Innovation Management and Operational Strategies

www.journal-imos.ir

Inov. Manage. Oper. Stra. Vol. 4, No. 1 (2023) 1–15.

Paper Type: Original Article

Investigating and Prioritizing the Factors Affecting on levels of Learning Technology in the Enterprise (Empirical Evidence of Isfahan Enterprises)

Mehdi Elyasi[1], Hossein Khosropour[1], Narges Rahimian[2], Mohammad Ebrahim Sadeghi[3], Hamed Nozari[4,*]

[1] *Department of Technology Management, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran; elyasimail@gmail.com; khosropour.hh@gmail.com.*

[2] *Department of Business Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; narges_rahimian@yahoo.com.*

[3] *Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran; sadeqi.m.e@gmail.com.*

[4] *Department of Industrial Engineering, Faculty of Technical Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran; ham.nozari.eng@iauctb.ac.ir.*

Citation:

Elyasi, M., Khosropour, H., Rihimain, N., Sadeghi, M. E., & Nozari, H. (2023). Investigating and prioritizing the factors affecting on levels of learning technology in the enterprise (empirical evidence of Isfahan enterprises). *Innovation management and operational strategies,* 4(1), 1-15.

Received: 09/06/2021 Reviewed: 12/07/2021 Revised: 21/08/2021 Accepted: 18/10/2021

Abstract

Purpose: Value creating through technology learning in corporation level, has been very remarkable in recent years, because three important reasons of paying attention to wealth making subject, development of technological abilities and creating competitive advantage has been converted to the strategic topics of corporation. The aim of this research is to define and prioritize the factors affecting on technology learning levels in Isfahan state corporations level.

Methodology: Statistical population, are 104 corporations which are active in industrial context that examine the quintet assumptions by accumulating needed data by the use of a questionnaire with standard components and reliability coefficient of 0.845.

Findings: Regarding the results, it is demonstrated that four studied level in a structural equations model, have been truly explained technological learning levels in Isfahan state corporations level, and each one has been affective straightly on mentioned process. Accordingly, the straightest effectiveness related to average level (0.78), basic level (0.67) and global level (0.65) are respectively in next degrees of importance and also each of these affective factors on these levels have been discussed.

Originality/Value: According to the results, there are recommendations for managers to improve the levels of technology learning at the enterprise level, and how to pay attention to the identified factors to learn.

Keywords: Technology learning, Technology learning levels and learning.

Corresponding Author: ham.nozari.eng@iauctb.ac.ir
http://dorl.net/dor/20.1001.1.27831345.1402.4.1.1.1
Licensee. **Innovation Managemrnt & Operational Strategeis**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

Innovation Management & Operational Strategies

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی

دوره ۴، شماره (۱)، (۱۴۰۲)، ۱۵-۱

www.journal-imos.ir

نوع مقاله: پژوهشی

بررسی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر سطوح یادگیری فناوری در سطح بنگاه شاهد تجربی شرکت‌های استان اصفهان

مهدی الیاسی[۱]، حسین خسروپور[۱]، نرگس رحیمیان[۲]، محمدابراهیم صادقی[۳]، حامد نوذری[۴*]

[۱]گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

[۲]گروه مدیریت بازرگانی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

[۳]گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۴]گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

هدف: در دهه‌های اخیر خلق ارزش از طریق یادگیری فناوری در سطح بنگاه، توجه زیادی را به خود جلب کرده است، چراکه سه دلیل مهم توجه به موضوع خلق ثروت، توسعه صنعتی و خلق قابلیت‌های فناورانه به مباحث راهبردی بنگاه‌ها تبدیل شده است. هدف این تحقیق تبیین و اولویت‌بندی عوامل موثر بر سطوح یادگیری فناوری در سطح بنگاه می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش: جامعه آماری، ۱۰۴ بنگاه‌های فعال در زمینه‌های صنعتی بوده‌اند که با جمع‌آوری داده‌های موردنیاز با استفاده از پرسشنامه‌ای با اجزای استاندارد و ضریب پایایی ۰/۸۴۵، به آزمون فرضیات پنج‌گانه پرداخته شده است.

یافته‌ها: این پژوهش نشان می‌دهد که چهار سطح موردمطالعه، به‌خوبی تبیین‌کننده سطوح یادگیری فناوری در سطح بنگاه خواهند بود و هرکدام هم به‌صورت مستقیم بر فرآیند مذکور تاثیرگذار هستند. بر این اساس، بیشترین اثرگذاری مستقیم مربوط به سطح متوسط (۰/۷۸)، سطح پایه (۰/۶۷) و سطح جهانی (۰/۶۵) به ترتیب در درجات بعدی اهمیت قرار دارند و همچنین رتبه‌ی هر یک از عوامل موثر بر این سطوح موردبررسی قرار گرفت.

اصالت/ارزش افزوده علمی: با توجه به نتایج حاصل توصیه‌های برای مدیران به‌منظور بهبود سطوح یادگیری فناوری در سطح بنگاهی و چگونگی توجه به عوامل شناسایی‌شده به یادگیری بیان شده است.

کلیدواژه‌ها: یادگیری فناوری، سطوح یادگیری فناوری و یادگیری طبقه‌بندی.

۱- مقدمه

پیشرفت روزافزون علم و فناوری زمینه‌ساز شکل‌گیری تغییرات گسترده‌ای در جوامع شده است. ظهور فناوری‌های جدید که توانایی خلق راه‌حل‌های نوآورانه برای پاسخگویی به مسایل دارند به یکی‌از واقعیت‌های جامعه‌ی امروزی تبدیل شده است [33]، [34]. ظهور فناوری‌های نوین، سرعت‌بالای تحولات فناورانه و جهانی‌شدن، ماهیت رقابت را در عصر فرا صنعتی، تغییراتی بنیادین ایجاد نموده و این موضوع به تغییر منابع رقابت‌پذیری برای بنگاه‌ها منجر شده است و دانش به یکی از مولفه های اساسی موفقیت شرکت‌ها تبدیل شده است [15]. از سوی دیگر کشورهای صنعتی و دیر صنعتی شده، جهش خود را از اقتصاد ماشینی، به سمت انقلاب صنعتی چهارم، نظام‌های اقتصادی دانش‌مدار و خلاقیت‌مدار آغاز کرده‌اند و خلاقیت‌ها، نوآوری‌ها و سرمایه‌های هوشی، فراتر از منابع طبیعی، در فرآیند توسعه اقتصادی اثرگذار شده‌اند [16]. بنابراین شاهد این موضوع هستیم که تجارت جهانی به سمت کالاهای با فناوری‌های پیشرفته حرکت نموده و به علت ارزش‌افزوده‌ی بالای ناشی از این محصولات، بسیاری از کشورها در حال تلاش برای توسعه‌ی صادرات خود در این حوزه هستند [41]. درواقع اگر در

* نویسنده مسئول

ham.nozari.eng@iauctb.ac.ir

http://dorl.net/dor/20.1001.1.27831345.1402.4.1.1.1

روزگار نه‌چندان دوری، دسترسی به منابع طبیعی و برخورداری از سرمایه‌های فیزیکی به‌عنوان یک مزیت عمده برای بنگاه‌ها و کشورها شناخته می‌شد و سرمایه‌های فیزیکی به‌عنوان دارایی‌های اصلی بنگاه‌ها معرفی می‌گردید، امروزه دانش و دسترسی به منابع دانشی، نقش عمده‌ای را در رقابت‌پذیری بنگاه‌ها ایفا می‌نماید و هم‌اکنون سرمایه‌های دانشی بنگاه‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین منبع رقابتی بنگاه‌ها شناخته می‌شود [35]. به همین دلیل، در بسیاری از کشورها تلاش شده است تا با استفاده از ابزارهایی همچون پارک‌های علم و فناوری و در کنار هم قرار دادن شرکت‌ها، جریان دانشی میان شرکت‌ها را افزایش داده و یادگیری فناورانه را ارتقا دهند [1]، [39]، [40].

در چنین عصری، یادگیری فناوری که توان تبدیل‌شدن دانش درون و دانش بیرون از مرزهای بنگاه را به قابلیت‌های فناورانه داراست، نقش عمده‌ای را در ادامه‌ی حیات بنگاه‌ها ایفا می‌نماید و هم‌اکنون بنگاه‌های پیشرو در رقابت جهانی، بنگاه‌هایی هستند که قابلیت و سازوکار یادگیری را در درون خود به وجود آورده‌اند و می‌توانند از طریق آن شایستگی‌های محوری خود را حفظ نموده و به موفقیت رقابتی دست پیدا کنند [27]. پژوهش در حوزه یادگیری فناورانه، توسط محققانی مانند مارسلی [32] موردتوجه ویژه قرار گرفته است؛ و یادگیری فناورانه را با ایجاد توانمندی فناورانه مرتبط دانسته و بیان می‌کند توانمندی فناورانه در سال‌های اخیر اثر قابل‌توجهی در رشد اقتصادی کشورها داشته و در سطح شرکت‌ها، نیز باعث ایجاد افزایش بهره‌وری، کارایی بیشتر تولید، کاهش هزینه‌های تولیدی، بهبود کیفیت، افزایش محصولات و خروجی‌ها و افزایش دامنه و محدوده تولیدات، شده است. یادگیری فناورانه معمولا از طریق یادگیری از طریق عمل و یادگیری از طریق جستجو اتفاق می‌افتد [12]. یادگیری فناورانه می‌تواند صرفه‌جویی قابل‌ملاحظه‌ای در هزینه‌ها ایجاد نماید و از سوی دیگر توانایی ارتقای عملکرد یک فناوری را دارا می‌باشد [44]؛ از همین رو دستیابی به آن برای کشورهای درحال‌توسعه بسیار جذاب می‌باشد [20]. از همین رو نقش تسهیلگرانه‌ی دولت‌ها در یادگیری فناورانه باید موردتوجه قرار گیرد [29]. همچنین همکاری‌های بین‌المللی نیز نقشی بسیار تاثیرگذار در یادگیری فناورانه ایفا می‌کنند [19]. با توجه به عدم قطعیت‌های موجود در توسعه‌ی فناوری‌ها و افزوده شدن عدم قطعیت‌های مربوط به مقررات جدید در رابطه با فناوری‌های نوظهور، یادگیری فناورانه به یک امر کاملا ضروری و بسیار پیچیده تبدیل شده است [43]. به اعتقاد صاحب‌نظرانی از قبیل تید و بسانت [45] و مارسل [32]، یادگیری فناورانه در مرکز تمام فعالیت‌های نوآورانه و ایجاد توانمندی فناورانه قرار داشته است. وایوتی [13] نیز تایید می‌کند که کشورهای در حال صنعتی شدن، پیش از ایجاد نظام‌های نوآوری باید اقدام به ایجاد نظام‌های ملی یادگیری کنند و پایه‌های توانمندی یادگیری را مقدم بر شکل‌گیری توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه تقویت کنند؛ بنابراین مفهوم یادگیری فناورانه نشان‌دهنده‌ی مزایای حاصل از سرمایه‌گذاری زودهنگام مداخلات سیاستی در فناوری‌های نوظهور است [4].

