

## Designing a Commercialization Model for Research Achievements at a Military University Research Institute by Partial Least Squares Structural Equation Modeling

Maryam Yaghoubi <sup>1\*</sup>, Mansour babaie <sup>1</sup>, Mazyar Karamali <sup>1</sup>, Mohammadkarim Bahadori <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 10 December 2019 Accepted: 27 October 2020

### Abstract

**Background and Aim:** Today, in universities and research institutes, the lack of attention to commercialization makes it impossible or difficult to enter the markets for technology and research products. therefore, this study aims to design a commercialization model for research achievements of a military research institute.

**Methods:** This descriptive-analytic study was done in a cross-sectional study in 2019. The research population consists of senior, middle and operational managers, faculty, experts and researchers in a military research institute. The sampling was done by census method and number of 130 people. The data gathering tool is a researcher-made questionnaire whose validity and reliability have been confirmed. The composite reliability for each of the four domains (individual, intra-organizational, external organizational and communication) was higher than 0.7, indicating appropriate homogeneity or internal consistency. To collect and analyze quantitative data, a structural equation model based on partial least squares approach was performed with Smart-PLS3 software.

**Results:** The pattern of factors influencing the commercialization of academic research achievements was divided into four groups of 60 factors: individual intra-organizational, external organizational and communication. According to the research findings in the final model of the research, the correlation was significant for all dimensions and the communication factors had the lowest correlation (0.880) and intra-organizational (0.971) the highest correlation. To ensure the quality of the measurement model, positive values of the cv-com index represent the appropriate quality of the measurement model.

**Conclusion:** Governments and other effective institutions with formulas and facilitating and accelerating policies should move universities towards a model of knowledge-based commercialization by adopting smart measures. On the other hand, universities are pursuing strategies such as holding joint conferences and meetings with industry to increase the relevance and awareness of the parties' needs and capabilities in the path of commercialization.

**Keywords:** Commercialization, Research achievement, Military university

\*Corresponding author: Maryam Yaghoubi, Email: [yaghoobbi997@gmail.com](mailto:yaghoobbi997@gmail.com)

## تعیین الگوی تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی در پژوهشگاه یک دانشگاه نظامی با روش مدل سازی معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی

مریم یعقوبی<sup>۱\*</sup>، منصور بابایی<sup>۱</sup>، مازیار کرملی<sup>۱</sup>، محمدکریم بهادری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه در دانشگاه ها و موسسات پژوهشی عدم توجه به تجاری سازی، ورود به بازارها برای فناوری و محصولات پژوهشی را ناممکن و یا به سختی میسر می سازد. از این رو این پژوهش با هدف طراحی الگوی تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی یک پژوهشگاه نظامی انجام شده است.

**روش ها:** این مطالعه از نوع توصیفی- تحلیلی بوده که به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۸ انجام گرفته است. جامعه پژوهش مدیران، اعضای هیات علمی، کارشناسان و محققین در یک پژوهشگاه نظامی می باشند. نمونه گیری به روش سرشماری و به تعداد ۱۳۰ نفر انجام شده است. ابزار گردآوری داده ها در این مرحله پرسشنامه محقق ساخته می باشد که روایی و پایایی آن مورد تایید قرار گرفته است. به طوری که پایایی ترکیبی برای هر ۴ حیطه (فردی، درون سازمانی، برون سازمانی، عامل ارتباط دهنده درون و بیرون سازمان دانشگاه) بیشتر از ۰٫۷ بدست آمد که نشان از همگونی یا همسانی درونی مناسب دارد. جمع آوری و تحلیل داده های کمی با استفاده از مدل معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی با نرم افزار Smart-PLS<sup>۳</sup>/Spss 20 انجام شد.

**یافته ها:** الگوی ساختاری عوامل مؤثر بر تجاری سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی مشتمل بر چهار گروه ابعاد از عوامل فردی، درون سازمانی، برون سازمانی و ارتباط دهنده در قالب ۶۰ عامل بدست آمد. بر اساس یافته های پژوهش در مدل نهایی تحقیق، میزان همبستگی برای تمامی ابعاد قابل توجه بوده و عوامل ارتباط دهنده دارای کمترین همبستگی (۰/۸۸۰) و درون سازمانی (۰/۹۷۱) دارای بیشترین همبستگی بودند. برای تضمین کیفیت مدل اندازه گیری، مقادیر مثبت شاخص CV-com (شاخص واری اعتبار اشتراک) نشاندهنده کیفیت مناسب مدل اندازه گیری طراحی شده است.

**نتیجه گیری:** دولت ها سایر نهادهای مؤثر با تدوین قوانین و سیاست های تسهیل گر و تسریع کننده، می بایست با اتخاذ تدابیر هوشمندانه، دانشگاه ها را به سمت مدل دانشگاه تجاری سازی دانش سوق دهند. از طرفی دانشگاه ها با استراتژی هایی مانند برگزاری همایش ها و نشست های مشترک با صنعت جهت افزایش ارتباط و آگاهی طرفین از نیازها و قابلیت های طرفین در راه تجاری سازی قدم بردارند.

**کلیدواژه ها:** تجاری سازی، دستاوردهای پژوهشی، دانشگاه نظامی.

\* نویسنده مسئول: مریم یعقوبی. پست الکترونیک: [yaghoobbi997@gmail.com](mailto:yaghoobbi997@gmail.com)

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۱۹ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۰۶

