

تأثیر ادغام و مالکیت بر یادگیری فناوری در شرکت‌های نفت و گاز و فرآورده‌های نفتی پذیرفته شده در بورس تهران

زهرا مهدیزاده گوکی^۱، زین‌العابدین صادقی^{۲*}، سید عبدالمجید جلائی^۳

۱. کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان ایران

۲. دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان ایران

۳. استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان ایران

(دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۱۰ :: بازنگری: ۱۴۰۱/۰۵/۰۲ :: پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۸)

The impact of mergers and acquisitions on technology learning in the oil, gas and petroleum products listed companies in Tehran stock market

Zahra Mehdizadeh¹, Zeinolabedin Sadeghi^{2*}, Seyed Abdolmajid Jalaei³

1. Master of Energy Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. Associate Professor in Department of Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

3. Professor in Department of Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

(Received: 30/Mar/2022 :: Revised: 24/Jul/2022 :: Accepted: 19/Aug/2022)

Abstract

In this study, learning intensity is measured in terms of labor cost savings and productivity growth through experience, as well as the effects of mergers and acquisitions on technology learning using a learning curve and its effects on the performance of oil, gas and products companies. Oil listed on the Tehran Stock Exchange will be evaluated.

The novelty of this article is to explain the direct and indirect effects of M&A (mergers and acquisitions) in technology learning that leads to the learning curve model with the M&A factor in the oil, gas and petroleum products. It can be seen that traditional learning through experience has not reduced costs by increasing cumulative production in refineries and petrochemical companies. Economies of scale have also failed to reduce operating costs by increasing production at refineries. Learning by research in refining and petrochemical companies has also reduced operating costs by a year, but is less severe. This study also shows that there is no direct effect of mergers and acquisitions on technology learning in the combination of refining and petrochemical companies. In addition, the indirect effects of mergers and acquisitions on technology learning are seen only in petrochemical companies.

Keywords: technology learning mergers and acquisitions, oil, Gas and petroleum

JEL: L12, L23, L51, L71

چکیده

در این مطالعه با استفاده از «منحنی یادگیری»، «شدت یادگیری» به مفهوم میزان صرفه جویی در هزینه نیروی کار و «رشد بهره‌وری مبتنی بر تجربه» همچنین تأثیر «ادغام و مالکیت» بر یادگیری فناوری، اندازه‌گیری می‌شود و اثرات آن بر عملکرد شرکت‌های نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نوآوری این مقاله عبارت است از: توضیح اثرات مستقیم و غیرمستقیم M&A (ادغام و مالکیت) بر یادگیری فناوری که منجر به مدل منحنی یادگیری با عامل M&A، در صنعت نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی می‌شود. در نتیجه بررسی‌های پژوهش حاضر، مشاهده می‌شود که یادگیری مبتنی بر تجربه، که افزایش تولید تجمعی در شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی را به همراه دارد، به کاهش هزینه نمی‌انجامد. صرفه‌های ناشی از مقیاس نیز با توجه به افزایش تولید در شرکت‌های پالایشی، نتوانسته است هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد. همچنین یادگیری پژوهش محور در شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی، با یک سال تأخیر و البته با شدت کم، کاهش هزینه عملیاتی را رقم زده است. این مطالعه همچنین علاوه بر این‌که نشان می‌دهد که ادغام و مالکیت، در ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی فاقد تأثیر مستقیم بوده هرچند تنها در شرکت‌های پتروشیمی حامل اثر غیرمستقیم بر یادگیری فناوری است.

واژگان کلیدی: ادغام و مالکیت، یادگیری فناوری، نفت و گاز و فرآورده‌های نفتی

طبقه بندی JEL: L12, L23, L51, L71

1. Mergers and acquisitions (M&As)

* نویسنده مسئول: زین‌العابدین صادقی

E-mail: z_sadeghi@uk.ac.ir

*Corresponding Author: Zeinolabedin Sadeghi

۱- مقدمه

در سال های اخیر، سقوط قیمت نفت برای تجارت شرکت های نفتی بین المللی، تردید بیشتری به همراه داشته است. بسیاری از شرکت های نفتی بین المللی، برای تثبیت عملکرد مالی خود، تلاش می کنند تا با استفاده از نوآوری در فناوری، هزینه تولید خود را کاهش دهند. در واقع، مطالعات گذشته نشان می دهند که پیشرفت فناوری یا یادگیری فناوری مبتنی بر تجربیات حاصل از استخراج نفت، می تواند تأثیر مهمی در هزینه استخراج نفت داشته باشد. چه بسا، نظریه منحنی یادگیری، فرایند یادگیری فناوری مبتنی بر تجربه تولید و تحقیق در بخش های مختلف انرژی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و در این راستا، سه طریق یادگیری فناوری که منجر به کاهش هزینه تولید می شود را مورد اشاره قرار می دهد که عبارت است از: «یادگیری از طریق انجام دادن»، «یادگیری پژوهش محور» و همچنین «یادگیری براساس فعل و انفعالات داخلی (تعامل)». هرچند که این مطالعات عموماً نادیده گرفته اند که؛ شرکت های نفتی، نه تنها از دانش داخلی استفاده می کنند بلکه می توانند از طریق ادغام و مالکیت (M&A) نیز به فناوری بین المللی دست یافته و یک افزایش ناگهانی یا جهش را در فناوری ذخیره شده تجربه کنند و بر این اساس، ممکن است یادگیری فناوری بهبود یافته و کاهش هزینه را برای مالکان تسریع کند. البته مطالعات گذشته نشان داده است که M&A می تواند باعث افزایش نوآوری در فناوری شود و تجربه ای سرشار را به ارمغان آورد (وی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

توسعه دانش یکی از مهمترین منابع رشد اقتصادی در بیشتر کشورهای در حال توسعه محسوب می شود. بر این اساس در این کشورها به اقتصاد دانش بنیان با محوریت نیروی کار خلاق و نوآور اهمیت داده شده است. در اقتصاد ایران نیز در سند چشم انداز ۱۴۰۴ و همچنین قالب قانون «حمایت از شرکت ها و مؤسسات دانش بنیان» به تشکیل این شرکت ها به منظور ایجاد زمینه های رشد و توسعه اقتصادی تأکید بسیار شده است. بنابراین توسعه بنگاه ها و شرکت های دانش بنیان (به ویژه در بخش صنعت) به دلیل اهمیتی که این بخش در ایجاد ارزش افزوده بالا، اشتغال و افزایش بهره وری دارد، می تواند نقش مؤثری در رشد و توسعه دیگر بخش های اقتصاد ایفا نماید. از طرفی بررسی منابع رشد اقتصادی

کشورهای مختلف نشان می دهد که علاوه بر سرمایه فیزیکی، حق مالکیت، نرخ پس انداز و فناوری پیشرفته؛ «سرمایه انسانی» نیز از طریق تغییرات فناوری و انتشار آن، می تواند به عنوان عاملی مؤثر و کارا، ایفاگر نقشی اساسی در رشد اقتصادی باشد. این نقش آفرینی به نحوی است که بهره وری مستقیماً از طریق دانش و مهارت نهادینه شده در سرمایه انسانی افزایش یافته و ظرفیت اقتصاد برای جذب فناوری جدید و رشد اقتصادی نیز ارتقا می یابد. در واقع یادگیری مبتنی بر تجربه و دانش یا دوره های آموزشی و بازآموزی؛ عاملی مؤثر در رشد، ارزیابی کارایی پویا و رقابت پذیر شدن بنگاه و صنایع در اقتصاد به حساب می آید. از این رو، برنامه ریزان و مشاوران در بخش صنعت و خدمات، تحلیل های خود را با استفاده از منحنی یادگیری انجام می دهند. در نتیجه منحنی یادگیری، ابزاری است که به طور گسترده، برای برنامه ریزی تولید و پیش بینی هزینه در اقتصاد مورد استفاده قرار می گیرد. در اقتصاد صنعتی، فرایند یادگیری در تحلیل بهره وری و تخمین هزینه تولید؛ در دو گروه «یادگیری نیروی کار» و «یادگیری سازمانی» طبقه بندی می شود که از دیرباز مورد توجه برنامه ریزان و پژوهشگران قرار داشته است.