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

اساسا یادگیری به دست آوردن دانش، رفتار، مهارت‌ها، ارزش‌ها، ترجیحات و یا فهمی جدید است و ممکن است شامل ترکیب نمونه‌های مختلف اطلاعاتی باشد که می‌تواند حفظ شود و در هنگام نیاز مورداستفاده قرار گیرد. نیاز به یادگیری فناوری ریشه در این حقیقت دارد که گزینه‌های دانش فناورانه که در اختیار یک شرکت است، نشان‌دهنده عاملی مهم در شکل‌دهی راهبرد فناوری شرکت با توجه به موقعیت‌های قابل‌استفاده و به همین ترتیب تهدیدهای فناورانه که ممکن است در آینده شرکت با آن‌ها مواجه شود، می‌باشد.

مطابق نظر بوچر و همکاران [5] فرآیند یادگیری فناوری به‌عنوان یک فرایند بررسی، نظارت و ارزیابی فناوری که به‌صورت آگاهانه یا ناخودآگاه آغاز می‌شود، تعریف شده است. بدین ترتیب دو مرحله در ادبیات و یا پیشینه یادگیری فناوری مشخص شد. این دو مرحله مراحل بررسی و نظارت می‌باشند. از طریق بررسی موثر فناوری، شرکت‌ها در هنگام ظهور فناوری‌های جدید غافلگیر نخواهند شد. باوجوداین آن‌ها قادر به بهبود آگاهی فناورانه خود خواهند بود. این موضوع نشان می‌دهد که یادگیری فناوری برای فهم شناخت نظام‌مند، مشاهده فناوری‌های جدید و یا موجود و همچنین ارزیابی اهمیت و پتانسیل آن‌ها در رقابت‌پذیری شرکت استفاده می‌شود. یادگیری فناورانه دارای یک‌رویه در هر سازمان است که افراد متعددی را در برمی‌گیرد تا از این طریق دانش را جذب، حفظ، فعال‌سازی مجدد و متحول نمایند [18]. معمولا به‌منظور تبیین یادگیری فناورانه از رویکرد نمودار تجربه استفاده می‌شود که در آن مبتنی بر مشاهدات بیان می‌شود که متناسب با افزایش میزان فعالیت‌های فناورانه و یا ظرفیت تولید از هزینه‌های فناوری کاسته می‌شود [11]. در شرکت‌ها اصطلاح مشترکی برای فرآیند یادگیری فناوری به کار نمی‌رود. عباراتی مانند فرآیند هوش فناوری[1]، پیش‌بینی فناوری[2]، آینده‌نگاری فناوری[3] اصطلاحات و تعاریف بسیار

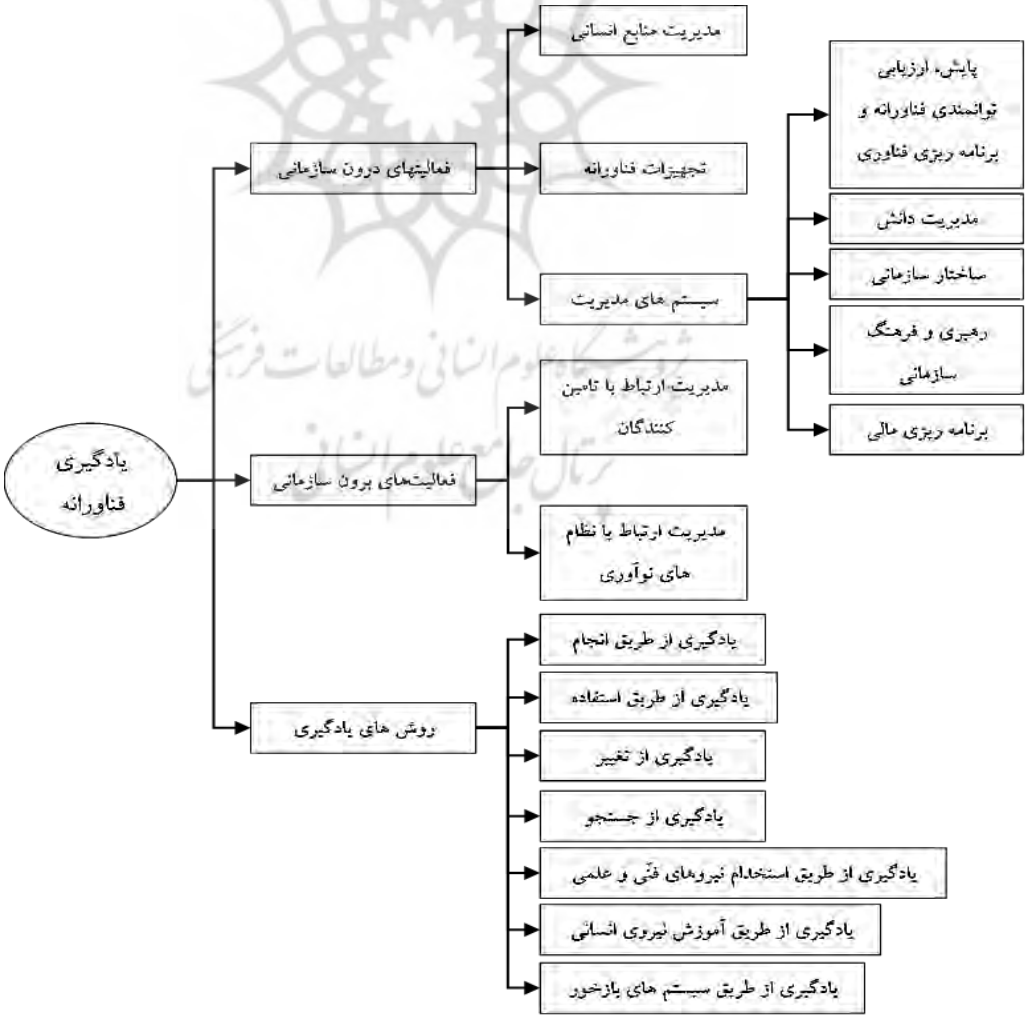
[1] Technology Intelligence Process (TIP)

[2] Technology Forecasting (TF)

[3] Technology Foresight (TFP)

متفاوتی را نشان می‌دهند و حاکی از فعالیت‌های متفاوت در هر شرکت هستند. اصطلاح یادگیری فناوری برای درک و بررسی نظام‌مند فناوری‌های جدید یا موجود، ارزیابی ظرفیت آن‌ها و اهمیت آن‌ها برای رقابتی بودن شرکت به کار می‌رود؛ بنابراین، فرآیند یادگیری فناوری فرآیندی است که بر اساس آن می‌توان خطرات و فرصت‌های فناروانه را در محیطی که به‌سرعت در حال تغییر است شناسایی کرد. امروزه فرایند فراگیری فناوری به‌عنوان عامل مهمی که بر مدیریت نوآوری تاثیر می‌گذارد به‌طور گسترده به رسمیت شناخته شده است. برای مثال، چندین مولف باور داشتند که شکست شرکت‌ها در نظارت بر تغییر فناروانه به خاطر نبود فرایند یادگیری فناوری کارامد بود [6]، [30]. فرآیند یادگیری فناوری یکی از برجسته‌ترین سازوکارهایی است که مدیریت عالی را به‌واسطه اطلاعات ضروری و کافی برای تصمیم‌گیری های راهبردی موفق فراهم می‌کند. ایانسیتی [24] در مطالعات خود نشان داد تولیدکنندگان به‌منظور بقاء و موفقیت در محیط‌های فناورانه که به‌سرعت در حال تغییرند، برای شناسایی امکانات فناورانه جدید، ارزیابی اثر بالقوه آن‌ها بر کسب‌وکارهای موجود و جدید و تصمیم این‌که کدام راهبرد را در کاربردهای واقعی اجرا کنند باید فرایند یادگیری فناوری را به‌طور موثر بکار گیرند.