## مقدمه

در طی دهه‌های اخیر، مأموریت، اهداف و برنامه‌های دانشگاه‌ها با تغییرات مهمی مواجه بوده است. در گذشته دانشگاه فقط نقش آموزش را عهده دار بود، به طوری که با اولین تحول در نظام دانشگاهی در اواخر قرن ۱۹، پژوهش نیز به کارکردهای آن اضافه شد (۱). در اواخر دهه ۷۰ در آمریکا و به دنبال افزایش نگرانی در خصوص کاهش مزیت رقابتی ملی در فناوری‌های پیشرفته و افزایش انتقاد از دانشگاه‌ها به دلیل توجه صرف به توسعه فناوری‌های جدید و عدم توجه به کاربردی نمودن این فناوری‌ها، باز تعریف نقش نظام های پژوهشی عمومی مطرح گردید (۲). دانشگاه‌ها سازمان‌هایی هستند که نقش اساسی را در جوامع معاصر با آموزش نسبت‌های زیادی از جمعیت و تولید دانش، بازی می‌کنند. اخیراً بسیاری از دانشگاه‌ها اقدام به توسعه یک "مأموریت سوم" Third mission کرده‌اند که شامل ایجاد ارتباط با کاربران دانش knowledge users و تسهیل انتقال فناوری Facilitating Technology Transfer می‌شود (۳). از طرفی طی دو دهه گذشته، دولت‌ها نیز در سراسر کشورهای صنعتی مبالغ قابل توجهی در نوآوری و تجاری سازی تحقیق صرف نموده و مشوق پیوندهای مؤثرتر بین دانشگاه‌ها و کاربران تحقیق بوده‌اند. این سرمایه گذاری تحت فشار برای حفظ یا تقویت رقابت بین المللی اقتصادی International economic competitiveness و تسهیل در "انتقال دانش" مربوط به اختراعات و اکتشافات دانشگاهی برای حمایت از توسعه اقتصادی و اجتماعی است (۴). از این رو در سال‌های اخیر، نوع جدیدی از فشارها بر تحقیقات دانشگاهی مبتنی بر افزایش تأکید بر تجاری سازی تحقیقات است ایجاد شده است (۵-۶). تجاری سازی یک نمونه اصلی برای پذیرش فوری و قابل اندازه‌گیری بازار برای خروجی‌های پژوهش‌های دانشگاهی را نشان می‌دهد (۷). بسیاری از دانشگاه‌ها برای حمایت از تجاری سازی، ساختارهای تخصصی مانند دفاتر انتقال فناوری Technology Transfer Offices (TTO)، پارک‌های علمی و انکوباتورها را ایجاد کرده‌اند و قوانین و رویه‌های حمایتی داخلی از ایده‌ها و پژوهش‌های خلاقانه را ایجاد کرده‌اند (۸).

برون داده‌ها و تجاری سازی نتایج تحقیقات در حال حاضر یکی از مسائل کلیدی مراکز دانشگاهی و سازمان‌های تحقیق محور است. تجاری سازی به انتقال تکنولوژی بسیار نزدیک است. به عبارت دیگر، فرایند تجاری سازی همان فرایند انتقال دانش و تکنولوژی از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید است. در حقیقت، امروزه توسعه یا تجاری سازی تحقیقات به عنوان مؤلفه اصلی مأموریت در دانشگاه‌ها است، و ایده‌ها، تکنیک‌ها و محصولات به سود انواع ذینفعان از جمله مخترعین، دانشگاه‌ها و جامعه وارد بازار شده و تجاری سازی می‌شوند (۹).

Braun و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی برای کمسیون اروپا با هدف بدست آوردن بهترین شیوه عملکرد در انتقال تکنولوژی از سازمان‌های تحقیقاتی عوامل زیر را به عنوان عوامل کلیدی برای موفقیت یافتند: تمرکز بر بازار، فرهنگ سازمانی، سازمان و مدیریت داخلی سازمان تحقیقاتی، مدیریت حقوق مالکیت فکری، کارآفرینی و ایجاد کسب و کار جدید، شبکه سازی (۱۰).

Laukkanen (۲۰۰۳) در تحقیقی در دانشگاه Kvpio در کشور فنلاند نسبت به روش‌های تجاری سازی به این نتیجه رسید که استادان نقش و عملکرد خود را در فرایند تجاری سازی به عنوان مهمترین عامل نسبت به سایر عوامل می‌دانستند. مکانیزم‌های تجاری سازی رشته‌های علوم پایه و زیستی به ثبت اختراعات و صدور پروانه‌های بهره برداری تمایل دارند، در حالی که رشته‌های فنی به انعقاد قراردادهای مشترک با صنایع و تشکیل شرکت‌های تجاری اولویت می‌دهند (۱۱).

در تحقیق دیگری که در سال ۲۰۰۵ در کشور انگلستان انجام گرفته است روش‌های اعطای حق بهره برداری یا لیسانس دهی دارای‌های معنوی، ایجاد شرکت‌های زایشی، مشاوره‌های فردی به عنوان روش‌های تجاری سازی ارائه شده است (۱۲). همچنین مشاوره‌های ثبت پتنت، لیسانس دهی، تأسیس شرکت‌های نوپا متعلق به دانشجویان و اساتید و ارائه دوره‌های آموزشی برای متقاضیان نیز جزء روش‌های تجاری سازی بیان شده است (۱۳).

Debackere و همکاران در پژوهشی به بررسی نقش انتقال تکنولوژی در توسعه صنعت پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که نظام‌های تشویقی بر تجاری سازی نتایج تحقیقات علمی اثرگذار هستند (۱۴).

Kurtic و همکاران نیز در پژوهشی به مطالعه و بررسی تجاری سازی در کشور کانادا پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آنان نشان داده است که ایجاد زیرساخت‌ها برای حمایت بخش عمومی از پژوهش و توسعه امری ضروری است (۱۵).

اسماعیل و همکاران هشت عنصر را برای تجاری سازی موفق محصولات مشخص کردند: (۱) دانش، مهارت و صفات شخصی پژوهشگران؛ (۲) خلق ایده محصول؛ (۳) توسعه، بسته بندی و ارتقای محصول؛ (۴) انتخاب مسیرهای تجاری سازی؛ (۵) ساخت وساز مزیت رقابتی در بازار؛ (۶) انتخاب شریک کسب و کار؛ (۷) پرورش ارتباط سالم با شریک کسب و کار و (۸) امکانات و حمایت‌ها (۱۶).

در کشور ایران به طور معمول، طرح‌های پژوهشی پیشنهادی محققین، پس از تصویب در شورای پژوهشی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، از سوی مجری طرح، به اجرا در آمده و در نهایت آنچه که به عنوان فرآورده نهایی از یک طرح تحقیقاتی مصوب اجرا شده به دست می‌آید، یک نسخه گزارش نهایی طرح است که در اختیار سازمان حمایت کننده مالی پژوهش قرار می‌گیرد.

### مرحله دوم: طراحی پرسشنامه

پس از استخراج مولفه های موثر بر تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی در مرحله مرور کتابخانه ای، پرسشنامه طراحی و روایی و پایایی آنتین می گردد. این پرسشنامه دارای دو قسمت است: بخش اول مربوط به مشخصات فردی و دموگرافیک دریافت کنندگان خدمت است. قسمت دوم حاوی سوالات مربوط به عوامل موثر بر تجاری سازی می باشد که ۴ بعد تجاری سازی را (فردی، درون سازمانی، برون سازمانی و عامل ارتباط دهنده درون و بیرون سازمان دانشگاه) اندازه می گیرد.