«یادگیری نیروی کار» فرایندی است که طی آن اشخاص، مهارت و توانایی لازم را از طریق تجربه به دست می آورند. در این فرایند، «تجربه» محصول فرعی یا مشترک ناشی از تولید کالا و خدمات است که با سرمایه گذاری در نیروی کار، برنامه های آموزشی و تحقیق و توسعه محقق می شود. به عبارت دیگر، عملکرد کارگران در بدو تولید، در حداقل خود قرار داشته و با کسب تجربه بیشتر، «پدیده یادگیری» رخ می دهد. بنابراین هرچه تجربه بیشتری کسب شود، عملکرد کارگران نیز بهبود یافته و زمان مورد نیاز برای تولید هرواحد محصول کاهش یافته و در نتیجه بهره وری کارگران هم ارتقا می یابد. این در حالی است که «یادگیری سازمانی» فرایندی است پویا که به توانایی و مهارت بنگاه ها از طریق تجربه در تولید محصول، نسبت به رقبای خود اشاره دارد. در این فرایند؛ توسعه دانش با «کیفیت»، «ابداع» و «بهبود» در فرایند تولید مرتبط است و بنگاهی که نسبت به رقبای خود، تولید دانش جدید سازگارتر باشد اثربخش تر و کارا تر بوده و در نتیجه، بهره وری را نیز افزایش می دهد. (نورانی آزاد و خداداد کاشی، ۱۳۹۵)

در پژوهش حاضر، به پرسش های زیر پاسخ داده

می شود:

یادگیری با انجام کار و از طریق تحقیق و پژوهش و بررسی اثر تحقیق و توسعه بر فناوری داخلی و انتقال فناوری در سطح بین‌الملل پرداختند. لی^۶ و همکاران نیز در سال ۲۰۱۲ معادلاتی کاملاً کاربردی را برای برآورد نرخ یادگیری و منحنی هزینه‌های آتی برای سیستم‌های انرژی سوخت فسیلی با جذب Co2 مورد مطالعه قرار دادند.

یادگیری با استفاده کردن

این نوع از یادگیری توسط روزنبرگ^۷ در سال ۱۹۸۶ مطرح شد و نشان دهنده تأثیر تقاضای کاربران بر یادگیری فناوری، هنگام ورود یک محصول به بازار است. به بیان دیگر، این مفهوم نشان دهنده تجربه کاربری و بازخوردهای آن در یادگیری فناوری است.

یادگیری از طریق تعامل

یادگیری از این طریق، زمانی محقق می‌شود که یک فناوری بسط می‌یابد. این مفهوم که برای نخستین بار توسط لوندوال^۸ (۱۹۸۸) ارائه شد؛ با نظر داشت این واقعیت که «دانش از طریق پژوهش و تحقیق، مؤسسات، کاربران صنعت و سیاست‌گذاران بسط پیدامی‌کند» به بهبود محصول کارآمد اشاره دارد.

یادگیری با صرفه جویی در مقیاس

منظور از «صرفه جویی در مقیاس»، کاهش هزینه تولید از طریق گسترش مقیاس تولید است. تمامی انواع بیان شده از یادگیری فناوری که طی ۵ بند فوق به آن اشاره شد، این حقیقت را مشترکاً دربردارند که به دلیل برخورداری از چندین عامل یادگیری فناوری، این امکان وجود دارد که فناوری‌ها تجربه کاهش هزینه‌ها را محقق سازند. با این وجود باید در نظر داشت، کمی کردن این پنج نوع از یادگیری فناوری همیشه آسان نیست. برای این منظور، اخیراً چندین مطالعه نظری و تجربی با تمرکز بر دو شیوه «یادگیری با انجام کار» و «یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش» و با استفاده از مدل منحنی یادگیری انجام شده است. این درحالی‌ست که ساختن یک مدل کمی مبتنی بر دو روش دیگر، یعنی «یادگیری با استفاده کردن» و «یادگیری از طریق تعامل» آسان نبوده همچنین تشخیص اقتصادی بودن مقیاس

(۱) تأثیر میزان تولید بر هزینه‌های شرکت‌های نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی چگونه است؟
(۲) تأثیر میزان تولید جمعی بر هزینه‌های شرکت‌های نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی چگونه است؟
(۳) تأثیر میزان ذخیره دانش بر هزینه‌های شرکت‌های نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی چگونه است؟
(۴) تأثیر ادغام و مالکیت بر هزینه‌های شرکت‌های نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی چگونه است؟

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مبانی نظری

یادگیری فناوری در اقتصاد، به مثابه فرایند منتهی به کاهش هزینه بوده و در ۵ طبقه دسته‌بندی می‌شود که عبارتند از:

یادگیری با انجام کار

این نوع از یادگیری برای نخستین مرتبه توسط ارو^۱ در سال ۱۹۶۲ ارائه شد و براساس آن، فرض براین است که هزینه از طریق فرایند بهبود کارایی نیروی کار (حاصل از تکرار تجربه انباشته) کاهش می‌یابد. در واقع، «تجربه» یک فرایند یا ساختار اداری ایجاد می‌کند که کاهش هزینه را در پی خواهد داشت. ون^۲ در سال ۲۰۰۲ منحنی‌های تجربه را به عنوان یک مفهوم تاکتیکی بلندمدت توصیف کرد که نشان دهنده تأثیرات ترکیبی بسیاری از عوامل است. در همین ارتباط، گلدمیرگ^۳ و همکاران در سال ۲۰۰۴ با تحقیق در رابطه با تولید و هزینه‌های جمعی اتانول، مدل منحنی یادگیری را در بازار اتانول برزیل مورد بررسی قرار دادند.

یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش

این نوع از یادگیری برای اولین بار توسط کوهن و لوینتال^۴ در سال ۱۹۸۹ ارائه و مفهوم آن معادل یادگیری حاصل از سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تعریف شد. در واقع، این سرمایه‌گذاری منجر به انباشت دانش می‌شود که به نوبه خود، نوآوری یا بهبود فناوری را رقم می‌زند. کیو و آندن^۵ در سال ۲۰۱۲ با استفاده از مدل منحنی یادگیری به تخمین فراگیری مشترک حاصل از

1. Arrow
2. Wene
3. Goldemberg and et al
4. Cohen and Levinthal
5. Qie and Andon

6. Li and et al
7. Rosenberg
8. Lundvall

با نتیجه حاصل از یادگیری با انجام کار نیز دشوار است (هونگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۴).