در مورد اهمیت پیش‌بینی دقیق و زودهنگام نیازها و توسعه‌های فناورانه آینده توافق قابل‌ملاحظه‌ای وجود دارد [2]، [38]، [46]؛ اما بررسی‌های تجربی به‌منظور پرداختن به نقش فرآیند یادگیری فناوری در مدیریت پروژه‌های *AMT* و اثر آن بر عملکرد کلی سازمان وجود ندارد [24]، [30]، [46]. مطالعات برخی از محققان نشان دادند که بررسی‌های تجربی در مورد طرح‌ریزی راهبردی یا مدیریت راهبردی فناوری تنها به میزان اندکی به فرآیند یادگیری فناوری پرداخته‌اند [14]. به‌علاوه، کار تجربی در مورد فرآیند یادگیری فناوری در صنعت، به شرکت‌های بزرگ محدود بود، جاهایی که بررسی‌های مربوط به کسب‌وکارهای کوچک و متوسط به‌ندرت در آن‌ها دیده می‌شود [38]. سایر صاحب‌نظران معتقدند که تراکم توانایی فناورانه تنها منتج از تجربه نیست و بررسی، نظارت و حفظ اثر توسعه جهانی برای افزایش توانایی شرکت در پاسخ به فشارها و موقعیت‌های جدید بر آن اثر می‌گذارند. بررسی تجارب شرکت‌های موفق در یادگیری فناورانه نشان می‌دهد کل فعالیت‌های مربوط به یادگیری در سه بخش می‌تواند موردتوجه قرار گیرد: ۱- فعالیت‌های درون‌سازمانی، ۲- فعالیت‌های بیرون سازمانی و ۳- روش‌های یادگیری که اجزای آن به‌صورت زیر است:



شکل ۱- حوزه‌های کلیدی یادگیری فناورانه.

Figure 1- Key areas of technological learning.

حوزه‌های کلیدی **شکل ۱** از دسته‌بندی حوزه‌های مطالعاتی محققانی چون تید و بسانت [45]، هوانگ و بی [22]، لی و لیم [28]، جنسن و همکاران [25]، فوگلسانگ و سوندبو [17] و بل [31] به‌دست آمده است. در ادامه سطوح یادگیری فناوری با توجه به ادبیات موضوع تشریح خواهند شد، چهار سطح از یادگیری فناوری عبارت‌اند از [10]:

۱-۲- ویژگی سطح پایه یادگیری فناوری

ایجاد همکاری و فعالیت‌های مشترک با برخی از منابع (مانند تامین‌کنندگان، مشتریان، مصرف‌کنندگان، اتاق بازرگانی محلی و بانک‌های سرمایه‌گذار)، مطلع بودن از برخی مجامع (مانند مجامع حرفه‌ای، مجامع تجاری، مطبوعات محلی و مطبوعات تجاری) و کاوش منبع متعدد (مانند منابع دولت، ادبیات و نشریات تجاری و اطلاعیه‌ها) همه نشان‌دهنده عوامل سطح پایینی هستند که سطح پایه یادگیری فناوری شناخته می‌شود [10]. بنابراین، سطح پایه عوامل ضعیفی را نشان می‌دهد که شرکت‌ها برای یادگیری در مورد تغییر بازار و توسعه فناوری آن‌ها را شناسایی می‌کنند. این بدین دلیل است که این عوامل به‌طور گسترده‌ای در دسترس هستند، به اجرا درآوردنشان آسان است و به نظر می‌آید که توسط شرکت‌های بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۱- عوامل موثر بر سطح پایه یادگیری فناوری [10].

Table 1- Factors affecting the basic level of technology learning [10].

شاخص	توضیح
تامین‌کنندگان	سطح بالای همکاری و مشارکت با تامین‌کنندگان: تامین‌کنندگان از اطلاعات مناسب و ارزشمندی برخوردارند که می‌توانند آن را در اختیار شرکت‌ها قرار دهند.
مشتری/ مصرف‌کننده	سطح بالای همکاری و مشارکت با مشتریان/کاربران: مشتریان/کاربران معمولا به مقایسه توانایی‌های فروشنده با ظرفیت رقابت علاقه‌مندند.
منابع دولتی	بررسی دقیق و منظم منابع دولتی: منابع دولتی شامل اطلاعات خیلی جزئی در خصوص سرمایه‌گذاری‌های خارجی و هم‌چنین اطلاعات داخلی است ممکن است در تعیین تجهیزات توانایی و طرح‌های توسعه‌ای رقیب کمک کند.
مجامع حرفه‌ای	شرکت در فعالیت‌های مجامع حرفه‌ای (این مجامع فرصتی برای صحبت با کارکنان رقیب به دست می‌دهد، در این فعالیت‌ها اطلاعات جدید و باارزشی تولید و هوشمندی‌های مفیدی را بدون افشای زیاد در مورد عملکردهای خود به دست می‌آورد).
انجمن‌های تجاری	مشارکت در فعالیت‌های انجمن‌های تجاری. این شاخص می‌تواند به کسب اطلاعات جدید ارزشمند و نیز دست‌یابی به آگاهی‌های مناسب و مفید، بدون افشاگری‌های زیاد از عملیات و کسب‌وکارهای خودی شود.
ادبیات تجارت و نشریه‌های دوره‌ای	بررسی دقیق و منظم نشریات و متون تجاری این شاخص مقالات و منابع مربوط به نوع عملیات، محصولات و فناوری‌های رقبا را فراهم می‌کند.
اتاق بازرگانی محلی	سطح بالای مشارکت با اتاق‌های بازرگانی محلی: غالبا این عامل، اطلاعاتی درباره استخدام، اندازه تسهیلات رقبا و محصولات در حال تولید و نیز فناوری به‌کاررفته در یک موقعیت خاص را ارایه می‌دهد.
مطبوعات محلی	اشتراک انتشارات محلی: اشتراک روزنامه‌های محلی منطقه زندگی رقیب ارزشمند است، خصوصا در جوامع کوچک می‌توان اطلاعات زیادی درباره منابع انسانی، سازمان و میزان توسعه به دست آورد.
دلال سهام شرکت‌ها	همکاری با دلالان سهام: این دلالان اغلب مطالعات عمیقی از نقاط قوت و ضعف رقبا دارند.
بانکدارهای سرمایه‌گذار	سطح بالای همکاری با بانک‌های سرمایه‌گذاری. بانک‌های سرمایه‌گذاری در امکان دست‌یابی به اطلاعات مفید مربوط به بازارها و تغییرات فناورانه توانمند هستند.

فرضیه ۱- عوامل موثر بر سطح پایه یادگیری فناوری بر سطح یادگیری فناوری موثر هستند.

۲-۲- ویژگی سطح متوسط یادگیری فناوری

به‌طورکلی سطح دوم یادگیری فناوری به روش‌های غیررسمی یادگیری مربوط می‌شود. احتمال می‌رود که در این سطح در کنار برقراری ارتباط گسترده‌تر با راهبرد سازمان و مشارکت دادن همه کارکنان؛ عوامل دیگری نیز هستند که باید موردتوجه قرار گیرند. این عوامل شامل تاسیس یک شبکه غیررسمی، در دسترس بودن اینترنت و اینترانت، برنامه‌های کاربردی رهنگاشت، برنامه‌های کاربردی پست‌های پایش محیطی، برنامه‌های الگوبرداری/ بهترین عملکرد و برنامه‌های کاربردی تحلیل ریسک می‌شود. به این دلیل که به‌کارگیری این عوامل پیچیده نبوده و برای بیشتر شرکت‌ها امکان‌پذیر است، این سطح را سطح متوسط می‌نامند. بااین‌حال، این عوامل شرکت‌هایی را نشان می‌دهد که

رفتار مستقل/خودمختار (به معنای روش‌های غیررسمی) را موردتوجه قرار می‌دهند تا از پیشرفت‌ها، روندها و تغییرات بازار بیاموزند [10]. از ویژگی‌های این سطح می‌توان به عدم نیاز به منابع مالی زیاد برای اجرا، سادگی اجرا (نیاز نداشتن به ساختار خاص)، تناسب برای همه سازمان‌ها (بدون اهمیت اندازه یا منابعی که سازمان‌ها برای استفاده از این منابع دارند) و قابل‌اجرا بودن و مثمر ثمر بودن اطلاعات اشاره کرد.

جدول ۲- عوامل موثر بر سطح متوسط یادگیری فناوری [10].

Table 2- Factors affecting the average level of technology learning [10].

شاخص	توضیح
راهبرد شرکت	در نظر گرفتن راهبرد شرکت و رهنگاشت فناوری برای توسعه برنامه‌های نوآورانه و گسترده‌سازی فعالیت‌ها.
استفاده از فناوری اطلاعات (مانند اینترنت)	سطح بالای استفاده از برنامه‌های کاربردی اینترنت برای مثال؛ سیستم بولتن و ایمیل می‌تواند برای تسهیل اشتراک دانش بین کارکنان استفاده شوند و همچنین ابزارهایی بسیار کارآمد برای مخاطب قرار دادن مشتریان و تامین کنندگانی است که منابع مهمی از نوآوری محسوب می‌شوند.
شبکه‌های خبرگزار داخلی	استقرار شبکه غیررسمی بحث، سبب ایجاد روابط جدید میان مقررات و کسب‌وکارها می‌شود.
گردش شغلی	گردش منظم شغل‌ها در میان کارکنان (این امر به قوی شدن شبکه‌های غیررسمی یادگیری فناوری در سازمان منجر می‌شود).
خط‌مشی‌های جاری ارتباطات (غیررسمی و رسمی)	خط‌مشی‌های ارتباطی که به‌خوبی پایه‌گذاری شده باشند عاملی مهم برای حمایت فرآیند یادگیری فناوری غیررسمی و افزایش مکانیزم از پایین به بالا می‌باشند.
بودجه اضافی (بازدید از نمایشگاه‌های اختراعات)	تخصیص بودجه مسافرت تکمیلی به افراد تا با جدیدترین توسعه‌های فناوری خود را به‌روز کنند.
نقشه راه فناوری	کاربرد نقشه راه فناوری: نقشه راه بین فعالیت‌های نوآورانه سازمان با فناوری‌های آینده و قابلیت عدم اطمینان آن‌ها در طول زمان توازن ایجاد می‌کند.
کارت امتیاز متوازن	کاربرد کارت امتیاز متوازن: کارت امتیاز متوازن به بهبود موفقیت‌آمیز در محدودیت‌های بحرانی مانند فناوری، محصول، فرایند و توسعه بازار انگیزه می‌دهد.
شنود، جاسوسی	کاربرد پست‌های شنونده: پست‌های شنونده، رقابت، برنامه‌ریزان تحقیقی دولتی و نظرات و نگرانی‌ها و احتیاجات مشتریان و شرکا را درک می‌کنند (استاد حسابداری: شنود، جاسوسی).
الگوبرداری	الگوبرداری از رقبای کلیدی و شناسایی عملکردهای آنان که ممکن است بر علاقه‌های کنونی سازمان موثر باشد.
تحلیل ریسک/حساسیت	تحلیل ریسک تکنیکی برای شناخت و ارزیابی عواملی که موفقیت پروژه را به خطر می‌اندازند.