**روایی و پایایی ابزار:** برای تأیید روایی ابزار اندازه گیری از روایی واگرا به روش بارهای عاملی متقاطع نیز انجام شد. جهت تعیین پایایی پرسشنامه از دو معیار ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی یا مرکب (Composite Reliability) استفاده شده است.

### مرحله سوم: تحلیل تاییدی و تایید مدل

در این مرحله عوامل موثر استخراج شده با کمک نرم افزار Smart-PLS3 تایید شدند.

**تجزیه و تحلیل آماری داده ها:** با توجه به اینکه روش کوواریانس محور به شدت به حجم نمونه بالا و نرمال بودن داده بستگی دارد لذا تجزیه و تحلیل داده ها در این پژوهش به روش حداقل مربعات جزئی Partial least squares structural Variance-based Techniques محور واریانس محور انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آمار توصیفی و در قالب جداول توزیع فراوانی، شاخص های مرکزی ( میانگین) و پراکنندگی ( انحراف معیار) و آمار تحلیلی در قالب تحلیل عاملی (تاییدی) و تحلیل مسیر با استفاده از مدل معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی با نرم افزار Smart-PLS3 بوده است.

**ملاحظات اخلاقی:** این پژوهش پس از دریافت کد اخلاق به شماره ۹۱۰۰۲۶۶۴ به منظور حفظ اخلاق پژوهشی، ملاحظات زیر مدنظر قرار گرفت: حفظ احترام و رعایت حقوق و کسب اعتماد هریک از شرکت کنندگان، تشریح هدف و ماهیت پژوهش برای شرکت کنندگان در پژوهش، تضمین اطمینان محرمانه بودن اسامی افراد و داده های طبقه بندی شده، کسب رضایت و تمایل به مشارکت در مطالعه.

### نتایج

اغلب پاسخ دهندگان بین ۳۱ تا ۴۰ سال داشتند و دارای مدرک تحصیلی PhD بودند و عوامل فردی و درون سازمانی دارای بالاترین نمره میانگین و عوامل برون سازمانی و ارتباط دهنده دارای کمترین نمره میانگین می باشند.

تعدادی از طرح های پژوهشی نیز توسط مجری طرح به مقاله تبدیل شده و به چاپ می رسند. در موارد معدودی که محقق در حین اجرای پژوهش، به فناوری، ابداع یا ابتکار جدیدی نیز دست یافته است، اقداماتی برای ثبت آن در "سازمان ثبت اسناد کشور- اداره مالکیت صنعتی" صورت می پذیرد و یا برای برقراری ارتباط با بخش صنعت و استفاده از نتایج طرح در صنعت و گاهی نیز برای انعکاس نتایج تحقیق به سیاستگذاران و سایر سازمان های ذینفع، اقدام می شود. ناموفق بودن اکثر تحقیقات در فرآیند تجاری سازی و ضرورت آشنایی محققان با فعالیتهای تجاری سازی نیازمند مطالعه بیشتر در این زمینه و ارائه چارچوب های علمی و عملی برای تجاری سازی یافته های پژوهشی در قالب الگوها برای محققان و سیاستگذاران است (۵). با توجه به آنچه گفته شد، مسئله اصلی پژوهش، ارائه مدلی برای تجاری سازی نتایج و یافته های پژوهشی است که بتوان در دانشگاه ها و مراکز علمی استفاده کرد (۱۷). در شرایطی که محیط های نظامی با کاهش درآمد مواجه می شوند و دولت به دلایل مختلفی هزینه های دفاعی خود را کاهش می دهد، راهبردهای مختلفی توسط صنایع نظامی برای مقابله با این مشکل (از تعدیل نیروی انسانی تا انتخاب رویکرد تجاری سازی) به منظور پیشگیری از تعطیلی آن صنعت نظامی اتخاذ می گردد. اتخاذ رویکرد تجاری سازی فناوری های نظامی، صرفاً یک نظریه نیست، بلکه ابزاری کاربردی بوده که با برنامه ریزی و مدیریت می توان به دستاوردهای مناسبی در توسعه اقتصادی دست یافت، بنابراین، مطالعه حاضر با هدف طراحی الگوی تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی در یک دانشگاه نظامی انجام گرفته است.

### روش ها

#### نوع مطالعه:

این تحقیق از نوع توصیفی، تحلیلی بوده که به روش مقطعی در سال ۲۰۱۹ انجام شده است. جامعه و نمونه پژوهش: جامعه پژوهش را کل مدیران ارشد، میانی و عملیاتی، اعضای هیات علمی، کارشناسان و محققین پژوهشگاه می باشند. کهنمونه گیری به روش سرشماری می باشد.

#### مراحل پژوهش:

#### مرحله اول: شناسایی و تعیین مولفه ها و ابعاد

#### موثر بر تجاری سازی

در شناسایی و تعیین مولفه ها و ابعاد موثر بر تجاری سازی دستاوردهای برای گردآوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز از روش کتابخانه ای استفاده شده است. اطلاعات مربوط به مبانی نظری، ادبیات و پیشینه نیز به روش کتابخانه ای و با مطالعه کتاب ها، مقالات منتشره در پایگاه های اطلاعات علمی، مجلات علمی و مجموعه مقالات کنفرانس های بین المللی و داخلی گرد آمده اند.