۲-۲- پیشینه تحقیق

با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش های مختلفی در زمینه منحنی یادگیری، یادگیری فناوری، ادغام و مالکیت انجام شده است که در این جا با تفکیک این مطالعات به دو بخش داخلی و خارجی، بالحاظ این که مطالعات خارجی نسبت به داخلی از تعداد بیشتری برخوردار است؛ به بررسی موضوع پژوهش حاضر و پیشینه مطالعاتی آن در بازار مالی و در بخش صنعت، پرداخته می شود.

در سال ۱۳۹۵، نورانی آزاد و خداداد کاشی در مقاله ای با عنوان «شدت یادگیری در بخش صنعت و اثرات آن بر عملکرد صنایع کارخانه ای ایران»، با استفاده از منحنی یادگیری و اندازه گیری اثرات آن بر عملکرد صنایع کارخانه ای در ایران، به بررسی شدت یادگیری به مفهوم «میزان صرفه جویی در هزینه نیروی کار و رشد بهره وری در اثر تجربه» پرداخت. نتایج این پژوهش نشان می دهد که شیب منحنی یادگیری در تمامی زیربخش های صنعت ایران (مطابق انتظار) منفی است. همچنین ضریب نرخ یادگیری در زیربخش های صنعتی متفاوت بوده که این امر منجر به افزایش بهره وری و کاهش هزینه تولید محصول در بخش صنعت ایران شده است. البته این ضریب در بخش عمده ای از صنایع، کمتر از متوسط شدت یادگیری در بخش صنعت است. علاوه بر این، اثر شدت یادگیری همانند دیگر متغیرهای مؤثر بر سودآوری، مثبت و معنی دار است. همچنین در صنایع با ارزش افزوده بالا، به دلیل استفاده از فناوری برتر، میزان یادگیری بالاتر از متوسط یادگیری در بخش صنعت است.

در سال ۱۳۹۶، عیسی زاده و مظهری آوا در مقاله ای با عنوان «اثر کارایی مدیریتی در کاهش هزینه ها بعد از ادغام بانک ها در ایران»، به بررسی تأثیر کارایی مدیریتی در کاهش هزینه ها بعد از ادغام بانکی در ایران پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که وجود صرفه های مقیاس و کارایی مدیریتی از مهمترین دلایل کاهش هزینه ها بعد از ادغام است. همچنین کارایی مدیریتی بر صرفه های مقیاس و کارایی شعب برتری دارد. در این تحقیق دو بانک ملت و تجارت که بیشترین دارایی را در بین بانک های ایرانی داشتند انتخاب و ادغام بین این دو شبیه سازی شده

است. نتایج برآورد مدل در این تحقیق نشان می دهد که ادغام فرضی بین این دو بانک، به دلیل وجود کارایی باعث کاهش هزینه می شوند اما حذف شعب نمی تواند کاهش هزینه بانک ادغامی را در پی داشته باشد. به عبارتی ادغام این دو بانک، می تواند از طریق انتقال کارایی مدیریتی سبب کاهش هزینه های بانک ادغامی شود.

در سال ۱۳۹۷، فیض پور و حبیبی در مقاله ای با عنوان «منحنی یادگیری و سطوح فناوری در بنگاه های جدیدالورود در صنایع تولیدی ایران» به بررسی تأثیر سطوح مختلف فناوری بر یادگیری در صنایع تولیدی پرداخته است. یافته های این پژوهش به طور کلی نشان دهنده آن است که اگرچه در دوره میان مدت مورد بررسی در بیشتر صنایع، پدیده یادگیری رخ داده است اما نسبت به صرفه های مقیاس، نرخ یادگیری تأثیر کمتری بر کاهش هزینه ها داشته و به عبارتی، تأثیر صرفه های مقیاس بر کاهش هزینه ها بیشتر از یادگیری است. براین اساس در بخش صنعت، جهت دهی به استفاده از مزایای یادگیری و نیز توجه به صنایعی که از نرخ یادگیری پایین تری برخوردارند، از الزامات سیاست گذاری در صنایع تولیدی ایران به حساب می آید. نتایج نشان می دهد که بیشترین یادگیری متعلق به صنایع با فناوری برتر است و از نظر سیاست گذاری، توجه به این صنایع ضروری است. همچنین، نرخ یادگیری بالاتر در صنایع یادشده، قادر است برخی از هزینه های اولیه آن ها را پوشش دهد. از این رو، توجه به یادگیری، لازمه سیاست گذاری توسعه صنعتی است.

در سال ۱۳۹۹، حاجیان و همکاران در مقاله ای با عنوان «منحنی یادگیری و اثر شدت آن بر هزینه در صنعت بانکداری ایران (۱۳۸۰-۱۳۹۵)» به ارزیابی شدت یادگیری در صنعت بانکداری در ایران پرداخته است. در منحنی یادگیری از مقدار تجمعی وام و تسهیلات به عنوان «شاخص تجربه» یاد شده است. نتایج این تحقیق دلالت بر آن دارد که شیب منحنی یادگیری (مطابق با انتظارات) منفی است. این نتیجه به این معناست که در صنعت بانکداری ایران در دوره مورد بررسی، یادگیری محقق شده اما شدت آن کم است. علاوه بر این، نتایج پژوهش یادشده، دلالت بر وجود بازده ثابت نسبت به مقیاس در صنعت بانکداری ایران دارد. باتوجه به پیشرفت های اخیر در بانکداری دنیا و ابداع و معرفی روش های نوین در بانکداری و با در نظر گرفتن این که دانش و نوآوری یکی از

و از 2FLC^۴ (منحنی یادگیری دو عاملی) که یادگیری از طریق انجام دادن و یادگیری از سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را توأمان در نظر می‌گیرد، استفاده کرده است. تجزیه و تحلیل IFLC نشان داد که هزینه تولید برق با دوبرابر شدن تولید تجمعی، ۳/۱ درصد کاهش یافته و تجزیه و تحلیل 2FLC نشان داد که هزینه تولید برق با دوبرابر شدن تولید تجمعی، ۲/۳۳ درصد کاهش می‌یابد. همچنین با دوبرابر شدن سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ۵/۱۳ درصد کاهش می‌یابد. اضافه بر این، تأثیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بر فناوری فتوولتاییک با نرخ استهلاک ۲۰ درصد، سه سال به طول انجامید. در سال ۲۰۱۸، لی^۵ و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «منحنی یادگیری نامشخص و کاربرد آن در زمان بندی» به توصیف ماهیت نامعلوم اثر یادگیری می‌پردازند. منحنی یادگیری یک محصول جدید را می‌توان با پردازش داده‌های به دست آمده پیشین، برای محصولات مشابه نیز به دست آورد. با این حال، به دلیل پیچیدگی محیط، در برخی موارد، داده‌های مربوط به محصولات مشابه ممکن است فاقد یادگیری باشند که مانع استفاده از روش‌های سنتی برای یافتن منحنی یادگیری می‌شود. به این منظور، با استفاده از نظریه عدم قطعیت، یک منحنی یادگیری نامشخص ایجاد می‌شود و در نهایت نیز، منحنی یادگیری نامشخص برای مشکل بهینه‌سازی تک دستگاه به کار گرفته می‌شود.

