Sotoudeh. G, R. (2018). Soft skills for students and graduates of engineering disciplines, Iranian Journal of Engineering Education, 20th year, No. 80, pp. 29-1. [in Persian]

23. Rajendran, R., Shamsuddin, K. (2016). The role of soft skills in empowering fresh engineering graduates in India, International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS) ISSN: 2394-3661, Volume-3, Issue-11.

24. Khemlani, D. M., & Saeipoor, N. (2018). Integrating soft skills into courses in malaysian public universities, International Research Journal, Vol. 08 No. 01 2018.

25. Mohd. A, A. H., Ramalingam, S., Llias, N., & Tahir, T. M. (2014). Acquiring and practicing soft skills: a survey of technical technological undergraduates at a malaysian tertiary institution, Procedia - Social and Behavioral Sciences 123 (2014) 82 – 89.

26. Klein, H. J., Molloy, J. C., & Brinsfield, C. B. (2012). Reconceptualizing workplace commitment to redress a stretched construct: Revisiting assumptions and removing confounds. Academy of Management Review, 37, 130–151.

27. Martin, M. M., & Rubin, R. B. (1995). Anew measure of cognitive flexibility. Psychological Reports, 76, 623-626.

28. Zaharim, A., Ahmad, I., Yusof, Y. M., Zaidi.o, M. (2012). Evaluating the soft skills performed by applicants of malaysian engineers, Procedia - Social and Behavioral Sciences 60 (2012) 522 – 528.

29. Hadley, C. N., Pittinsky, T. L., Sommer, S. A., & Zhu, W. (2009). Measuring the efficacy of leaders to assess information and make decisions in a Crisis: The C-LEAD Scale. Unpublished manuscript.

30. Gignac, G. E. (2010). Consensual validation of genos EI based on self- and observer ratings. Unpublished manuscript. Google Scholar

31. Perez, J. Murray, M. Myers, M. (2007). An information technology literacy selfassessment instrument: development and pilot results. AMCIS 2007 Proceedings. 229

32. Zhou, J., & George, J. M. (2001). When job dissatisfaction leads to creativity: encouraging the expression of voice, Academy of Management Journal,44, 682-696.

33. Abdul Wahabi, M., Romani, Y., & Zarif, S. (2013). A survey of students' basic skills in the age of globalization, Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education, Volume 19, Number 4, pp. 74-51. [in Persian]

34. Rahdari, M., Nasr, A. R., Nili, M. R., & Turk Ladani, B. (2015). Evaluation of professional skills and employment status of IT graduates, Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education, Volume 21, Number 2, pp. 24-1.

35. Hadiyanto, H., & Noferdiman, N. (2017). Assessing students and graduates soft skills, hard skills and competitiveness. International Journal of Social Sciences, ISSN 2454-5899, Volume 3 Issue 2, pp. 1885-1906

36. Khorasani, A., & Doosti, H. (2011). Assessing the satisfaction and importance of effective factors of e-Learning from employees' perspectives, Quarterly Journal of Information and Communication in Educational Sciences, First Year, Fourth Issue, pp. 58-37. [in Persian]

37. Qaderi, M., Mohammadian, K., Keshavarzzadeh, A., Qasemi, M., Rigi, A., & Saed. M, L. (2018). Identifying influential components in labor marketbased policy in higher education in iran: presenting a conceptual model, Iranian higher education quarterly, Volume 10, Number 3, pp. 138-111. [in Persian]

38. Jalaei. E, Seyed. A., & Samimi, S. (2014). The role of higher education in the development of industry in Kerman province based on land management, the second national conference on industry-university interaction, Kerman. [in Persian]

39. Coskun, S., Kayikci, Y., & Gencay, E. (2019). Adapting engineering education to industry 4.0 vision. DOI: 10.3390/technologies7010010.

40. Cotet, G. B., Balgiu, B. A., & Zaleschi, V. C. (2017). Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0, MATEC Web of Conferences 121, 07005 (2017), DOI: 10.1051/matecconf/201712107005 MSE 2017.

41. De Campos, D. B., de Rezende, L. M. M., & Founds, A. B. (2020). The Importance of Soft Skills for the Engineering. Creative Education, 11,1504-1520. https://doi.org/10.4236/ce.2020.118109

42. Hashemi, A. (2017). The role of creativity and innovation in the development of language learners and the impact of teachers' performance on creating creativity among language learners in Al-Mustafa scientific and educational center, Ashtian Branch, 2nd International Conference and 4th National Conference on Management and Humanities Research, Volume 4, University of Tehran [in persian]

43. Kamaruzaman, F.M., Hamid, R., Mutalib, A. A., & Rasul, M. S. (2019). Conceptual framework for the development of 4IR skills for engineering graduates, Global Journal of Engineering Education, Volume 21, Number 1.