## جدول-۱. استخراج عوامل موثر بر تجاری سازی از مرور متون

نام بعد	عوامل	منابع
فردی	تمایل و انگیزه محقق به انجام تجاری سازی، موفقیت طلبی، رقابت طلبی، توانمندی های علمی، ویژگی های جمعیت شناختی محقق، میزان همکاری و تعامل، دانش و مهارت حل مسئله، برخورداری از ایده های خلاق، وجود برنامه آموزشی	۲۸-۱۷
درون سازمانی	تولید پژوهش های کاربردی متناسب با نیاز جامعه، ایجاد محیط رقابتی در دانشگاه، ارزیابی فنی و اقتصادی از پژوهش ها، افزایش تاثیر دانشگاه در اقتصاد، طراحی مجدد فرایندها، مدیریت صحیح درآمدها و هزینه ها، ساختار سازمانی دانشگاه همسو با هدف تجاری سازی، ایجاد سیستم پاداش برای فعالیت های تجاری سازی، وجود مدل تجاری سازی در دانشگاه	۲۶-۲۳-۱۹ ۳۰-۲۹
برون سازمانی	آشنایی مدیران دانشگاه با فرایندها و روش های تجاری سازی، مدیریت همسو با هدف تجاری سازی، علاقه مندی و پیگیری مدیران، وجود ارزش ها، هنجارها و استراتژی های متناسب، مدیران کارکنان ریسک پذیر، سواد اطلاعاتی مسئولان پژوهشی، فرهنگ سازی مناسب	۳۲-۳۱-۲۶-۲۵-۲۳
عامل ارتباط دهنده درون و بیرون سازمان دانشگاه	کیفیت تحقیقات، دسترسی به مشاوران آگاه، وجود قوانین و مقررات در مورد دارایی های و مالکیت فکری، داشتن نهاد یا دفتر انتقال تکنولوژی و مدیریت دانش، دسترسی به منابع مالی مورد نیاز، زیر ساخت دانشگاه، تامین منابع اطلاعاتی مورد نیاز، وجود برنامه ریزی استراتژیک برای تحقیقات دانشگاهی، وجود ساختارها و فرایندهای تجاری سازی تحقیقات	۳۳
عامل ارتباط دهنده درون و بیرون سازمان دانشگاه	تیم سازی در پژوهش، مشتری مداری در پژوهش ها، ایجاد تیم های تحقیقاتی جهت شناسایی نیازهای جامعه حمایت همه جانبه سرمایه گذاران بخش خصوصی، حضور و فعالیت صندوق های سرمایه گذاری، ایجاد و تقویت شرکت های دانش بنیان، شروع تجاری سازی ایده ها برحسب فناوری مورد نیاز، شناخت بازار و انجام تحقیقات بازار، شناسایی مشکلات و نیازهای صنعت، مسئله محور بودن پژوهش ها، تولید محصول جدید رشد و توسعه تکنولوژی محصولات موجود، نهادهای سیاسی و مذهبی اثر گذار، شناخت رقبا و عوامل رقابتی، تعیین فاکتور های موفقیت یا شکست محصولات و تحقیقات، جذب و شناخت شرکای تجاری در بازار، جلب اعتماد ذی نفعان، حقوق مالکیت فکری و معنوی، در دسترس بودن فناوری و ابزارهای فناورانه	۳۵-۳۴-۲۸-۲۵-۲۴

سطح معنی داری عوامل درون سازمانی بر تجاری سازی (sig=0.000) کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین عوامل درون سازمانی بر تجاری سازی تاثیر دارد که میزان این ضریب برابر با ۰/۹۷۱ است.

سطح معنی داری عوامل ارتباط دهنده بر تجاری سازی (sig=0.000) کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین عوامل ارتباط دهنده بر تجاری سازی تاثیر دارد که میزان این ضریب برابر با ۰/۸۸۰ است.

سطح معنی داری عوامل فردی بر تجاری سازی (sig=0.000) کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین عوامل ارتباط دهنده بر تجاری سازی تاثیر دارد که میزان این ضریب برابر با ۰/۹۱۳ است.

جدول-۲. ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای پایایی متغیرها

مولفه ها	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
عوامل برون سازمانی	۰/۹۵۶	۰/۹۶۰
عوامل درون سازمانی	۰/۹۶۷	۰/۹۷۱
عوامل ارتباط دهنده	۰/۸۶۶	۰/۹۰۰
عوامل فردی	۰/۸۹۴	۰/۹۱۶
تجاری سازی	۰/۹۸۴	۰/۹۸۵

با توجه به مقادیر بالای ۰/۷ برای آلفای کرونباخ در هر ۴ حیطه می توان گفت که پایایی قابل قبولی برای ابزار اندازه گیری بدست آمده است. پایایی ترکیبی برای هر ۴ حیطه بیشتر از ۰/۷ است. لذا می توان گفت همگونی یا همسانی درونی مناسب است. روایی واگرا به روش بارهای عاملی متقاطع نیز انجام شد. بار عاملی استاندارد برای تک تک سوالات هر عامل در جدول ۳ آمده است. همانطور که مشاهده می شود بار عاملی هر گویه بر سازه خود در اغلب موارد به اندازه ۰/۸ بیشتر از بار عاملی آن بر دیگر سازه هاست و همچنین شاخص ارزیابی میزان ارتباط هر سوال با عامل زیربنایی آن با اندکی اغماض مقدار بالای ۰/۴ است. در این حالت همه سوالات به عامل های زیر بنایی خود به طور معنی داری مرتبط هستند. بنابراین مدل اندازه گیری مدلی مطلوب است.

نتایج جدول شماره ۴ ضرایب و سطح معنی داری هر کدام از عوامل موثر بر تجاری سازی را نشان می دهد. براساس این جدول نتایج زیر حاصل شد:

سطح معنی داری عوامل برون سازمانی بر تجاری سازی (sig=0.000) کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین عوامل برون سازمانی بر تجاری سازی تاثیر دارد که میزان این ضریب برابر با ۰/۹۶۴ است.

جدول-۳. شاخص های سنجش روایی واگرا به روش فورنل و لارکر

مولفه ها	روایی همگرا (AVE)	عوامل برون سازمانی	عوامل درون سازمانی	عوامل ارتباط دهنده	عوامل فردی
عوامل برون سازمانی	۰/۵۸۹	۰/۷۶۷			
عوامل درون سازمانی	۰/۵۶۸	۰/۶۹۵	۰/۷۵۴		
عوامل ارتباط دهنده	۰/۶۰۲	۰/۶۷۱	۰/۶۸۱	۰/۷۷۶	
عوامل فردی	۰/۵۸۱	۰/۵۴۱	۰/۵۶۷	۰/۷۰۹	۰/۷۲۶

جدول-۴. ضرایب تاثیر عوامل موثر بر تجاری سازی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره T	سطح معنی داری
عوامل برون سازمانی	۰/۹۶۴	۰/۰۰۹	۱۱۲/۱۶۲	۰/۰۰۰
عوامل درون سازمانی	۰/۹۷۱	۰/۰۰۶	۱۵۲/۱۴۸	۰/۰۰۰
عوامل ارتباط دهنده	۰/۸۸۰	۰/۰۲۹	۳۰/۱۶۶	۰/۰۰۰
عوامل فردی	۰/۹۱۳	۰/۰۱۸	۵۲/۱۴۸	۰/۰۰۰

شاخص‌ها نشان می‌دهند که برای مدل اندازه گیری شاخص‌ها تا چه حد توانائی پیش‌بینی سازه زیربنایی خود را دارند و برای مدل ساختاری، متغیرهای بیرونی تا چه حد و با چه کیفیتی توانائی پیش‌بینی متغیرهای درونی مدل را دارند.