در سال ۲۰۱۹، وی و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «تأثیر ادغام و مالکیت بر یادگیری فناوری در صنعت نفت آمریکا» به بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم M&A بر یادگیری فناوری در صنعت نفت خام و همچنین برای تجزیه و تحلیل تجارب ناهمگن بین شرکت‌های نفتی یکپارچه سنتی و شرکت‌های غیرسنتی (ماسه نفتی) به تحلیل تجربی-مقایسه‌ای می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که تأثیرات مستقیم M&A بر یادگیری فناوری می‌تواند در شرکت‌های ماسه نفتی و اثرات غیرمستقیم M&A فقط در مورد شرکت‌های نفتی یکپارچه صدق می‌کند. علاوه بر این، یادگیری سنتی به وسیله انجام دادن، فقط در مورد شرکت‌های نفتی یکپارچه مؤثر

مهمترین منابع یادگیری در هر فعالیتی محسوب می‌شود، انتظار این بود در صنعت بانکداری ایران میزان یادگیری بالا باشد. در رابطه با پایین بودن میزان تحقق یادگیری در بانکداری ایران، دلایل مختلفی از جمله؛ وجود انحصار و مصون بودن از تهدید رقبا، دلیلی برای عدم تحقق یادگیری در این صنعت است. البته باید این واقعیت را در نظر گرفت که در طی دوره مورد بررسی، بانک‌های خصوصی امکان فعالیت در صنعت بانکداری را به دست آوردند و از این بابت، انتظار این است که یادگیری در صنعت بانکداری با شدت بیشتری محقق شده باشد.

در سال ۲۰۰۸، زو^۱ و غوری^۲ در مقاله‌ای با عنوان «یادگیری از طریق مالکیت‌های بین‌المللی: فرایند کسب دانش در چین»، به بررسی فرایند کسب دانش و یادگیری و تأثیر آن بر عملکرد مالکیت‌های بین‌المللی پرداخته است. نتایج این تحقیق، انواع دانش کسب شده و نحوه انتقال و یادگیری آن برای کمک به موفقیت مالکیت‌های بین‌المللی را نشان می‌دهد. کسب دانش و فرایند یادگیری در زمینه بین‌المللی، شامل سه مرحله است: «ارزیابی دانش»، «اشتراک دانش» و «جذب دانش». با الحاق چین به سازمان تجارت جهانی (WTO) و حذف محدودیت‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق مالکیت، مالکیت‌های بین‌المللی به عنوان مکانیسم اصلی سرمایه‌گذاری بر سرمایه‌گذاری‌های خارجی وارد چین شد. نتایج، نشان می‌دهد که شرکت‌های خارجی می‌توانند دانش محلی را به طور مؤثر و سریع به دست آورند. همچنین براساس دیگر نتیجه این تحقیق، شرکت‌های خارجی که اطلاعات زیادی در مورد بازار داخلی و شبکه بازیگران داخلی نداشتند، خود وقف دستیابی به این منابع دانش محور و انتقال آن‌ها به عملیات محلی و جهانی شده‌اند.

در سال ۲۰۱۴، هونگ و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «تجزیه و تحلیل سناریو برای تخمین میزان یادگیری تولید برق فتوولتاییک براساس تئوری منحنی یادگیری در کره جنوبی»، کاهش هزینه تولید برق فتوولتاییک را براساس تئوری منحنی یادگیری تخمین زده‌اند. این تحقیق، به منظور برآورد میزان یادگیری انرژی فتوولتاییک در کره، از IFLC^۳ معمولی (منحنی یادگیری یک عاملی) که تنها تولید برق تجمعی را در نظر می‌گیرد

4. Two-factor learning curve (2FLC)

منحنی یادگیری دو عاملی اثر یادگیری از طریق انجام کار و یادگیری ناشی از پژوهش را بصورت همزمان مورد بررسی قرار می‌دهد.

5. Li and et al

1. Zou

2. Ghauri.

3. One-factor learning curve (IFLC)

مدل منحنی یادگیری مبتنی بر M&A، برای شرکت های نفت، گاز و فرآورده های نفتی پذیرفته شده در بورس تهران (مستخرج از فرمول تابع هزینه دو عاملی کاب-داگلاس) به قرار زیر است:

$$C_{n,t}^c = \frac{1}{Q_{n,t}} \left(K Q_{n,t}^{\frac{1-r}{r}} \prod_{i=1}^M P_{n,t,i}^{\frac{\delta_i}{r}} \right) = \quad (1)$$

$$K = r \left[A_{n,t} \prod_{i=1}^M \delta_i \right]^{\frac{1}{r}} \quad (2)$$

این روابط، $C_{n,t}^c$ بیانگر هزینه واحد عملیاتی شرکت های پالایشی و پتروشیمی برحسب میلیون ریال و برای n شرکت، در t سال، $Q_{n,t}$ نشان دهنده اثر مقیاس به صورت متوسط ارزش تولید سالانه برحسب مترمکعب، برای n شرکت و در t سال است همچنین، $Q_{n,t,i}$ قیمت عامل های ورودی و $i = (3, 2, 1, \dots, M)$ نشان دهنده عامل های مختلف و نهاده های مورد نیاز برای تولید در شرکت های پالایشی و پتروشیمی بوده و $A_{n,t}$ ذخیره سازی دانش برحسب میلیون ریال، برای n شرکت و در t سال است. در نهایت، δ_i کشش قیمت عوامل تولید بوده و r هم پارامتر اثر مقیاس است و داریم:

$$r = \sum_{i=1}^M \delta_i \quad (3)$$

توجه شود وقتی که $r < 1$ ، بازده نسبت به مقیاس کاهش یافته و زمانی که $r = 1$ ، بازده نسبت به مقیاس بدون تغییر است. همچنین وقتی که $r > 1$ ، بازده نسبت به مقیاس فزاینده خواهد بود.

علاوه بر این، در مدل منحنی یادگیری دو عاملی، $A_{n,t}$ مرکب از $CP_{n,t}$ (تولید فرآورده های نفتی انباشته شده) و $K_{n,t}$ (ذخیره فناوری انباشته شده برای n شرکت و در t سال) است. پارامترهای δ_0 و δ_1 به ترتیب کشش یادگیری با انجام کار و یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش هستند. همانطور که در معادله (۴) نشان داده شده است:

$$A_{n,t} = CP_{n,t}^{-\delta_0} \cdot K_{n,t}^{-\delta_1} \quad (4)$$

از آنجاکه فعالیت های ادغام و مالکیت شرکت ها می تواند مستقیماً بر میزان ذخیره دانش آن ها تأثیر بگذارد، در نتیجه؛ مدل منحنی یادگیری قبلی را با اضافه کردن عامل M&A از طریق انتقال فناوری، به شکل

بوده، اما یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش، صرفاً برای شرکت های ماسه نفتی حامل اثر است.

در سال ۲۰۱۹ رامیرز^۱ و همکاران در مقاله ای با عنوان « بررسی اثر تجربه و منحنی های یادگیری بر کاهش زمان سرمایه گذاری » عوامل را نشان می دهند که به زمان مورد نیاز برای انجام برنامه ریزی تأثیر می گذارد و نشان می دهد که عوامل سازمانی، اندازه و تجربه قبلی در کاهش زمان سرمایه گذاری نقش بسزایی دارند، این نتایج توضیح دهند منافع اثرات منحنی یادگیری است. در سال ۲۰۲۱، استروبل^۲ و همکاران در مقاله ای با عنوان «زمینه سازی یادگیری عمده از مالکیت ها؛ نقش زمینه های سازمانی و هدف»، جهت گیری های استراتژی (گرایش بازار در مقابل کارآفرینی) شرکت ها را به عنوان زمینه های سازمانی مهمی که رفتار کدگذاری دانش را هدایت می کنند در نظر می گیرند. این تحقیق همچنین استدلال می کند که زمینه هدف در بازار و خارج از بازار، یک عامل احتمالی مهم در این رابطه است. نتایج پژوهش یاد شده نشان می دهد که شرکت های بازار محور، به دلیل مالکیت آن ها رفتار متفاوتی دارند و در تدوین دانش، قوی تر شرکت می کنند.