فرضیه ۲- عوامل موثر بر سطح متوسط یادگیری فناوری بر سطح یادگیری فناوری موثر است.

۳-۲- ویژگی سطح پیشرفته یادگیری فناوری

سومین سطح ضرورتا با نیاز به تخصیص منابعی که مدیران را برای تشکیل بخش تحقیق و توسعه حمایت می‌کند، جمع‌آوری اطلاعات تحقیق و توسعه (روندها و پیشرفت‌های علم و فناوری)، استفاده از اطلاعات تحقیق و توسعه، به‌روز کردن ابزار تحقیق و توسعه و اشتراک دانش رسمی و غیررسمی در بخش تحقیق و توسعه و همچنین بین سایر بخش‌ها، تامین حمایت و تعهد مدیریت کل، فراهم کردن افراد متخصص و شایسته، تهیه برنامه‌های آموزشی، هماهنگی بین برنامه‌ریزی منابع انسانی و راهبرد یادگیری، شناخته می‌شود [10]. این توجیه که این سطح را به‌عنوان سطح پیشرفته در نظر بگیریم به این دلیل است که شرکت‌ها نیاز دارند که وظایف زیادی ازجمله تحقیق و توسعه را موردتوجه قرار دهند و منابع کافی مانند دارایی مالی و مهارت‌هایی را اختصاص دهند تا به‌عنوان سازمان پیشرفته در یادگیری فناوری عملی به‌حساب آیند.

جدول ۳- عوامل موثر بر سطح پیشرفته یادگیری فناوری [10].

Table 3- Factors affecting the advanced level of technology learning [10].

شاخص	توضیح
ساختار پرسنل تحقیق و توسعه	تاسیس یک ساختار مناسب هرمی پرسنل تحقیق و توسعه
توانایی‌های پرسنل	در دسترس بودن سطوح بالای تحصیلات، مهارت‌ها، تجارب کاری و ...
منابع انسانی	سطوح بالای هماهنگی بین برنامه‌ریزی منابع انسانی و استراتژی یادگیری سازمان
ذخیره و استفاده از اسناد تحقیق و توسعه	سطح بالای گردآوری و به‌کارگیری اسناد تحقیق و توسعه. ذخیره سالیانه و بهره‌برداری اسناد تحقیق و توسعه می‌تواند سازمان را برای ساختن پایگاه اطلاعاتی‌اش توانمند سازد.
برنامه‌های آموزشی	در دسترس بودن برنامه‌ها و طرح‌هایی برای یادگیری رسمی و غیررسمی فناوری
اشتراک دانش در میان بخش‌ها	سطح بالای اشتراک دانش به‌صورت رسمی و غیررسمی در بخش‌های تحقیق و توسعه، تولید و بازاریابی
ابزارهای تحقیق و توسعه	پیشرفت در ابزارهای تحقیق و توسعه
حمایت مدیر ارشد	سطوح بالای حمایت و تعهد مدیر ارشد؛ مثلا نگرش و تاثیر مدیر ارشد اجرایی برای حمایت یادگیری فناوری

فرضیه ۳- عوامل موثر بر سطح پیشرفته یادگیری فناوری بر سطح یادگیری فناوری موثر دارد.

۴-۲- ویژگی سطح پیشرفته یادگیری فناوری

برای برخی از سازمان‌ها ویژگی‌های سطح چهارم یادگیری فناوری یک چالش کامل است. برای مثال در این سطح شرکت‌ها نیاز دارند که بخش‌های متمرکز و غیرمتمرکز را تاسیس کنند تا پروژه‌های کوتاه‌مدت را برای یادگیری در مورد فناوری‌های پیشرفته و تغییر کلی بازار به اجرا درآورند. ادبیات تاکید می‌کند که اجرای پروژه‌های کوتاه‌مدت به یادگیری کمک می‌کند و مشکلات خاص فناوری را موردتوجه قرار می‌دهد و تاثیر روندهای اساسی فناوری جدید را ارزیابی می‌کند.

مدیران باید عوامل دیگری را نیز ازجمله «همکاری با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی»، «همکاری با شرکت‌های تازه‌وارد و شرکت‌های رهبر»، «برنامه‌ریزی دستیابی به فناوری به شیوه غیررسمی»، «تهیه مقدمات کارگاه‌های آموزشی»، «استفاده از وجوه سرمایه‌ای مخاطره‌آمیز» و «تامین منابع مالی موردنیاز» به اجرا درآورند. در مقایسه با سطوح قبلی (سطوح پایه، میانگین و پیشرفته)، بعضی شرکت‌ها تامین نیازهای مالی لازم برای اجرای همه ویژگی‌های چهارمین سطح یادگیری فناوری را امری مشکل می‌دانند [10]. درنتیجه، این سطح را، سطح جهانی می‌نامند. توجیه اصلی برای جهانی نامیدن این سطح مربوط به منابع عظیم مالی و تلاش‌هایی است که عوامل این سطح به آن نیاز دارد (مانند تشکیل یک بخش متمرکز/ یا چند بخش غیرمتمرکز در سازمان و اجرای پروژه‌هایی که کوتاه‌مدت هستند) تا بتوانند عملیات یادگیری فناوری را در سطح بسیار بالایی نگه دارند.

جدول ۴- عوامل موثر بر سطح تراز جهانی یادگیری فناوری [10].

Table 4- Factors affecting the global level of technology learning [10].

شاخص	توضیح
واحدهای یادگیری متمرکز و غیرمتمرکز	ایجاد واحدها و یا بخش‌های اختصاصی: این واحد برای یادگیری روندها و توسعه فناوری‌های پیشرفته اختصاص داده‌شده‌اند و وظایف این واحدها از طریق سلسله مراتبی از موقعیت‌ها و بخش‌ها انجام می‌شود.
دروازه‌بان	افرادی هستند که به‌طور مرتب با افراد بیرون از سازمان در ارتباط هستند تا گردش اطلاعات میان محدوده سازمان را نگه‌داری کنند.
وجوه سرمایه‌ای مخاطره‌آمیز	استفاده از صندوق‌های سرمایه‌گذاری: صندوق‌های سرمایه‌گذاری به‌عنوان ابزاری جهت دسترسی به تمایلات جدید فناوری و راهکارهای در مراحل اولیه استفاده می‌شود.
مأموران فناوری	توانایی اعزام افراد به خارج از سازمان: نمایندگان فناوری معمولا به منطقه‌ای برای ایجاد یک شبکه از نهادها، دانشگاه‌ها و شرکت‌های تازه تاسیس فرستاده می‌شود.
کنفرانس‌های فناوری	سازمان‌دهی کنفرانس فناوری: کنفرانس‌های فناوری برای ارزیابی توسعه فناوری‌های متفاوت روندها و یا مسیرهای ممکن تحقیق سازمان‌دهی می‌شوند.

جدول ۴- ادامه.

Table 4- Continued.

شاخص	توضیح
دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی	همکاری با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی (پروژه‌های مشترک)
شرکت‌های تازه‌وارد و شرکت‌های رهبر	همکاری با شرکت‌های تازه‌وارد و شرکت‌های رهبر (شرکت‌های که با یک محصول جدید برای اولین بار وارد بازار شده است).
کاهش زمان انجام پروژه‌ها	برنامه حمایت مالی از اختراعات (تامین کمک‌هزینه برای محققین)
کارگاه‌های نوآوری	کارگاه‌های نوآوری برای دعوت کاربران پیشرو و عرضه‌کنندگان ساختاردهی شده‌اند.
سیستم‌های انگیزشی	سیستم انگیزش برای تحریک جریان از پایین به بالای روند توسعه فناوری موثر است.
منابع مالی	محققانی با منابع مالی برای پیروی از علایق تحقیقاتی خود و ارتقای مکانیزم پایین به بالا توسعه و یادگیری فناوری

۳- روش‌شناسی تحقیق

۱-۳- نمونه آماری

جامعه آماری ۱۰۴ نفری تحقیق حاضر را افرادی تشکیل داده‌اند که کارشناسان و مدیران صنایع فلزی، صنایع شیمیایی، صنایع ماشین‌آلات و سایر صنایع مستقر در سطح استان اصفهان بوده‌اند؛ که با توجه به تنوع زمینه‌های تخصصی و نوع فناوری جامعه از روش نمونه‌گیری طبقه‌ی استفاده‌شده سپس از بین طبقه‌های مشخص‌شده، ۲۰۰ نفر با روش تصادفی ساده به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و پرسشنامه‌ها توزیع گردید که در پایان تعداد ۱۰۴ پرسشنامه برگشت داده شد.

نتایج به‌دست‌آمده از آمار جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان به دو بخش مشخصات عمومی پاسخ‌دهندگان و شرکت‌های مربوطه می‌باشد؛ در خصوص حوزه تخصص پاسخ‌دهندگان می‌توان بیان داشت که ۲۱% دارای تحصیلات علوم انسانی، ۶۲% فنی و مهندسی و ۱۴% نیز دارای مدرک علوم پایه هستند. بیشترین درصد پاسخگویان دارای سنوات خدمتی بین ۶ تا ۱۵ سال با فراوانی ۰/۵۷% می‌باشند (**جدول ۵**).

جدول ۵- آمار جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان.

Table 5- Demographic statistics of the respondents.