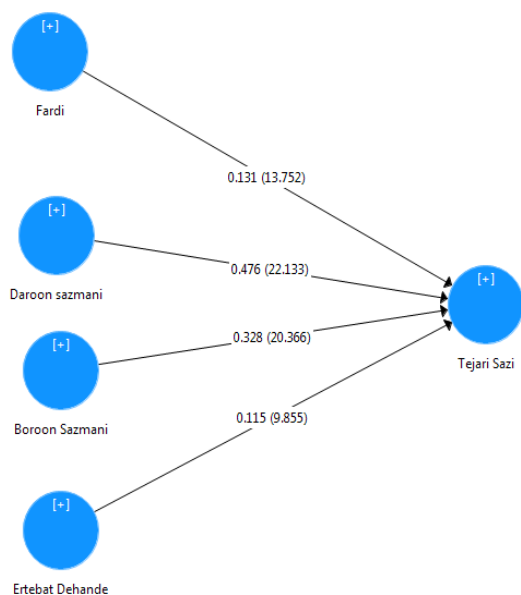
برای تضمین کیفیت مدل اندازه گیری شاخص cv-com (شاخص واریانس اعتبار اشتراک) یا Q2 توانایی مدل را در پیش‌بینی متغیرهای مشاهده پذیر از طریق مقادیر متغیر پنهان متناظرشان می‌سنجد. مقادیر مثبت این شاخص نشان دهنده کیفیت مناسب این مدل اندازه گیری است. همچنین مقادیر ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی معرفی شده اند.

برآزش بخش کلی مدل نیز توسط GOF سنجیده می‌شود و سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی معرفی شده اند.

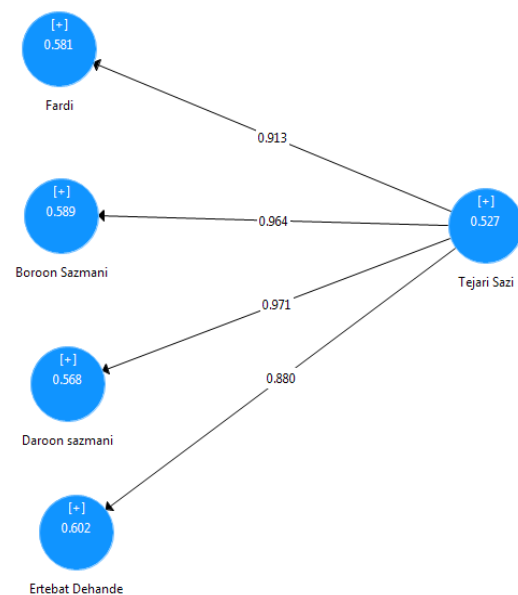
بر اساس مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم (شکل شماره ۲ و جدول شماره ۴) مقیاس تجاری سازی را در حالت بار عاملی نشان می‌دهد. میزان همبستگی برای تمامی ابعاد قابل توجه بوده و از ۰/۸۸۰ برای ارتباط دهنده تا ۰/۹۷۱ برای بعد درون سازمانی به دست آمده است. بدین ترتیب با توجه به مقادیر بار عاملی و  $P < 0.001$ ، اعتبار سازه مقیاس تجاری سازی تایید می‌شود.

ضریب تعیین نشان از تأثیر متغیر برونزا بر متغیر درونزا است. این معیار قابلیت کاهش خطاها در مدل اندازه گیری را دارد. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای شدت رابطه معرفی می‌شود که مقدار ضریب تعیین متغیرهای درونزا در حد قابل قبول و مقادیر قوی برای شدت رابطه می‌باشد.

شاخص‌های برآزش این رویکرد مربوط به بررسی کفایت مدل در پیش‌بینی متغیرهای وابسته می‌شوند. در واقع این



شکل-۲. مقادیر آماره آزمون t معنی داری



شکل-۱. مقادیر بارهای عاملی استاندارد شده

## بحث

تجاری سازی نتایج تحقیقات و پژوهش های علمی در سرتاسر جهان، سیاستی است که مورد توجه ویژه دولتمردان است. آنان به خوبی می‌دانند که تولید علم یک بعد از ابعاد توسعه علمی به شمار می‌رود اما علم تولید شده زمانی ارزش می‌یابد که در جهت رشد و توسعه اقتصادی نیز قرار گیرد. به همین جهت تمام تلاش خود را به کار می‌گیرند تا تولیدات علمی دانشمندان و پژوهشگران خود را تجاری سازی و از نتایج اقتصادی این فرآیند بهره برداری نمایند. یافته های جمعیت شناختی تحقیق نشان داد اغلب پاسخ دهندگان بین ۳۱ تا ۴۰ سال داشتند و دارای مدرک تحصیلی PhD بودند. عوامل فردی و درون سازمانی دارای بالاترین نمره میانگین و عوامل برون سازمانی و ارتباط دهنده دارای کمترین نمره میانگین می‌باشند.

این تحقیق بر اساس بررسی مبانی نظری، و سپس مدل سازی معادلات ساختاری، الگوی ساختاری عوامل مؤثر بر تجاری سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی را مشتمل بر چهار گروه ابعاد از عوامل فردی، درون سازمانی، برون سازمانی و ارتباط دهنده در قالب ۶۰ عامل ارائه داد. در میان گروه ابعاد مؤثر، گروه ابعاد درون سازمانی بیشترین سهم و اهمیت را کسب کرده است. یافته پژوهش ها (۲۳-۲۶) نیز بر عوامل درون سازمانی بر تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی اشاره نموده اند.

در میان عوامل مربوط به این بعد مواردی مانند افزایش تاثیر دانشگاه در اقتصاد، ایجاد سیستم پاداش برای فعالیت های تجاری سازی و انتقال دانش، آشنایی مدیران دانشگاه با فرایندها و روش های تجاری سازی، مدیریت همسو با هدف تجاری سازی، وجود ارزش ها، هنجارها و استراتژی های متناسب با تجاری سازی در سطح دانشگاه، فرهنگ سازی مناسب در جهت انتقال تکنولوژی و تجاری سازی در بین محققان، کیفیت تحقیقات و مطالعات، تامین منابع اطلاعاتی مورد نیاز، وجود برنامه ریزی استراتژیک برای تحقیقات دانشگاهی دارای بالاترین تاثیر می‌باشند.