۳- تصریح مدل

۳-۱- مدل نظری

نظریه کلاسیک منحنی یادگیری مسیره های مختلف تأثیر یادگیری بر کاهش هزینه تولید را مشخص می کنند. از این جمله اشاره دارد به این که؛ یادگیری از طریق انجام کار به کسب تجربه تمامی مدیران و کارگران در طول فرایند تولید انجامیده و از این رهگذر، بهبود کیفیت کار و کاهش هزینه تولید را رقم می زند. صاحب نظران اخیراً، نظریه منحنی یادگیری را مبتنی بر تحقیق و توسعه (به عنوان یک سازو کار یادگیری) بسط داده اند که در پژوهش ها از آن با عنوان «یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش» یاد می شود. این شیوه از یادگیری در طول فرایند تولید، مسیر تحقق کاهش هزینه تولید ناشی از نوآوری در فناوری را معرفی می کند. علاوه بر این، یادگیری می تواند از طریق تعاملات داخلی بین ذی نفعان مختلف (همچون؛ تأمین کنندگان، کاربران، مؤسسات تحقیقاتی و سیاست گذاران) که انتقال دانش رسمی و غیررسمی بین آن ها را محقق می سازد، انجام پذیرد. (وی و همکاران ۲۰۱۹)

1. Ramirez and et al.

2. Strobl and et al

اولاً این‌که هر چه ارزش ادغام و مالکیت بیشتر باشد، ذخیره دانش شرکت‌های هدف بیشتر بوده و تأثیر یادگیری از طریق تعامل، برای مالکان به‌نحو بالقوه‌ای بالاتر خواهد بود؛ در نتیجه، این نوع رابطه باید به‌عنوان الگوی تابعی یکنواخت در حال افزایش باشد و با فرم نمایی معادلات (۴) و (۵) سازگار باشد. بر همین اساس، از یک فرم نمایی برای تعیین کمیت رابطه این تابع در حال افزایش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در ثانی، به دلیل این‌که ارزش ادغام و مالکیت می‌تواند در بین فراگیرنده‌های در اندازه‌های مختلف، بسیار متفاوت بوده و از این‌رو انجام تحلیل مقایسه‌ای را دشوار کند؛ بنابراین، آن‌را به‌عنوان یک شاخص واسطه برای مقایسه با نرخ تغییر مقدار M&A در نظر می‌گیریم. در همین راستا تأثیرات یادگیری از طریق تعامل یا همان تأثیرات غیرمستقیم با معادله (۵) به‌صورت زیر ترکیب می‌شود (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$A_{n,t} = CP_{n,t}^{-\delta_0} \cdot K_{n,t}^{-\delta_1} \cdot M\&A_{n,t}^{-\delta_2} \cdot (K_{n,t})^{-\delta_3 \ln(M\&A_{n,t})} \quad (6)$$

در این رابطه، δ_2 و δ_3 به ترتیب ضرایب کشش یادگیری از طریق تحقیق و یادگیری از طریق تعامل ناشی از M&A است. در نتیجه جای‌گذاری معادله (۶) در معادله (۱) به‌عنوان تابع هزینه، معادله (۷) به‌قرار زیر در دسترس خواهد بود (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$C_{n,t} = \hat{K} \cdot CP_{n,t}^{\delta_0} \cdot K_{n,t}^{\delta_1} \cdot M\&A_{n,t}^{\delta_2} \cdot (K_{n,t})^{-\frac{\delta_3}{r} \ln(M\&A_{n,t})} \cdot Q_{n,t}^{\frac{1-r}{r}} \cdot \prod_{i=1}^M P_{n,t,i}^{\delta_i} \quad (7)$$

همچنین:

$$\hat{K} = r \left[\prod_{i=1}^M \delta_i \right]^{-\frac{1}{r}} \quad (8)$$

برای جلوگیری از تأثیر تورم بر عملکرد هزینه، قیمت تمام عوامل ورودی را بر شاخص قیمت تعدیل تولید ناخالص داخلی تقسیم کرده و در نتیجه، معادله زیر به دست می‌آید (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$C_{n,t} = \hat{K} \cdot CP_{n,t}^{\delta_0} \cdot K_{n,t}^{\delta_1} \cdot M\&A_{n,t}^{\delta_2} \cdot (K_{n,t})^{-\frac{\delta_3}{r} \ln(M\&A_{n,t})} \cdot Q_{n,t}^{\frac{1-r}{r}} \quad (9)$$

تابع هزینه کاب-داگلاس دو عاملی بسط می‌دهیم. لازم به ذکر است که فعالیت‌های ادغام و مالکیت، مستقیماً شرکت‌های هدف را برای ذخیره دانش مورد نیاز، هدف قرار داده و بر این اساس تأثیر یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش را افزایش می‌دهد. برخی از تحقیقات بر روی ادغام و مالکیت دلالت بر یک پدیده مشترک دارد که بر مبنای آن، شرکت‌های فراگیرنده مستقیماً از طریق اثرات ادغام و مالکیت، فناوری را از شرکت‌های هدف به‌دست آورده و موجب افزایش معناداری در ذخیره دانش می‌شود. از سوی دیگر در برخی از مطالعات اشاره شده است که فعالیت‌های ادغام و مالکیت می‌تواند باعث افزایش سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه (R&D) شده و از این طریق به افزایش ذخیره دانش در بنگاه بیانجامد. بنابراین فرض بر این است که به‌عنوان تأثیر مستقیم ادغام و مالکیت، M&A می‌تواند مستقیماً باعث افزایش ذخیره‌سازی دانش شود. همچنین اثر مستقیم M&A را می‌توان در معادله (۵) به‌قرار زیر منعکس کرد (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$A_{n,t} = CP_{n,t}^{-\delta_0} \cdot K_{n,t}^{-\delta_1} \cdot M\&A_{n,t}^{-\delta_2} \quad (5)$$

که در آن $M\&A_{n,t}$ نشان دهنده ادغام و مالکیت برای n شرکت و در t سال است. علاوه بر این، ادغام و مالکیت می‌تواند ذخیره دانش آن‌ها که فرامی‌گیرند را با بالابردن اثرات یادگیری از طریق تعاملات داخلی، به‌صورت غیرمستقیم افزایش دهد. بر این مبنای پس از ادغام و مالکیت، در شرکت‌های فراگیرنده و شرکت‌های هدف، واحد تحقیقات و محققین مجدداً سازمان‌دهی خواهند شد. پس از ادغام؛ مالک، میزان تخصیص منابع به مرکز تحقیق و توسعه خود و شرکت هدف را برای هماهنگی منابع تحقیقات علمی تنظیم می‌کند. این فرایند که همکاری و یادگیری متقابل را در بین مؤسسات تحقیقاتی و محققان ایجاد می‌کند، نهایتاً می‌تواند منجر به فرصت‌های بیشتری برای یادگیری از طریق تعامل می‌شود. در مدل یادگیری به‌وسیله اثرات M&A در تعاملات داخلی، این رویه به‌عنوان اثرات غیرمستقیم M&A تعریف شده و سرریز غیرمستقیم به‌صورت $K_{n,t}^{\ln(M\&A_{n,t})}$ تعیین می‌شود.