متغیر		فراوانی			
افراد	حوزه تخصص	علوم انسانی	فنی و مهندسی		علوم پایه
		22	65		14
	سابقه کار	زیر ۵ سال	۵ تا ۱۶ سال	۱۶ تا ۲۵	بالاتر از ۲۵
		23	59	10	10

و آمار جمعیت شناختی برای شرکت‌ها حاکی از وجود ۶۳ شرکت خصوصی، ۳۷ شرکت دولتی، ۳ شرکت تعاونی و ۱ شرکت دفاعی بوده است و ازنظر اندازه شرکت دسته‌ی ۵۰ تا ۲۰۰ نفر با فراوانی ۰/۵۴% بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است (**جدول ۶**).

جدول ۶- آمار جمعیت شناختی شرکت‌ها.

Table 6- Demographic statistics of companies.

متغیر		فراوانی			
شرکت‌ها	مالکیت شرکت	خصوصی	دولتی	تعاونی	دفاعی
		63	37	3	1
	سن شرکت	زیر ۵ سال	۵ تا ۱۶ سال	۱۶ تا ۲۵	بالاتر از ۲۵
		18	43	14	29
	اندازه شرکت	زیر ۵۰ نفر	۵۱ تا ۲۰۰ نفر	۲۰۱ تا ۵۰۰ نفر	بالاتر از ۵۰۰
		29	27	14	34

۲-۳- داده‌ها و مقیاس اندازه‌گیری

داده‌های موردنیاز تحقیق حاضر به‌وسیله پرسشنامه‌ای با اجزا استاندارد با استفاده از مقیاس فاصله‌ای پنج گزینه‌ای از خیلی کم تا خیلی زیاد اندازه‌گیری شده و با استفاده از آزمون‌های تحلیل عاملی با ($KMO = 0.709$) و ۷۰% تبیین واریانس‌ها، به چهار سطح پایه، متوسط، پیشرفته و جهانی تقسیم شده‌اند. پرسشنامه طراحی‌شده، در مراجعه حضوری نخست، در اختیار اعضا نمونه آماری قرار گرفته و توضیحات لازم نیز برایشان داده شد. آنگاه در مراجعات حضوری دوم تا چهارم نسبت به جمع‌آوری آن‌ها اقدام شده است.

۳-۳- اعتبارسنجی

به‌منظور معبرسازی مقیاس تحقیق، از رویه استخراج اجزای متغیرهای موردانداز‌ه‌گیری از ادبیات موضوعی و آنگاه بومی‌سازی آن با بهره‌گیری از نظرات متخصصان و نیز نمونه‌ای مقدماتی استفاده شده است [3]، [23]، [42]. پرسشنامه تحقیق حاضر دارای اعتبار محتوا بوده است زیرا اجزا متغیرهای موردانداز‌ه‌گیری از ادبیات موضوعی تحقیق اخذ شده و سازه‌های پرسشنامه نیز به‌وسیله اعضا نمونه آماری به‌درستی درک شده‌اند. بدین منظور، پرسشنامه طراحی‌شده، به‌صورت پیش‌آزمون در اختیار تعداد ۱۲ نفر از اساتید و خبرگان قرار گرفت؛ آنگاه پس از اخذ نظرات اصلاحی و تعدیل موادی از آن‌ها، مجددا در اختیار تعداد ۲۸ نفر از اعضا نمونه آماری مقدماتی قرار گرفت و طبق نظرات اصلاحی این گروه نیز از مرتبط بودن سوالات با توجه به جامعه آماری موردمطالعه اطمینان حاصل شد. درنهایت، پرسشنامه نهایی طراحی و برای جمع‌آوری داده‌ها مورداستفاده قرار گرفت. در ضمن، شاخص نیکویی برازش $GFI^{1} = 0.91$ نیز که به‌عنوان یکی از معیارهای سنجش روایی است، در این تحقیق بیشتر از ۰/۹۰ به دست آمده است.

۴-۳- پایایی

یکی از روش‌های متعدد تعیین قابلیت اعتماد (پایایی) سنجش سازگاری درونی آن است [8]؛ که با ضریب آلفای کرونباخ اندازه‌گیری می‌شود [7]، [9] و در اغلب تحقیقات مورداستفاده قرار می‌گیرد [37]. اگرچه حداقل مقدار قابل‌قبول برای این ضریب باید ۰/۷ باشد اما مقادیر ۰/٦ و حتی ۰/۵۵ نیز قابل‌قبول و پذیرش است. در تحقیق حاضر، ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۸٤٥ بوده است. ضمن اینکه آزمون فریدمن نیز نشان داده است که پاسخ‌دهندگان، هم درست و به دور از پیش‌داوری به سوالات پاسخ گفته‌اند و هم اینکه تفاوت بین سوالات را به‌درستی درک کرده‌اند [36]، [47].

۴- تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق

کفایت لازم، برازندگی یك مدل معادله ساختاری را تعیین کنند. $RMSEA^{2} \leq 0.10$ نشان می‌دهد که این مدل برازش قابل قبولی با داده‌های دنیای واقعی دارد [26]. در تحقیق حاضر $RMSEA = 0.038$، $GFI = 0.91$، $AGFI^{3} = 0.80$، $NFI^{4}=0.94$ و $NNFI^{5}=0.86$ بوده است لذا مدل تحقیق دارای برازندگی لازم بوده و کلیت آن مورد تایید است چراکه $RMSEA$ کمتر از ۱۰% و GFI و NFI نیز بیشتر از ۹۰% بوده و متغیرهای مشهود می‌توانند ۸۰% متغیر نامشهود اصلی موردمطالعه یعنی سطوح یادگیری فناوری استان اصفهان را به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم توجیه و تبیین نمایند. در **شکل ۲**، مدل معادله ساختاری با ضرایب برآوردی استاندارد و غیراستاندارد سطوح یادگیری فناوری را نشان داده شده است.

---

[1] Goodness of Fit Indexes (GFI)

[2] RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation (ریشه میانگین مجذور خطای تقریبی)

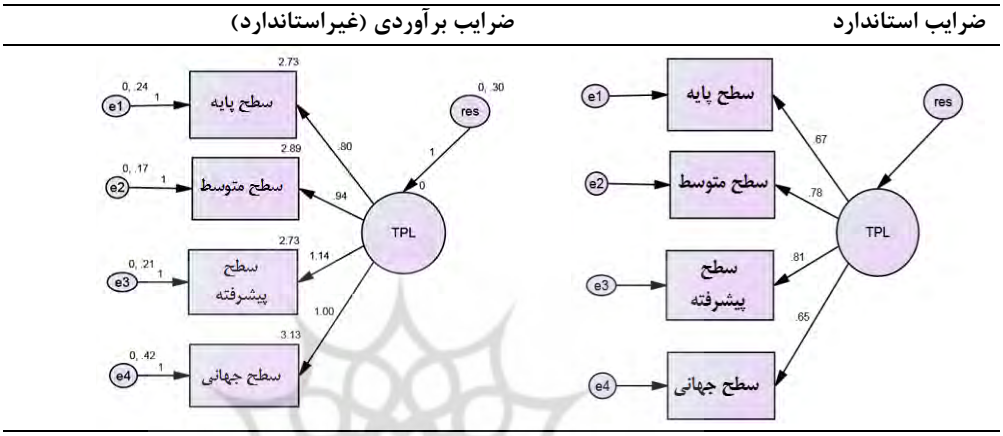
[3] Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) (شاخص نیکویی برازش تعدیل شده)

[4] Normed Fit Index (NFI) (شاخص برازش نرمال)

[5] Non Normed Fit Index (NNFI) (شاخص برازش غیرنرمال)

۱-۴- مدل معادلات ساختاری تبیین‌کننده عوامل موثر بر یادگیری فناوری

در این قسمت مدل معادلات ساختاری عوامل موثر بر سطوح یادگیری فناوری در سطح بنگاه‌های استان اصفهان بر اساس خروجی نرم‌افزار آموس (*Amos*) ارایه خواهد شد. قابل‌ذکر اینکه از میان شاخص‌های مختلف و متعدد تعیین برازندگی یک مدل معادلات ساختاری [21]، شاخص‌های *RMSEA*، *GFI* و *NFI* از بهترین و معروف‌ترینشان بوده و می‌توانند در حد کفایت لازم، برازندگی یک مدل معادله ساختاری را تعیین کنند. $RMSEA \leq 0.10$ نشان می‌دهد که این مدل برازش قابل قبولی با داده‌های دنیای واقعی دارد [26]. در تحقیق حاضر $RMSEA = 0.038$، $GFI = 0.91$، $AGFI = 0.80$، $NFI = 0.94$ و $NNFI = 0.86$ بوده است؛ لذا مدل تحقیق دارای برازندگی لازم بوده و کلیت آن مورد تایید است چراکه *RMSEA* کمتر از ۱۰٪ و *GFI* و *NFI* نیز بیشتر از ۹۰٪ بوده و متغیرهای مشهود می‌توانند ۸۰٪ متغیر نامشهود اصلی موردمطالعه یعنی سطوح یادگیری فناوری استان اصفهان را به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم توجیه و تبیین نمایند. در **شکل ۲**، مدل معادله ساختاری با ضرایب برآوردی استاندارد و غیراستاندارد سطوح یادگیری فناوری را نشان داده شده است.



شکل ۲- مدل معادله ساختاری.

Figure 2- Structural equation model.

جدول ۷- متغیرها و ضرایب مستقیم مدل معادله ساختاری.

Table 7- Variables and direct coefficients of the structural equation model.