44. Kamaruzaman, F.M., Hamid, R., Mutalib, A. A., & Rasul, M. S. (2019). Comparison of engineering skills with IR 4.0 skills, International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE) · June 2019. DOI: 10.3991/ijoe.v 15i10.10879

45. Malekzadeh, S., & Aghajari, F. (2020). Effectiveness of communication skills training on quality of life and mental health of nurses, International Conference on Civil Engineering, Architecture, Development and Reconstruction of Urban Infrastructure in Iran, Tehran. https://civilica.com/doc/1117350. [in Persian]

46. Masoudi, A. (2018). The relationship between the components of legitimate capital and the components of organizational commitment, National Conference on Business Management, Iran, Abadeh. [in Persian]

47. Moldovan, L. (2019). State-of-the-art analysis on the knowledge and skills gaps on the topic of industry 4.0 and the requirements for work-based learning, The 12th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, Procedia Manufacturing 32 (2019) 294–301.

48. Mourtos, N. J. (2015). Preparing engineers for the 21st century: how to teach engineering students process skills, International Journal of Quality Assurance in Engineering and Technology Education, 4(4), 1-26.

49. Papadopoulou, T. (2020). Developing construction graduates fit for the 4th industrial revolution through fieldwork application of active learning, Higher Education Pedagogies, 5:1, 182-199, DOI: 10.1080/23752696.2020.1816844

50. Patacsil, F.F., Fernandez, M. M., & Cenas, P.V. (2017). Exploring the importance of employable skills as perceived by ojt engineering students and industry partners. International Journal of Multidisciplinary Research Review, t: https://www.researchgate.net/publication/320130877

51. Samavedham, L., & Ragupathi, K. (2015). Facilitating 21st century skills in engineering students, the journal of engineering education, Vol. XXV1, No. 1

52. Savari, K., & Farzadi, F. (2017). The simple and multiple relationship of self-efficacy beliefs and intrinsic motivation with students' desire for lifelong learning, Journal of Applied Psychological Research, (1) 8, 155-143. [in Persian]

53.

54. Sekiyama, T. (2020). The impact of the fourth industrial revolution on student mobility from the perspective of education economics. scientific research publications, creative education, 11, 435-446. https://doi.org/10.4236/ce.2020.114031

55. Shariat. B, M. M., & Nikpour, F. (2018). The impact of social-communication skills training on students' responsibility and adaptation, Psychological Methods and Models / Year 9 / Number 32. [in Persian]

56. Shin, I. (2016). Necessary skills in english for korean postgraduate engineering students in London. Educate Special London Issue, Pp:50-61.

57. Sitepu, R. B., Eliyana, A., Raza, A., & Rosalina, M. (2019). The readiness of educational competency in higher education in connecting the era of industrial revolution 4.0, SHS Web of Conferences 76, 01045 (2020).

58. Sumarni, W., Supardi, K. I., & Widiarti, N. (2018). Development of assessment instruments to measure critical thinking skills, Materials Science and Engineering 349 (2018) 012066 doi:10.1088/1757-899X/349/1/012066.

59. Tiwari, R., & Anjum, B. (2018). Role of higher education institutions and industry academia collaboration for skill enhancement, Journal of Business Management & Social Sciences Research (JBM&SSR) ISSN No: 2319-5614 Volume 3, No.11, November 2014.

60. Vila, c., Ugarte, D., Rios, J., & Abellan, J. V. (2017). Project-based collaborative engineering learning to develop Industry 4.0 skills within a PLM framework, Procedia Manufacturing 13 (2017) 1269–1276. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.09.050

61. Zarei, J., Rokh. A, D., & Religion, M. (2011). Computer literacy study of general doctoral students of Ahvaz Jundishapur university of medical sciences (academic year 89-89), Health Management 1391; 15 (47). [in Persian].

# Assessing the Status and Prioritization of Non-Technical Skills of Engineering Students in the Fourth Industrial Revolution from the Perspective of Professors and Final Year Students

**Maryam YazdanPanah[1*], Mohammad Hassani[2], Hasan Ghalavandi[3]**

**1- Master of Educational Management, Department of Educational Management, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.**
**2- Professor, Department of Educational Management, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.**
**3- Associate Professor, Department of Educational Management, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.**

*mnaymnay1354@gmail.com

## Abstract

The aim of this study was to identify and prioritize non-technical skills required by engineering disciplines of Urmia University. The statistical population of this study included professors and engineering students of Urmia University who were selected by stratified sampling method based on Morgan table. The research method used is descriptive-survey. The measurement tool and data collection tool in this study was a questionnaire whose validity and reliability were examined and confirmed in the present study. SPSS 23 software was used for data analysis. The results of data analysis indicate that the average of all non-technical skills of engineering students at Urmia University, except for emotional intelligence and creativity, is at a desirable level. In the ranking of skills, by polling students, the highest in responsibility skills and the lowest in emotional intelligence skills, and in the view of professors, students have the highest average in computer literacy skills and the lowest average in creativity skills. They were. It is recommended that the curriculum be designed in accordance with the current and future needs of engineering organizations. Holding workshops, studying and teaching the necessary skills in a way that can develop students' emotional intelligence and creativity skills should be considered.

**Keywords: Fourth Industrial Revolution, non-technical skills, engineering students.**