دو دلیل برای مشخصه‌های ریاضی اثرات غیرمستقیم گفته شده وجود دارد:

نیز بیانگر دارایی کل بوده و $MEV_{i,t-1}$ نشان دهنده ارزش بازار حقوق صاحبان سهام و $BEV_{i,t-1}$ هم نماد ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام است. همچنین ارزش بازار حقوق صاحبان سهام در نتیجه حاصل ضرب «تعداد سهام شرکت» در «میانگین قیمت سهام در آن سال» به دست می آید. قابل توجه است که برای اندازه گیری ذخیره فناوری انباشته، نسبت کیوتوبین به جای سرمایه گذاری R&D در نظر گرفته می شود. دلیل اصلی آن هم این است که کیوتوبین فیلتر بهتری برای نوآوری در فناوری محسوب می شود. علاوه بر این، داده های سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه شرکت های فرآورده های نفتی؛ همیشه در گزارش های مالی سالانه آن ها آشکار نبوده و جمع آوری آن ها دشوار است. بنابراین داریم:

$$K_{n,t} = Q_{t-1} + (1 - \delta) Q_t \quad (14)$$

که در آن، δ برابر با $0/1$ در نظر گرفته شده است. در ادامه فرض می شود که M&A می تواند حامل تأثیر تأخیری بر فناوری باشد. همچنین یادگیری از طریق M&A حامل اثر فوری بر تولید فرآورده های نفتی نخواهد بود؛ بنابراین تأثیر یادگیری مبنی بر تأخیر فعالیت های M&A می تواند به صورت زیر باشد (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$\ln C_{n,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Q_{n,t} + \beta_2 \ln CP_{n,t} + \beta_3 \ln K_{n,t-lag} + \beta_4 \ln M\&A_{n,t-lag} + \beta_5 (\ln K_{n,t-lag} \cdot \ln M\&A_{n,t-lag}), \text{ lag} = 0,1,2 \quad (15)$$

که در این رابطه lag به معنی وقفه است. در این جا $lag=0,1,2$ برآورد شده اما نتایج تجربی، پایدار باقی مانده و صرفاً $lag=0,1$ گزارش می شود. علاوه بر این نه تنها چگونگی تأثیر ادغام و مالکیت بر هزینه تولید بررسی می شود بلکه اثرات مختلف یادگیری بر هزینه شرکت های پالایش و پتروشیمی نیز مورد بررسی قرار می گیرد که آیا حامل رفتار M&A هستند یا خیر؟! قابل توجه است که به جز ارزش M&A، رفتار M&A نیز بر روی شرکت های فراگیرنده تأثیر دارد و می تواند مستقیماً تأثیرات متفاوتی را بر روی یادگیری با انجام کار و یادگیری از طریق تحقیق و پژوهش در بین

بنابراین معادله (۹)، نشان دهنده مدل نظری تئوری منحنی یادگیری شامل فعالیت های ادغام و مالکیت است.

۳-۲- مدل اقتصادسنجی

با لگاریتم گیری طبیعی از معادله (۹) مدل تجربی زیر به دست می آید (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$\ln C_{n,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Q_{n,t} + \beta_2 \ln CP_{n,t} + \beta_3 \ln K_{n,t} + \beta_4 \ln M\&A_{n,t} + \beta_5 (\ln K_{n,t} \cdot \ln M\&A_{n,t}) \quad (10)$$

$$r = \frac{1}{1+\beta_1}$$

$$\delta_0 = \beta_2 \cdot r = \frac{\beta_2}{1+\beta_1}$$

$$\delta_1 = \beta_3 \cdot r = \frac{\beta_3}{1+\beta_1}$$

$$\delta_2 = \beta_4 \cdot r = \frac{\beta_4}{1+\beta_1}$$

$$\delta_3 = \beta_5 \cdot r = \frac{\beta_5}{1+\beta_1} \quad (11)$$

از آن جا که اطلاعات تحقیق و توسعه این شرکت ها در دسترس نیست و با توجه به این که هزینه تحقیق و توسعه نشان دهنده روند رشد آتی یک بنگاه است، در نتیجه شاخص کیوتوبین نیز برای محاسبه فرصت های رشد و توسعه مورداستفاده قرار می گیرد. در همین راستا، در این مطالعه نیز از شاخص یاد شده برای محاسبه فرصت های رشد استفاده شده است. نسبت کیوتوبین برابر است با تقسیم مجموع «ارزش دفتری بدهی های شرکت» و «ارزش بازار حقوق صاحبان سهام» بر «ارزش دفتری دارایی های شرکت»؛

$$Q = \frac{\text{ارزش بازار حقوق صاحبان سهام} + \text{ارزش دفتری بدهی های شرکت}}{\text{ارزش دفتری دارایی ها}} \quad (12)$$

علاوه بر این، «فرصت رشد» نیز عبارت است از نسبت «ارزش بازار شرکت» به «ارزش دفتری دارایی های شرکت». «ارزش بازار شرکت» نیز برابر است با اختلاف «دارایی کل» از مجموع «ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام» و «ارزش بازار حقوق صاحبان سهام» (دولو و بسطامی، ۱۳۹۷):

$$MB_{i,t-1} = \frac{TA_{i,t-1} - BEV_{i,t-1} + MEV_{i,t-1}}{TA_{i,t-1}} \quad (13)$$

در این رابطه $MB_{i,t-1}$ فرصت رشد یا همان نسبت کیوتوبین است که با نماد Q نمایش داده می شود و $TA_{i,t-1}$

۱. در بیشتر مطالعات علمی به دلیل سرعت رشد دانش، معمولاً عمر یک نوآوری علمی تجاری شده را ۱۰ سال در نظر می گیرند.

۳-۳- داده‌ها و منابع آماری

در این پژوهش از اطلاعات مربوط به ۲۵ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (شامل بر: ۱۰ شرکت پالایشی و ۱۵ شرکت پتروشیمی)، طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ استفاده شده است. این شرکت‌ها از سال ۱۳۹۰ و یا قبل از آن در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده بودند و در دوره مورد مطالعه، توقف فعالیت نداشته و سال مالی خود را در طی دوره مذکور تغییر نداده‌اند.

هزینه عملیاتی برحسب میلیون ریال، مقدار تولید محصول و مقدار تجمعی محصول هردو برحسب مترمکعب، همچنین متغیر مجازی ادغام و مالکیت (M&A)، از طریق گزارش‌ها و صورت‌های مالی سالانه شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (منتشر شده در سایت ایران کدال و بورس ویو) جمع‌آوری شده است. لازم به ذکر است که متغیر ادغام و مالکیت، با استفاده از وجوه پرداختی بابت تحصیل سهام شرکت اصلی توسط شرکت فرعی یا همان سهام خزانة، به عنوان متغیر مجازی در نظر گرفته شده که در سال‌هایی که پرداختی صورت گرفته، مقدار آن برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر در نظر گرفته شده است. مقادیر این متغیر نیز از طریق گزارش‌ها و صورت‌های مالی سالانه شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران (انتشار یافته در سایت ایران کدال و بورس ویو) جمع‌آوری شده است.