متغیر نامشهود	متغیرهای مشهود	ضرایب استاندارد	ضرایب غیراستاندارد	تایید/ رد کلیت مدل	تایید/رد روابط	رتبه اثرگذاری مستقیم
سطوح یادگیری فناوری	سطح پایه	0.67	0.80	RMSEA = 0.038 GFI = 0.91 AGFI = 0.80 NFI = 0.94 NNFI = 0.86 کلیت مدل تایید می‌شود	تایید	سوم
	سطح متوسط	0.78	0.94		تایید	دوم
	سطح پیشرفته	0.81	1.14		تایید	اول
	سطح جهانی	0.65	1		تایید	چهارم

همان‌گونه که در **جدول ۷** و نیز **شکل ۲** مشاهده می‌شود همه روابط و اثرات مستقیم و غیرمستقیم بین متغیرهای مشهود چهارگانه یعنی سطوح پایه، متوسط، پیشرفته و جهانی با فرآیند یادگیری فناوری مورد تایید قرار گرفته است. لذا در استخراج معادله ساختاری لازم است همه روابط مستقیم و غیرمستقیم وارد معادله شوند. مدل عمومی معادله ساختاری روابط تعاملی بین متغیرها (اثرات مستقیم و غیرمستقیم) عبارت است از:

(اثرات غیرمستقیم) + (اثرات مستقیم) = مدل معادله ساختاری.

با توجه به **شکل ۲**، مدل معادله ساختاری تبیین‌کننده فرآیند کارآفرینی مستقل برحسب ضرایب استاندارد (فقط روابط مستقیم) به شرح زیر هستند:

$$F = 0.67\,Basic + 0.78\,Average + 0.81\,Advance + 0.65\,World).$$

و مدل معادله ساختاری عوامل تبیین‌کننده فرآیند کارآفرینی مستقل برحسب ضرایب غیراستاندارد عبارت است از:

$$F = (0.80\,Basic + 0.94\,Average + 1.14\,Advance + 1World).$$

اثرات مستقیم چهار متغیر بر اساس معادلات بالا، هرگونه تغییر و بهبود در یادگیری فناوری در سطح بنگاه‌های استان اصفهان می‌تواند از طریق توجه به متغیرهای چهارگانه فوق و با توجه به روابط ریاضی بالا بررسی و تبیین گردد. به‌عنوان‌مثال در توجیه عوامل موثر بر یادگیری فناوری در سطح بنگاه‌های استان اصفهان بر اساس ضرایب مدل استاندارد، بیشترین اثرگذاری مربوط به متغیر سوم یعنی سطح پیشرفته با

ضریب اثرگذاری (۰/۸۱) است. این در حالی است که سطح متوسط (۰/۷۸)، سطح پایه (۰/٦۷) و سطح جهانی (۰/٦٥) در درجات بعدی اهمیت قرار دارند؛ یعنی اینکه مدیران این بنگاه‌ها به‌منظور توسعه و گسترش سطوح یادگیر فناوری در کسب‌وکارهای خود، شایسته است بیشترین توجه خود را به عوامل محیطی و در درجات بعدی به دیگر متغیرها توجه نمایند.

۲-۴- رتبه‌بندی عوامل موثر

در **جدول ۳** عوامل موثر بر هر سطح با استفاده از آزمون فریدمن رتبه‌بندی شده است:

جدول ۸- معناداری آزمون فریدمن.
Table 8- Significance of Friedman's test.

تعداد	104
کای دو	310.787
درجه آزادی	25
سطح معناداری	0.000

جدول ۹- رتبه‌بندی عوامل با استفاده از آزمون فریدمن.
Table 9-Ranking of factors using Friedman's test.

سطوح یادگیری فناوری	عوامل موثر	رتبه در دسته	رتبه در کل
سطح پایه	تامین‌کنندگان	1	5
	مشتری/ مصرف‌کننده	2	10
	منابع دولتی	3	12
	بانکدارهای سرمایه‌گذار	4	17
	مجامع حرفه‌ای	5	22
	مطبوعات محلی	6	23
	ادبیات تجارت و نشریه های دوره‌ای	7	26
سطح متوسط	بودجه اضافی (بازدید از نمایشگاه‌های اختراعات)	1	3
	الگوبرداری	2	7
	خط‌مشی‌های جاری ارتباطات (غیر رسمی و رسمی)	3	9
	گردش شغلی	4	14
	استفاده از فناوری اطلاعات (مانند اینترنت)	5	19
	راهبرد شرکت	6	24
سطح پیشرفته	حمایت مدیر کل	1	4
	اشتراک دانش در میان بخش‌ها	2	11
	ساختار پرسنل تحقیق و توسعه	3	18
	توانایی‌های پرسنل	4	20
	ابزارهای تحقیق و توسعه	5	21
	برنامه‌های آموزشی	6	25
سطح جهانی	کارگاه‌های نوآوری	1	1
	وجوه سرمایه‌ای مخاطره‌آمیز	2	2
	شرکت‌های تازه وارد و شرکت‌های رهبر	3	6
	نمایندگان فناوری	4	8
	پروژه‌های کوتاه مدت	5	13
	دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی	6	15
	سیستم‌های انگیزشی	7	16

بر اساس **جدول ۹** می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که عوامل موثر بر سطوح یادگیری فناوری در سطح پایه دارای رتبه‌های متوسطی قرار گرفته که ترتیب این عوامل عبارت‌اند از: ۱- تامین‌کنندگان، ۲- مشتری/ مصرف‌کننده، ۳- منابع دولتی، ٤- مجامع حرفه‌ای، ٥- ادبیات تجارت و نشریه‌های دوره‌ای، ٦- مطبوعات محلی و ۷- بانکدارهای سرمایه‌گذار و می‌توان بیان داشت که برای این سطح عوامل چون آگاهی از

تامین‌کنندگان، مشتریان و مصرف‌کنندگان و منابع دولتی از اهمیت بالاتری برخوردار است. رتبه‌های کلی این عوامل گویایی اهمیت متوسطی جهت استقرار فرآیند یادگیری در بنگاه‌ها می‌باشد، بنابراین، سطح پایه عوامل اساسی را نشان می‌دهد که شرکت‌ها برای یادگیری در مورد تغییر بازار و توسعه فناوری آن‌ها را شناسایی می‌کنند. این بدین دلیل است که این عوامل به‌طور گسترده‌ای در دسترس هستند، به اجرا درآوردنشان آسان است و به نظر می‌آید که توسط شرکت‌های بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای فرآیند یادگیری در سطح متوسط ترتیب عوامل متوسط عبارت‌اند از: ۱- راهبردشرکت، ۲- استفاده از فناوری اطلاعات (مانند اینترنت)، ۳- گردش شغلی، ٤- خط‌مشی‌های جاری ارتباطات (غیررسمی و رسمی)، ٥- الگوبرداری و ٦- بودجه اضافی (بازدید از نمایشگاه‌های اختراعات) و از رتبه‌ی کل این عوامل می‌توان چنین برداشت نمود که عوامل بودجه اضافی (بازدید از نمایشگاه‌های اختراعات)، الگوبرداری و خط‌مشی‌های جاری ارتباطات (غیررسمی و رسمی) از اهمیت بالایی در این سطح برخوردار است. آنچه می‌توان از این رتبه‌بندی‌ها دریافت این است که این عوامل به‌طور الزامات بدیهی برای تناسب همه سازمان‌ها (بدون اهمیت اندازه یا منابعی که سازمان‌ها برای استفاده از این منابع دارند) و قابل‌اجرا بودن و مثمر ثمر بودن اطلاعات بستگی دارد.

برای سطح پیشرفته چنین می‌توان متصور بود که ترتیب عوامل موثر بر این سطح به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- حمایت مدیرکل، ۲- برنامه‌های آموزشی، ۳- توانایی‌های پرسنل، ٤- ابزارهای تحقیق و توسعه، ٥- اشتراک دانش در میان بخش‌ها و ٦- ساختار پرسنل تحقیق و توسعه و با توجه به نتایج رتبه‌بندی در کل می‌توان حمایت مدیرکل، اشتراک دانش در میان بخش‌ها و ساختار پرسنل تحقیق و توسعه در این سطح از اهمیت بالاتری برخوردار می‌باشد. در این سطح شرکت‌ها نیاز دارند که وظایف زیادی ازجمله تحقیق و توسعه را موردتوجه قرار دهند و منابع کافی مانند دارایی مالی و مهارت‌هایی را اختصاص دهند تا به‌عنوان سازمان پیشرفته در یادگیری فناوری عملی به‌حساب آیند.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این سطح می‌توان بیان نمود ترتیب عوامل موثر در این سطح عبارت‌اند از: ۱- کارگاه‌های نوآوری، ۲- وجوه سرمایه‌ای مخاطره‌آمیز، ۳- شرکت‌های تازه‌وارد و شرکت‌های رهبر، ٤- نمایندگان فناوری، ٥- پروژه‌های کوتاه‌مدت، ٦- دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی و ۷- سیستم‌های انگیزشی و از این عوامل موثر عواملی چون کارگاه‌های نوآوری، وجوه سرمایه‌های مخاطره‌آمیز، شرکت‌های تازه‌وارد و شرکت‌های رهبر، نمایندگان فناوری و پروژه‌های کوتاه‌مدت از اهمیت بالاتری برخوردار هستند. این سطح مربوط به منابع عظیم مالی و تلاش‌هایی است که عوامل این سطح به آن نیاز دارد (مانند تشکیل یک بخش متمرکز/ یا چند بخش غیرمتمرکز در سازمان و اجرای پروژه‌هایی که کوتاه‌مدت هستند) تا بتوانند عملیات یادگیری فناوری را در سطح بسیار بالایی نگه دارند. به‌طور کلی وضعیت اهمیت شاخص‌های مدل مفهومی در قالب **شکل ۳** ارایه گردیده است.

شکل ۳- ارزیابی کلی وضعیت اهمیت شاخص‌های یادگیری فناوری در سطح بنگاه.

Figure 3- Overall evaluation of the status of firm level technological lerning metrics.