آشنایی مدیران دانشگاه با فرایندها و روش های تجاری سازی یکی از عوامل تاثیر گذار بر تجاری سازی در پژوهش حاضر می‌باشد. مدیران و سیاست‌گذاران دانشگاه باید برای تسهیل در ایجاد شرکت‌ها و تجاری‌سازی دانش، خط‌مشی‌گذاری تجاری‌سازی دانش و سیاست‌گذاری توزیع درآمد ناشی از تجاری‌سازی دانش فعالیت نمایند و در این راستا شبکه‌های گسترده ایجاد ارتباط بین طرف‌های ذی‌نفع و دارای نقش در فراگرد تجاری‌سازی دانش را توسعه دهند. توانمندی‌های خاص مدیریتی، به طوری که ضمن برخورداری از بینش تجاری با تجارت و رفتارهای تجاری آشنایی و تسلط داشته تا در تحقق مأموریت دانشگاه‌ها برای تجاری سازی نتایج تحقیقات، تولید ثروت و مشارکت دانشگاه در توسعه اقتصادی نقش خود را به

خوبی ایفا کنند.

در حال حاضر سیاست های حاکم بر دانشگاه ها بازدارنده تجاری سازی هستند و فضای حاکم بر دانشگاه ها، اساتید را به سمت نوشتن مقاله تشویق می‌کند زیرا در دانشگاه‌های ایران ملاک های انتخاب، ارزیابی و ارتقای هیات علمی نوشتن مقاله است و این موضوع یعنی انجام تحقیقات بنیادی و عدم تمایل به تحقیقات کاربردی که خود پایه تجاری سازی می‌باشد. وجود چنین شرایطی در دانشگاه ها مشوق اساتید برای ایده پردازی و تجاری کردن آن‌ها برای حل مسایل و معضلات جامعه و بازار نمی‌باشد. این گونه می‌توان گفت که فرهنگ تجاری سازی در الگوی ذهنی اساتید قرار نگرفته است.

این تحقیق یکی از عوامل مؤثر در بین عوامل درون سازمانی را تامین منابع اطلاعاتی مورد نیاز برای محققین می‌داند البته بیش از خود اطلاعات، کیفیت توزیع اطلاعات نیز نقشی به همان اهمیت ایفا می‌کند. عدم تقارن اطلاعات پیامدهای نامطلوبی همچون افزایش هزینه ارتباط و در نهایت ضعف یا شکست بازار عرضه و تقاضای صنعت و دانشگاه را در پی خواهد داشت. توزیع نامتقارن اطلاعات یکی از عوامل شکل نگرفتن رابطه مؤثر بین دانشگاه و صنعت است.

عوامل برون سازمانی در درجه دوم اهمیت بوده و تاثیر بالایی در تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی دارد تحقیقات بسیاری مانند (۲۶-۲۸) بر تاثیر عوامل برون سازمانی تاکید داشتند. در میان این عوامل حمایت همه جانبه سرمایه گذاران بخش خصوصی، شروع تجاری سازی ایده‌ها برحسب فناوری مورد نیاز، شناخت بازار و انجام تحقیقات بازار، مسئله محور بودن پژوهش، در دسترس بودن فناوری و ابزارهای فناورانه، حضور و فعالیت صندوق های سرمایه گذاری، وجود آیین نامه ها، دست‌و‌معمل ها و ضوابط دقیق در سطح کشورداری بیشترین تاثیر بوده اند.

امروزه تجاری سازی دانش برای بقای موسسات پژوهشی امری لازم و ضروری تلقی می‌شود و مقررات موجود تسهیل‌گر تجاری سازی و کارآفرینی نیست وجود آیین نامه ها، دست‌و‌معمل ها و ضوابط دقیق می‌تواند پژوهشگران را در جهت تجاری‌سازی محصولات خود یاری نماید. قوانین و مقررات مالی و اداری، قراردادهای و ضرورت های حقوقی پشتیبان تجاری‌سازی دانش و حقوق مالکیت فکری است. در واقع دولت می‌تواند با تقویت قوانین معطوف به حفظ حقوق مالکیت فکری، زیرساخت‌های قانونی لازم برای توسعه کارآفرینی و تجاری سازی موسسات پژوهشی را فراهم کند. در واقع دولت سیاست‌گذار اصلی و کلان بوده و تنها بخشی است که می‌تواند با توجه به شرایط داخلی و خارجی کشور به تدوین خط مشی بپردازد تا باعث شود سه بخش دولت، صنعت و دانشگاه همسو با یکدیگر حرکت نمایند و این اطمینان را ایجاد نمایند که دانش تولید شده در کشور به ثروت تبدیل شود و در حقیقت عملکرد مناسب دانشگاه در صورتی

وجود اهداف متعارض بین آنها ممکن است مانع از توسعه روابط مناسب و اثربخش شود.

عامل بعدی عامل ارتباط دهنده درون و بیرون دانشگاه می باشد. در میان این عوامل، برقراری روابط استراتژیک و گسترده بین دانشگاه با صنعت، شبکه سازی دانشگاه ها با سازمان های زیربنا و صنعت شبکه سازی و پیوند های استراتژیک (پویایی حلقه های ارتباطی، برگزاری همایش های تعامل صنعت و علم جهت آشنایی صنعتکاران با ایده های دانشگاهیان دارای بیشترین تاثیر بوده اند. همکاری دانشگاه و صنعت، نظریه پردازی را در دانشگاه ها غنی تر می سازد، زیرا دانشگاهیان با مسائل صنعت آشنا می شوند و نظریه های کاربردی تری ارائه می دهند و چرخه نظریه و عمل شکل می گیرد (۱۲).

عدم تقارن اطلاعاتی که پیش از این به آن اشاره شد را می توان با ایفای نقش واسطه توسط اعضای هیئت علمی دارای ارتباط با صنعت و اصلاح کارکرد پارک های علم و فناوری تعدیل کرد. موضوع عملکرد پارک های علم و فناوری به عنوان شخصیت حقوقی ارتباط دهنده صنعت و دانشگاه یا همان دروازه بان حقوقی فناوری دانشگاهی است که در این تحقیق با تاثیر بالا به عنوان ارتباط دهنده درون و بیرون دانشگاه می باشد.