ذخیره فناوری انباشته از طریق نسبت کیوتوبین محاسبه شده زیرا هر دو، فرصت رشد را بازتاب می‌دهند. قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی از میانگین قیمت محصولات (کد تعرفه ۲۷۰۱۰ بروکسل مندرج در سایت مرکز تجارت جهانی) استخراج شده است که محصولات پالایشی و پتروشیمی را در برمی‌گیرد.

۴- برآورد مدل رگرسیونی

در این پژوهش، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده، از روش‌های آمار توصیفی استفاده شده است. سپس آزمون‌های لازم همچون آزمون اف‌لیمر، هاسمن، خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس انجام شده است. پس از تأیید نتایج آزمون‌ها، نتایج برآورد نهایی گزارش شده و فرضیه‌های تحقیق نیز مورد آزمون قرار گرفته و نتایج در قالب یک مدل رگرسیونی تخمین زده می‌شود. البته با توجه به این‌که داده‌های این تحقیق به صورت

شرکت‌های دیگر ایجاد کند. بنابراین متغیر ساختگی $(M \& A_{dummy})_{n,t-lag}$ را در نظر گرفته که در آن منوط به آن که شرکت n در سال t-lag حامل اثرات M&A باشد، n برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر لحاظ می‌شود؛ سپس و در نتیجه، معادله زیر به دست می‌آید (وی و همکاران، ۲۰۱۹):

$$\ln C_{n,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Q_{n,t} + \beta_2 \ln CP_{n,t} + \beta_3 \ln K_{n,t-lag} + \beta_4 (M\&A_{dummy})_{n,t-lag} + \beta_5 (\ln K_{n,t-lag} \cdot (M\&A_{dummy})_{n,t-lag}), lag = 0,1 \quad (16)$$

اما، به دلیل نوسانات زیاد قیمت محصولات هیدروکربنی، رفتارهای سرمایه‌گذاران بازار مالی و تصمیمات مدیریت شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی، مانند M&A و تولید فرآورده‌های نفتی؛ قویاً مرتبط با قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی بوده که بر این اساس و برای جلوگیری از مشکل درون‌زایی ناشی از متغیرهای حذف شده، قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی (PPT) به مدل‌های اصلی و تجربی ذی‌ربط اضافه می‌شود. در این جا قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی که محصولات پالایشی و پتروشیمی را در برمی‌گیرد، از میانگین قیمت محصولات کد تعرفه ۲۷۰۱۰ بروکسل (مندرج در سایت مرکز تجارت جهانی) استخراج شده است. با این توضیح و بر مبنای تخمین جدید، معادله زیر حاصل می‌شود:

$$\ln C_{n,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Q_{n,t} + \beta_2 \ln CP_{n,t} + \beta_3 \ln K_{n,t-lag} + \beta_4 \ln M\&A_{n,t-lag} + \beta_5 (\ln K_{n,t-lag} \cdot \ln M\&A_{n,t-lag}) + \beta_6 \ln PPT_t, lag = 0,1 \quad (17)$$

$$\ln C_{n,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Q_{n,t} + \beta_2 \ln CP_{n,t} + \beta_3 \ln K_{n,t-lag} + \beta_4 (M\&A_{dummy})_{n,t-lag} + \beta_5 (\ln K_{n,t-lag} \cdot (M\&A_{dummy})_{n,t-lag}) + \beta_6 \ln PPT_t, lag = 0,1 \quad (18)$$

در این جا PPT قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی در سال t است. همچنین برای تخمین معادلات (۱۷) و (۱۸) از روش حداقل مربعات معمولی OLS استفاده می‌شود.

منبع: محاسبات تحقیق

۳-۴- آزمون خودهمبستگی

یکی از فروض کلاسیک مبنی بر فقدان ارتباط پسماندها و استقلال آن‌ها در دوره‌های مختلف زمانی است. نقض این فرض مشکلی به نام خودهمبستگی را ایجاد می‌کند. وجود خودهمبستگی در پسماندهای مدل، یکی از شایع‌ترین و مهم‌ترین مشکلاتی است که در تحلیل‌های رگرسیونی با آن برخورد می‌شود. در صورت وجود خودهمبستگی، تخمین پارامترها بدون تورش خواهند بود ولی تخمین‌ها ناکارا هستند. این ناکارایی حتی در نمونه‌های بزرگ از بین نمی‌رود و منجر به استنتاج‌های نادرست می‌شود. برای بررسی فرضیه عدم خودهمبستگی از آزمون وولدریج استفاده می‌شود. این آزمون که به کمک نرم افزار Stata انجام شده دارای فروض زیر است:

H_0 : خودهمبستگی وجود ندارد

H_1 : خودهمبستگی وجود دارد

جدول ۳. نتیجه آزمون خودهمبستگی

نتیجه	احتمال	آماره X^2	
خودهمبستگی وجود دارد	۰/۰۰۱	۳۷۷/۷۰	شرکت‌های پالایشی
خودهمبستگی وجود دارد	۰/۰۰۰۱	۰۴۵/۱۱۹	شرکت‌های پتروشیمی
خودهمبستگی وجود دارد	۰/۰۰۰۱	۵۳۹/۱۹۵	ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی

منبع: محاسبات تحقیق

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، چون مقدار بحرانی کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین فرضیه صفر رد می‌شود به این معنا که در تمامی شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی مورد مطالعه، خودهمبستگی وجود دارد.

۴-۴- آزمون ناهمسانی واریانس

یکی از فروض کلاسیک، یکسان بودن واریانس جملات اجزای اخلاص در دوره‌های مختلف است. نقض این فرض، مشکلی به نام ناهمسانی واریانس را ایجاد می‌کند. از آنجا که واریانس جزء اخلاص برابر با واریانس متغیر وابسته است، نتیجتاً مشکل ناهمسانی واریانس، به یکسان نبودن واریانس متغیر وابسته مربوط می‌شود. با افزایش میزان متغیر مستقل، واریانس پسماند افزایش

تابلویی است، بنابراین داده‌های مذکور، با استفاده از نرم‌افزار ایویوز و استتا مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

۱-۴- بررسی مدل تجمیعی یا پانل

قبل از برآورد مدل باید بررسی شود که آیا مدل پانل است یا این که تجمیعی؟ یا به عبارت دیگر آیا مدل دارای اثرات (ثابت) است یا خیر؟ بدین منظور آزمون افلیمر یا چاو در نرم‌افزار اجرا می‌شود.

۲-۴- آزمون افلیمر و آزمون هاسمن

از آنجا که مقدار احتمال آزمون لیمر، کوچک‌تر از ۰/۰۵ است، بنابراین، فرضیه صفر مبنی بر وجود رگرسیون تجمیعی (رگرسیون بدون وجود اثرات ثابت) رد شده و در نتیجه، الگوی مناسب برای برآورد مدل‌های مورد بررسی، دارای اثرات ثابت بوده و به صورت تجمیعی نیست. این در حالی است که براساس نتایج آزمون اف لیمر برای هر یک از فرضیه‌ها، استفاده از روش داده‌های پانل، مورد تأیید واقع شود. برای تشخیص روش مناسب (اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی) به منظور برآورد مدل‌ها (تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای مقطعی)، از آزمون هاسمن استفاده می‌شود.