در پایان می‌توان بیان نمود که هر یک از این عوامل برای کل فرآیند یادگیری دارای اهمیت می‌باشد، ولی هر یک از این سطوح تمرکز خاصی بر عوامل موثر مربوط به خود را دارد. این بدین معناست که بنگاه‌ها اگر بخواهند فرآیند یادگیری فناوری بکار گیرند باید به هر یک از این عوامل موثر با توجه به تمرکز سطح هدف خود از سطوح یادگیری فناوری داشته باشند.

۵- نتیجه‌گیری

یادگیری فناوری با گستره بسیار وسیعی از تئوری‌ها، از کارهای اولیه مربوط به جمع‌آوری سرمایه تا تئوری متمرکز بر دانش قابل تجسم است. همچنین عوامل درونی (مثل مهارت و قابلیت) بنگاه‌ها را به‌سوی ادغام منابع خود سوق می‌دهد، محیط خارجی، به علت تغییر سریع فناورانه و تقاضاهای متغیر مشتری، دوام توسعه محصول را به فرایند فراگیری مداوم تبدیل خواهد کرد.

از فرآیند نوآوری دو نتیجه حاصل می‌شود: نوآوری و یادگیری. این معیارها که غالبا بر اساس ابتکار (که چیز جدیدی را به وجود می‌آورد) هستند و سابقا موفقیت نوآوری را (که چیز جدید را به کار می‌برد) قضاوت می‌کنند، ماهیتی تجاری دارند. از این دیدگاه، کسب یادگیری فناوری ارزشمند است چون سبب نوآوری بیشتری می‌شود. در تحقیق حاضر که فرآیند یادگیری فناوری در ٤ سطح (پایه، متوسط، پیشرفته و جهانی) مورد ارزیابی قرار گرفت.

در تمامی تحقیقات رشته‌های علوم انسانی و اجتماعی به‌طور عام و نظام میان‌رشته‌ای مدیریت فناوری به صورتی خاص باعث شده است که یافته‌های تحقیقاتی، علیرغم شباهت‌های موجود در متغیرها و روش مورداستفاده، دارای تفاوت‌های قابل‌توجهی باشد. بر این اساس لازم است ابتدا با توجه به شرایط زمانی و مکانی مورداستفاده، بومی‌سازی‌های لازم مرتبط با نتایج مطالعات انجام شود تا کاربردهای نتایج مذکور مقرون به صحت و درستی باشد. یادگیری فناوری فرآیندی است که بر اساس آن می‌توان خطرات و فرصت‌های فناورانه را در محیطی که به‌سرعت در حال تغییر است شناسایی کرده و با بررسی نظام‌مند فناوری‌های جدید یا موجود، ارزیابی ظرفیت آن‌ها و اهمیت آن‌ها برای رقابتی بودن شرکت به کار برد. لذا عوامل و متغیرهای اثرگذار بر فرآیند یادگیری فناوری همانند دیگر رشته‌ها، نیز به‌گونه‌ای هماهنگ و سازگار وجود دارند.

همان‌گونه که در پیشینه تحقیق نیز نشان داده شده است عوامل موثر بر شکل‌گیری و موفقیت و شکست فرآیند یادگیری فناوری (بوچر و همکاران [5]؛ کریستنسن و همکاران [6]؛ لیختنتالر [30] و دبنون و همکاران [10])، بنگاه‌ها و عملکرد آن‌ها در کسب‌وکارهای مختلفی بوده‌اند. متغیرهای اشاره‌شده در بالا با توجه به آزمون تحلیل عاملی انجام‌شده در تحقیق حاضر، هرکدام به‌گونه‌ای دریکی از متغیرهای مدل مفهومی تحقیق حاضر که شامل چهار سطح این ویژگی‌ها وجود داشته‌اند. در تحقیق حاضر برخلاف نتایج تحقیقات مشابه، متغیر حمایت-های محیطی اثر کمک‌کننده‌ای بر توسعه و گسترش فرآیند یادگیری در سطح بنگاه‌های استان اصفهان موردتوجه قرار نگرفته‌اند، این در حالی است که دیگر متغیرهای ٢٦ گانه اشاره‌شده در بالا همگی تاثیر معناداری بر فرآیند یادگیری فناوری داشته‌اند و از این نظر نتایج به دست آمده تحقیق حاضر با تحقیقات پیشین سازگار و هماهنگ بوده است.

در تحقیق حاضر نقش عوامل موثر بر فرآیند یادگیری فناوری در سطح بنگاه‌های استان اصفهان پیگیری شده است. روش‌شناسی اجراشده در تحقیق حاضر شامل متغیرهای سنجش و تبیین فرآیند یادگیر فناوری در بنگاه‌ها، ابزار اندازه‌گیری بومی‌سازی شده، نحوه انتخاب نمونه‌ها، شیوه تحلیل، تعیین اعتبار و پایایی ابزار اندازه‌گیری متغیرها و غیره می‌تواند برای بنگاه‌های دیگر استان‌های کشور قابلیت تعمیم داشته باشد. البته نکته مهم قابل‌توجه اینکه با توجه شرایط زمانی و مکانی دیگر استان‌های کشور، لازم است بومی‌سازی‌های لازم مرتبط با نتایج مطالعات و تحقیقات انجام شود تا کاربردهای نتایج مذکور مقرون به صحت و درستی باشد. در تحقیق حاضر نشان داده شده است که فارغ از بعد زمان و مکان، هرکدام از متغیرهای ٢٦ گانه، به شکلی اثرات تبیینی قابل‌قبول و معنی‌داری بر فرآیند یادگیری فناوری داشته و می‌توانند به‌عنوان یک ابزار اندازه‌گیری قابل قبولی برای فرآیند یادگیری فناوری در بنگاه‌های استان‌های مختلف کشور باشند.

در استان اصفهان، این چهار سطح توانسته‌اند هر یک به تفکیک شامل ضریب اثرگذاری ۰/٦٧ برای سطح پایه، ۰/٧٨ برای سطح متوسط، ۰/٨١ برای سطح پیشرفته و ۰/٦٥ برای سطح جهانی به‌عنوان یک ابزار اندازه‌گیری توجیه و منعکس نمایند. از ٢٦ متغیر موردمطالعه، عواملی که بیشترین اثرگذاری را در تبیین فرآیند یادگیری فناوری داشته و از حیث اولویت‌بندی عوامل با توجه به رتبه‌شان در آزمون فریدمن به سه دسته ویژه، بسیار مهم و مهم تقسیم‌شده‌اند که این عوامل موثر در این سه دسته به‌قرار زیر است:

الیاسی و همکاران/ مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۴، شماره ۱، بهار ۱۴۰۲، صفحه: ۱۵-۱

دسته‌ی ویژه

۱. کارگاه‌های نوآوری.
۲. وجوه سرمایه‌ای مخاطره‌آمیز.
۳. بودجه اضافی (بازدید از نمایشگاه‌های اختراعات).
٤. حمایت مدیرکل.
٥. تامین‌کنندگان.
٦. شرکت‌های تازه‌وارد و شرکت‌های رهبر.
۷. الگوبرداری.
۸. نمایندگان فناوری (بیشترین عوامل مربوط به سطح جهانی یادگیری فناوری می‌باشد).

دسته‌ی بسیار مهم

۱. خط‌مشی‌های جاری ارتباطات (غیررسمی و رسمی).
۲. مشتری/ مصرف‌کننده.
۳. اشتراک دانش در میان بخش‌ها.
٤. منابع دولتی.
٥. پروژه‌های کوتاه‌مدت.
٦. گردش شغلی.
۷. دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی.
۸. سیستم‌های انگیزشی.
۹. بانکدارهای سرمایه‌گذار (بیشترین عوامل مربوط به سطح جهانی و پایه می‌باشد).

دسته‌ی مهم

۱. ساختار پرسنل تحقیق و توسعه.
۲. استفاده از فناوری اطلاعات (مانند اینترنت).
۳. توانایی‌های پرسنل.
٤. ابزارهای تحقیق و توسعه.
٥. مجامع حرفه‌ای.
٦. مطبوعات محلی.
۷. راهبرد شرکت.
۸. برنامه‌های آموزشی.
۹. ادبیات تجارت و نشریه‌های دوره‌ای (بیشترین عوامل مربوط به سطح پیشرفته و پایه می‌باشد).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بر اساس این می‌توان نتیجه‌گیری نمود که به‌منظور بهبود در فرآیند یادگیری فناوری در سطح جامعه آماری موردمطالعه می‌توان از طریق توجه به متغیرهای ۲٦ گانه تبیین‌کننده آن در دنیای واقعی اقدام کرد. از این منظر لازم است در درجه اول بالاترین توجه به متغیر دسته‌ی ویژه و بسیار مهم و در درجات بعد به متغیرهای دیگر به ترتیب اهمیتشان توجه شود. با توجه به نقش و اهمیت یادگیری فناوری و سابقه توسعه فناوری در توسعه‌ی اقتصادی بسیاری از کشورها و با توجه به مشکلات اقتصادی کشور چه در بخش خصوصی و چه در بخش دولتی به‌طور عام و در سطح استان‌ها به صورتی خاص دارد، ترویج و اشاعه مفهوم یادگیری فناوری و بسترسازی برای فرهنگ حامی یادگیری از اهمیت و ضرورت حیاتی برخوردار است. مدیران و مسئولین محترم می‌توانند با بهره‌گیری و استفاده از نتایج تحقیق حاضر (مدل سطوح یادگیری فناوری) در مورد عوامل موثر بر فرآیند یادگیری فناوری در میان بنگاه‌های صنعتی و خدماتی استان و کشور، توسعه فناوری، توسعه تولیدات و خدمات و ایجاد اشتغال مولد در جامعه از طریق شناسایی، خلق و ایجاد زیرساخت‌های لازم را موردمطالعه و پیگیری قرار دهند.

با توجه به مطالب اشاره‌شده، موارد زیر به‌عنوان پیشنهادهایی به‌منظور انجام تحقیقات آتی ارایه می‌گردد:

۱. تعیین و تبیین ویژگی‌های سازمان‌های یادگیرنده با رویکرد فناوری محور در دو بعد بنگاه‌های خدماتی و صنعتی.