برای بهبود تجاری سازی وجود حلقه های ارتباطی موثر به عنوان تقویت ارتباط بین صنعت دانشگاه و دولت می باشد. البته آنچه در میان این مراکز میانجی مانند پارک های علم و فناوری، مراکز رشد، شرکت های دانشگاهی ممکن است ایجاد مشکل نماید عدم وجود رقابت در بخش صنعت باشد و نوعی فضای انحصاری که این شرکت ها دارند و گاهی نیاز به پژوهش را از بین ببرد و گاه در این بخش شاهد بودجه های زیاد می باشیم.

### نتیجه گیری

دولت ها به عنوان یکی از مهمترین عوامل بیرونی و سایر نهادهای موثر، با تدوین قوانین و سیاست های تسهیل گر و تسریع کننده، می بایست با اتخاذ تدابیر هوشمندانه، دانشگاه ها را به سمت مدل دانشگاه تجاری سازی دانش سوق دهند. از طرفی دانشگاه ها با استراتژی هایی مانند ایجاد واحدی تخصصی برای مدیریت دارایی های فکری دانشگاه و برگزاری همایش ها و نشست های مشترک با صنعت جهت افزایش ارتباط و آگاهی طرفین از نیازها و قابلیت های طرفین در راه تجاری سازی قدم بردارند.

**تشکر و قدردانی:** این مطالعه برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد ۹۱۰۰۲۶۶۴ بوده و توسط دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله مورد حمایت مالی و معنوی قرار گرفته است. از این رو از تمامی اعضای هیات علمی و پژوهشگران شرکت کننده در این مطالعه کمال تشکر را داریم.

**تضاد منافع:** نویسندگان تصریح می نمایند هیچگونه تضاد منافی در این مطالعه وجود ندارد.

محقق می شود که خط مشی و زیرساخت مناسب از طرف دولت ایجاد شده باشد. مدیریت اثربخش دارایی های فکری دانشگاه یکی از راه های بهبود تجاری سازی دانش است. دفتر انتقال تکنولوژی و مدیریت دانش که مسئولیت مدیریت و سرپرستی دارایی های فکری دانشگاه را برعهده دارند، اغلب با کمبود و فقدان تجربه، مهارت و عدم کارایی فراگردها و رویه های مورد استفاده مواجهند. چنین وضعیتی مانع از بهره برداری بهینه از دارایی های فکری دانشگاه می شود.

در خصوص نقش تحقیقات بازار می توان گفت، هرگونه فعالیت تجاری بدون تحقیق اولیه، می تواند باعث از دست دادن سرمایه و بازار شود. تحقیق بازار، هسته مرکزی کسب و کار به حساب می آید و به شرکت ها کمک می کنند تا با شناخت بازار هدف، ارتباط بهتری با آن برقرار کنند. آن ها می توانند با شناسایی، برنامه ریزی و راهبردی کردن اقدامات بازاریابی خود، به نیازهای مخاطبان پاسخ دهند. به طور قطع بازار سرمایه نقش کلیدی را در توسعه اقتصاد مراکز تحقیقاتی دارد و این مهم را با دو هدف جذب منابع مالی بر ای سرمایه گذاری در ایده ها و طرح های نوین و همچنین ایجاد بازار ثانویه و اولیه برای این نوع سرمایه گذاری دنبال می کند. در دسترس بودن فناوری و ابزارهای فناورانه نیز از عوامل مهم در تجاری سازی تحقیقات می باشد. اگر بخواهیم دانش را تبدیل به محصول کنیم باید از مفهوم تکنولوژی استفاده کنیم. تکنولوژی یعنی کاربردی سازی علم به عبارتی تجاری سازی یعنی تبدیل یافته های جدید و ایده های پژوهشی به محصولات، خدمات و فناوری قابل ارائه به بازار.

در خصوص میزان اثرگذاری عوامل فردی بر تجاری سازی دانش نیز به این ترتیب رتبه بندی گردید که از بین ۸ عامل موجود، پاسخ دهندگان بیشترین تأثیر را به عامل های دانش و مهارت حل مسئله و روحیه پژوهشگری، برخوردار از ایده های خلاق و پویا، وجود برنامه آموزشی برای افراد در مورد مهارت ها و تخصص تجاری سازی اختصاص دادند.

ضمن اینکه تفاوت انگیزه های پژوهشگران و اعضای هیات علمی در دانشگاه و بخش صنعت، یکی دیگر از عوامل مهم و درخور توجه است، در واقع افراد دانشگاهی پول را مثابه ابزاری برای پیشرفت علمی در نظر می گیرند، در حالی که صاحبان کسب و کار به پول به منزله هدف نگریسته و علم را فقط ابزاری برای رسیدن به آن هدف می دانند (۳۶).

در حقیقت گرچه انگیزه اولیه افراد دانشگاهی، شناخته شدن در مجامع علمی از طریق انتشار نتایج پژوهش های آنها در مجلات علمی، ارائه در کنفرانس های معتبر و کسب امتیازات پژوهشی است ولیکن به تجاری سازی محصولات در صورت تامین مالی و حمایت تمایل صنعت تمایل دارند. این موضوع تفاوت فرهنگ حاکم بر دانشگاه و صنعت است و این فرهنگ ها باید نزدیک شود فقدان درک کافی دوطرف از فرهنگ یکدیگر و