۲. اجرای مدل مفهومی تحقیق حاضر در زمان و مکان دیگر و مقایسه نتایج آن با نتایج تحقیق حاضر.

۳. بررسی و اولویت‌های عوامل موثر بر یادگیری فناوری به تفکیک صنایع مختلف.

منابع

[1] Aliahmadi, A., Sadeghi, M. E., Nozari, H., Jafari-Eskandari, M., & Najafi, S. E. (2015). Studying key factors to creating competitive advantage in science Park. *Proceedings of the ninth international conference on management science and engineering management* (pp. 977-987). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47241-5_82

[2] Attaran, M. (1989). The automated factory: justification and implementation. *Business horizons*, *32*(3), 80-86.

[3] Sarmad, Z. Bazargan, A., & Hejazi, E. (2005). *Research methods in behavioral sciences*. Agah Publishing. (**In Persian**). https://www.gisoom.com/book/1319670/

[4] Böhm, H., Goers, S., & Zauner, A. (2019). Estimating future costs of power-to-gas–a component-based approach for technological learning. *International journal of hydrogen energy*, *44*(59), 30789-30805.

[5] Bucher, P., Birkenmeier, B., Brodbeck, H., & Esche, J. P. (2003). Management principles for evaluating and introducing disruptive technologies: the case of nanotechnology in Switzerland. *R&D management*, *33*(2), 163-149.

[6] Christensen, C. M., & Rosenbloom, R. S. (1995). Explaining the attacker's advantage: technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. *Research policy*, *24*(2), 233-257.

[7] Churchill Jr, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of marketing research*, *16*(1), 64-73.

[8] Conca, F. J., Llopis, J., & Tarí, J. J. (2004). Development of a measure to assess quality management in certified firms. *European journal of operational research*, *156*(3), 683-697.

[9] Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrica*, *16*(3), 297-334.

[10] Dabnoon, M. (2008). *Development of a measurement for technology learning process (TLP)* (Doctoral dissertation, Dublin City University). https://doras.dcu.ie/529/

[11] Xu, Z., Fang, C., & Ma, T. (2020). Analysis of China's olefin industry using a system optimization model considering technological learning and energy consumption reduction. *Energy*, *191*, 116462. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116462

[12] Wang, W., Yu, B., Yao, X., Niu, T., & Zhang, C. (2018). Can technological learning significantly reduce industrial air pollutants intensity in China? based on a multi-factor environmental learning curve. *Journal of cleaner production*, *185*, 137-147.

[13] Viotti, E. B. (2002). National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological forecasting and social change*, *69*(7), 653-680. https://doi.org/10.1016/S0040-1625(01)00167-6

[14] Edler, J., Meyer-Krahmer, F., & Reger, G. (2000). Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study. *R&D management*, *32*(2), 149-164. DOI: 10.1111/1467-9310.00247

[15] Elyasi, M., Mohammadi, M., Baharloo, M., Khosropour, H., & Taheri, Z. (2021). Developing a knowledge managements framework for identification of success factors in the product acquisition cycles-case of aviation industries organization. *International journal of innovation in engineering*, *1*(1), 76-100. https://doi.org/10.52547/ijie.1.1.72

[16] Fallah, M., Sadeghi, M. E., & Nozari, H. (2021). Quantitative analysis of the applied parts of internet of things technology in Iran: an opportunity for economic leapfrogging through technological development. *Science and technology policy letters*, *11*(4), 45-61. (**In Persian**). http://stpl.ristip.sharif.ir/article_22284.html?lang=fa

[17] Fuglsang, L., & Sundbo, J. (2005). The organizational innovation system: three modes. *Journal of change management*, *5*(3), 329-344.

[18] Guo, J., Guo, B., Zhou, J., & Wu, X. (2020). How does the ambidexterity of technological learning routine affect firm innovation performance within industrial clusters? the moderating effects of knowledge attributes. *Technological forecasting and social change*, *155*, 119990. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119990

[19] Guridi, J. A., Pertuze, J. A., & Pfotenhauer, S. M. (2020). Natural laboratories as policy instruments for technological learning and institutional capacity building: the case of Chile's astronomy cluster. *Research policy*, *49*(2), 103899. https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103899

[20] Handayani, K., Krozer, Y., & Filatova, T. (2019). From fossil fuels to renewables: an analysis of long-term scenarios considering technological learning. *Energy policy*, *127*, 134-146. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.045

[21] Hooman, H. (2014). *Statistical inference in social sciences*. Samt Organization. (**In Persian**). https://samta.samt.ac.ir/

[22] Huang, P., & Bi, K. X. (2012). Research on catch-up mode of low-carbon technology in China. *2012 international conference on management science & engineering 19th annual conference proceedings* (pp. 1624-1630). IEEE. DOI: 10.1109/ICMSE.2012.6414390

[23] Hult, G. T. M., & Ferrell, O. C. (1997). A global learning organization structure and market information processing. *Journal of business research*, *40*(2), 155-166.

[24] Iansiti, M. (2000). How the incumbent can win: managing technological transitions in the semiconductor industry. *Management science*, *46*(2), 169-185.

[25] Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research policy*, *36*(5), 680-693.

[26] Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1989). *LISREL 7: a guide to the program and applications*. Spss. https://www.amazon.com/Lisrel-7-Guide-Program-Applications/dp/0918469945

[27] Kocoglu, I., Imamoglu, S. Z., Ince, H., & Keskin, H. (2012). Learning, R&D and manufacturing capabilities as determinants of technological learning: enhancing innovation and firm performance. *Procedia-social and behavioral sciences*, *58*, 842-852. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1062

[28] Lee, K., & Lim, C. (2001). Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries. *Research policy*, *30*(3), 459-483.

[29] Lee, J. J., & Yoon, H. (2015). A comparative study of technological learning and organizational capability development in complex products systems: distinctive paths of three latecomers in military aircraft industry. *Research policy*, *44*(7), 1296-1313. https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.03.007

[30] Lichtenthaler, E. (2004). Coordination of technology intelligence processes: a study in technology intensive multinationals. *Technology analysis & strategic management*, *16*(2), 197-221.

[31] Bell, M. (1984). 'Learning'and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In *Technological capability in the third world* (pp. 187-209). Palgrave Macmillan, London. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-17487-4_10

[32] Marcelle, G. M. (2004). *Technological learning: a strategic imperative for firms in the developing world*. Edward Elgar Publishing. https://books.google.com

[33] Mousakhani, M., Saghafi, F., Hasanzade, M., & Sadeghi, M. E. (2020). Presenting a policy framework for high technologies, using identification of factors affecting the development of a technological innovation system with meta-synthesis. *Journal of decisions and operations research*, *5*(1), 13-27. (**In Persian**). DOI: 10.22105/dmor.2020.221888.1138

[34] Mousakhani, M., Saghafi, F., Hasanzadeh, M., & Sadeghi, M. E. (2020). Proposing dynamic model of functional interactions of iot technological innovation system by using system dynamics and fuzzy DEMATEL. *Journal of operational research and its applications*, *17*(4), 1-21. (**In Persian**). http://jamlu.liau.ac.ir/article-1-1869-en.html

[35] Nozari, H., Sadeghi, M. E., Eskandari, J., & Ghorbani, E .(2012) .Using integrated fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods to explore the impact of knowledge management tools in staff empowerment (case study in knowledge-based companies located on science and technology parks in Iran). *International journal of information, business and management*, *4*(2), 75-92.

[36] Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd Ed). Mcgraw Hill Book Company. http://125.22.75.155:8080/handle/123456789/11061

[37] Peterson, R. A. (1994). A meta-analysis of Cronbach's coefficient alpha. *Journal of consumer research*, *21*(2), 381-391.

[38] Reger, G. (2001). Technology foresight in companies: from an indicator to a network and process perspective. *Technology analysis & strategic management*, *13*(4), 533-553.

[39] Sadeghi, M. E., Sadabadi, A. A., Mirzamohammadi, S., & Mahdavi Mazdeh, M. (2014). Determining the priorities in science parks by using fuzzy dematel case study of Sheikh-Bahai science and technology park. *Roshd-e-fanavari*, *11*(41), 43-51. (**In Persian**). https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=424628

[40] Sadeghi, M. E., & Sadabadi, A. A. (2015). Evaluating science parks capacity to create competitive advantages: comparison of Pardis technology park and Sheikh Bahaei science and technology park in Iran. *International journal of innovation and technology management*, *12*(6), 1550031. DOI:10.1142/S0219877015500315

[41] Sadeghi, M. E., Nozari, H., Dezfoli, H. K., & Khajezadeh, M. (2021). Ranking of different of investment risk in high-tech projects using TOPSIS method in fuzzy environment based on linguistic variables. *Journal of fuzzy extension and applications*, *2*(3), 226-238. https://doi.org/10.22105/jfea.2021.298002.1159

[42] Sarookhani, B. (2003). *Research method in social sciences*. Research Organization of Human Sciences & Cultural Studies. (**In Persian**). https://noorlib.ir/book/info/41697/

[43] Shittu, E., Kamdem, B. G., & Weigelt, C. (2019). Heterogeneities in energy technological learning: evidence from the U.S. electricity industry. *Energy policy*, *132*, 1034-1049. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.06.052

[44] Tang, T. (2018). Explaining technological change in the US wind industry: energy policies, technological learning, and collaboration. *Energy policy*, *120*, 197-212.

[45] Tidd, J., & Bessant, J. R. (2020). *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. John Wiley & Sons. https://books.google.com

[46] Tschirky, H. P. (1994). The role of technology forecasting and assessment in technology management. *R&D management*, *24*(2), 121-129.

[47] Van de ven, A., & Ferry, D. (1979). *Measuring and assessing organizations*. John Wiley, New York. https://catalogue.nla.gov.au/Record/2652794