## منابع

1. Etzkowitz H. Research groups as 'quasi firms': the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*. 2003;32(1): 109-21. doi:10.1016/S0048-7333(02)00009-4
2. Siegel DS, Waldman DA, Atwater LE, Link AN. Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. *Journal of High Technology Management Research*. 2003;14(1): 111-33. doi:10.1016/S1047-8310(03)00007-5
3. Gulbrandsen M, Slipersæter S. The third mission and the entrepreneurial university model. In A. Bonaccorsi & C. Daraio (Eds.), *Universities and strategic knowledge creation: Specialization and performance in Europe*. 2007:112-43. Cheltenham: Edward Elgar.
4. Mowery DC. University industry research collaboration and technology transfer in the United States since 1980. In Yusuf S, Nabeshima K. (Eds.), *How universities promote economic growth* (pp. 163-81). Washington, DC: World Bank. 2007.
5. Critchley CR, Nicol D. Understanding the impact of commercialization on public support for scientific research: is it about the funding source or the organization conducting the research? *Public Underst Sci*. 2011;20(3):347-66. doi:10.1177/0963662509346910
6. Hand E, Mole B, Morello L, Tollefson J, Wadman M, Witze A. A back seat for basic science. *Nature*. 2013;496:277-9. doi:10.1038/496277a
7. Markman G, Siegel D, Wright, M. Research and technology commercialization. *Journal of Management Studies*. 2008;45(8):1401-23. doi:10.1111/j.1467-6486.2008.00803.x
8. Thursby JGA, Jensen RA, Thursby MCA. Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: a survey of major US universities. *Journal of Technology Transfer*. 2001;26: 59-72. doi:10.1023/A:1007884111883
9. Loise V, Stevens AJ. The Bayh-Dole Act turns 30. *Science Translational Medicine*. 2010; 2(52):52cm27. doi:10.1126/scitranslmed.3001481
10. Braun M, Brown D, Graf G, Leroyer J, Sabisch H, Meissner D, Rouach D, Santi P. "Getting More Innovation from Public Research", European Commission, Enterprise Directo General, 2000.
11. Laukkanen M . Exploring Academic Entrepreneurship: Drivers and Tensions of University-based Business. *Journal of small Business and Enterprise Development*. 2003;10(4):372-82. doi:10.1108/14626000310504684
12. Bains W. How academics can make (extra) money out of their science. *Journal of Commercial Biotechnology*. 2005;11(4):353-63. doi:10.1057/palgrave.jcb.3040137
13. Jacob M, Lundqvist M, Hellsmark H. Entrepreneurial transformations in the Swedish University system: the case of Chalmers University of Technology. *Research Policy*. 2003;32(9):1555-68. doi:10.1016/S0048-7333(03)00024-6
14. Debackere K, Veugelers R. The role of academic technology transfer organization in improving industry science links. *Research Policy*. 2005;34(3):321-42. doi:10.1016/j.respol.2004.12.003
15. Kurtic A, Donlagic S. Determining Key Factors for Knowledge Economy Development in Bosnia and Hercegovina. *Management and Learning, International Conference*. 2012;413-21.
16. I Ismail K, Anuar MA, Wan Omar WZ, Aziz AA, Seohod K, Akhtar CS. Entrepreneurial intention, entrepreneurial orientation of faculty and students towards commercialization. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2015;181:349-55. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.897
17. Abasi H, Designing the Model for Commercialization of University Research Using Structural Equation Modeling- Partial Least Squares Method (SEM-PLS). *Iranian journal of trade studies*. 2017;82(21):1-21.
18. Torkiantabar M, Mohammad Esmaeil S, Nooshinfard F. Factors affecting the commercialization of scientific research results in knowledge-based companies in Iran. *Human Information Interaction*. 2016;3(3):32-42.
19. Perkmann M, Tartari V, McKelvey M, Autio E, Broström A, D'Este P, et al. Academic Engagement and Commercialisation: A Review of the Literature on University-Industry Relations. *Research Policy*. 2013;42(2):423-42. doi:10.1016/j.respol.2012.09.007
20. Ambos TC, Mäkelä K, Birkinshaw J, D'Este P. When does university research get commercialized? Creating ambidexterity in research institutions. *Journal of Management Studies*. 2008;48(8):1424-47. doi:10.1111/j.1467-6486.2008.00804.x
21. Meigounpoory MR, Ahmadi B .Identification of the Factors that Affect in Choosing the university Research Commercialization Strategies. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*. 2012;12(1): 140-7.
22. Hu Y, Hou J, Chien C. A UNISON framework for knowledge management of university-industry collaboration and an illustration. *Computers & Industrial Engineering*. 2019;129:31-43. doi:10.1016/j.cie.2018.12.072
23. Mets T. Creating a global business model for knowledge intensive SMEs: The small transition country cases. *Economics and Management*. 2009;14:466-75.
24. Jie-HengLinaMing-YeuWangb. Complementary assets, appropriability, and patent commercialization: Market sensing capability as a moderator. *Asia Pacific Management Review*. 2015;20(3):141-7. doi:10.1016/j.apmr.2014.12.013
25. Khademi T, Ismail K. Commercialization Success Factors of University Research Output. *Jurnal Teknologi*. 2013;64(3):137-41. doi:10.11113/sh.v64n3.81
26. Smail N, Nor MJM , Sidek S. A framework for a successful research products commercialisation: a

case of Malaysian academic researchers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015;195:283-92. doi:10.1016/j.sbspro.2015.06.163

27. Harman G. Australian university research commercialisation: Perceptions of technology transfer specialists and science and technology academics. *Journal of Higher Education Policy and Management*. 2010;32(1):69-83. doi:10.1080/13600800903440568

28. Siegel DS, Waldman DA, Atwater LE, Link AN. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering & Technology Management*. 2004;21(1/2):115-42. doi:10.1016/j.jengtecman.2003.12.006

29. Galushko V, Sagynbekov K. Commercialization of University Research in Canada: what can we do better? *International Journal of Business Administration*. 2014;5(5):1-13. doi:10.5430/ijba.v5n5p1

30. Azmi IM. Intellectual property policy and academic patenting in Malaysia: Challenges and prospects. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities*. 2014;22:1-20.

31. Feldman KS. The commercialization of public higher education: Balancing academic, fiscal and market values. (Doctoral dissertation). The

University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico. 2007.

32. Rasmussen E. Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada. *Technovation*. 2008;28(8):506-17.

doi:10.1016/j.technovation.2007.12.002

33. Van Geenhuizen M, Soetanto DP. Academic spin-offs at different ages: A case study in search of obstacles to growth. *Technovation*. 2009;29:671-81. doi:10.1016/j.technovation.2009.05.009

34. Atikah N, Ghabid AH, Sutopo W, Purwanto A, Nizam M. Technical feasibility for technology commercialization of battery lithium ion. *International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICEECS)*, Kuta, 2014;308-14. doi:10.1109/ICEECS.2014.7045268

35. Galushko V, Sagynbekov K. Commercialization of university research in Canada: what can we do better? *International Journal of Business Administration*. 2014;5(5):506-517. doi:10.5430/ijba.v5n5p1

36. Samson KJ, Gurdon MA. University scientists as entrepreneurs: a special case of technology transfer and high-tech venturing. *Technovation*. 1993;13(2):63-71. doi:10.1016/0166-4972(93)90054-Y