جدول ۱. نتیجه آزمون اف لیمر

نتیجه	احتمال	آماره F	
اثر ثابت	۰۰۰۱/۰	۰۷۹/۱۵۹	شرکت‌های پالایشی
اثر ثابت	۰۰۰۱/۰	۵۹۷/۶۶	شرکت‌های پتروشیمی
اثر ثابت	۰۰۰۱/۰	۵۴/۹۷	ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج به دست آمده، مقدار احتمال آزمون هاسمن برای شرکت‌های پالایشی و همچنین برای شرکت‌های پتروشیمی بیشتر از ۰/۰۵ است؛ در نتیجه، مدل‌ها دارای اثرات تصادفی هستند. همچنین ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی از اثرات ثابت برخوردارند.

جدول ۲. نتیجه آزمون هاسمن

نتیجه	احتمال	آماره X^2	
اثر تصادفی	۰/۵	۱۲	شرکت‌های پالایشی
اثر تصادفی	۰/۴۵	۱۳	شرکت‌های پتروشیمی
اثر ثابت	۰/۰۰۴۸	۲۰/۳۹۴	ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی

۴-۵- نتایج برآورد نهایی مدل با الگوی SLGE

باتوجه به مندرجات ستون سوم از جدول ۵، آماره t شرکت‌های پالایشی نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای مستقل مشترکاً معنی‌دار بوده و فقط $(\text{LOG}(K) * \text{MG})$ معنادار نیست؛ به این معنا که اثر غیرمستقیم ادغام و مالکیت در شرکت‌های پالایشی وجود ندارد. ضریب $M \& A$ که با MG نشان داده شده، مثبت بوده و نشان می‌دهد که ادغام و مالکیت نمی‌تواند هزینه‌های این شرکت‌ها را کاهش دهد. به عبارت دیگر، صرفه‌های ناشی از تجمع در صنایع پالایشگاهی موجب کاهش هزینه‌ها نمی‌شود. ضریب Q نشان می‌دهد که اگر تولید معادل یک درصد افزایش یابد، نتیجتاً هزینه عملیاتی 0.61 درصد افزایش خواهد یافت. همچنین ضریب AQ نشان می‌دهد که از یادگیری‌های قبلی برای کاهش هزینه‌های تولید استفاده نشده است. ضریب K نشان می‌دهد که در همان سال، ذخیره فناوری انباشته حامل اثر هزینه‌ای بوده و باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی نشده است. ضریب $K(-1)$ نشان می‌دهد که پیشرفت فناوری می‌تواند هزینه تولید را با یک دوره تأخیر کاهش دهد. در نتیجه، این شرکت‌ها دارای اثر یادگیری از طریق تحقیق و توسعه هستند. ضریب PPT نشان می‌دهد قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی نمی‌تواند باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی شود که این می‌تواند ناشی از عدم کشش‌پذیری تولید صنایع پالایشی و کشش‌ناپذیری بازار عوامل تولید آن باشد. با توجه مندرجات ستون پنجم از جدول ۵، آماره t شرکت‌های پتروشیمی نشان می‌دهد که ضرایب تمامی متغیرهای مستقل معنی‌دار هستند. ضریب $M \& A$ که با MG نشان داده شده، مثبت بوده و معنای آن این است که ادغام و مالکیت نمی‌تواند هزینه‌های این شرکت‌ها را کاهش دهد. ضریب Q نشان می‌دهد، صرفه‌های ناشی از مقیاس برای شرکت‌های پتروشیمی وجود دارد. به عبارت دیگر، مهارت و توانایی کارگران به دلیل تکرار کار معین، در طول زمان افزایش می‌یابد و این امر منجر به افزایش کارایی می‌شود. همچنین ضریب AQ نشان می‌دهد که از یادگیری‌های قبلی برای کاهش هزینه‌های تولید استفاده نشده است. ضریب K نشان می‌دهد که در همان سال، انباشت ذخیره فناوری حامل اثر هزینه‌ای بوده و باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی نشده است. ضریب $K(-1)$ نشان می‌دهد که پیشرفت فناوری می‌تواند هزینه تولید را با یک دوره تأخیر کاهش دهد. در نتیجه، این شرکت‌ها دارای اثر یادگیری از طریق تحقیق و توسعه هستند. ضریب PPT نشان می‌دهد که قیمت جهانی محصولات

می‌یابد. بنابراین ناهمسانی مشهود است؛ زیرا فرض براین است که با افزایش یا کاهش متغیر مستقل، واریانس متغیر وابسته یا پسماند تغییر نمی‌یابد. آزمون ناهمسانی واریانس برای مدل‌هایی صورت می‌گیرد که دارای اثرات ثابت باشند، چون در مدل‌هایی که دارای اثرات تصادفی هستند، واریانس‌های مربوط به مقاطع مختلف باهم یکسان نبوده و مدل دارای ناهمسانی واریانس است. این آزمون به کمک نرم افزار Stata انجام شده و دارای فروض زیر است:

همسانی واریانس: H_0

همسانی واریانس: H_1

نتایج این آزمون برای تابع موردنظر در جدول ۴ آمده

است:

جدول ۴. نتیجه آزمون ناهمسانی واریانس

شرکت‌های پالایشی			
Source	P	Df	X ²
Heteroskedasticity	0.001/0	21	28/82
Skewness	0.001/0	6	31/60
Kurtosis	2.066/0	1	60/1
Total	0.001/0	28	18/144
شرکت‌های پتروشیمی			
Source	P	Df	X ²
Heteroskedasticity	2.89/0	21	0.8/24
Skewness	5.94/0	6	61/4
Kurtosis	0.01/0	1	15/10
Total	0.83/0	28	85/38
ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی			
Source	P	Df	X ²
Heteroskedasticity	0.001/0	21	0.6/116
Skewness	0.002/0	6	0.2/26
Kurtosis	0.038/0	1	39/8
Total	0.001/0	28	0.6/116

منبع: محاسبات تحقیق

همان‌طور که مشاهده می‌شود، چون مقدار بحرانی کمتر از 0.1 است؛ فرضیه صفر رد می‌شود. بنابراین در تمامی شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی مورد مطالعه، ناهمسانی واریانس وجود دارد.

ناشی از ادغام و مالکیت هستند. همچنین این ریب منفی بوده و نشان می‌دهد که یادگیری از طریق تعامل، در شرکت های پتروشیمی صورت گرفته و باعث کاهش هزینه ها شده است.

هیدروکربنی می‌تواند هزینه های شرکت های پتروشیمی را با روی کار آمدن بنگاه های جدید و به وجود آمدن صرفه های اقتصادی، کاهش دهد. ضریب $(\text{LOG}(K)*\text{MG})$ نشان می‌دهد که فقط شرکت های پتروشیمی دارای اثر غیرمستقیم

جدول ۵. نتایج تخمین ایویوز

Dependent Variable: LOG(CN)							
Variable	نام متغیر	پالایش		پتروشیمی		پالایش و پتروشیمی	
		Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic	Coefficient	t-Statistic
C	عرض از مبدأ	۶/۳۲-	-۱/۳۹	۱۲/۶۸	۱۶/۳۳	۱۱/۰۰	۱۷/۵۲
LOG(Q)	مقدار تولید	۰/۶۱	۴/۰۸	-۰/۲۵	-۵/۳۳	-۰/۲۹	-۶/۳۰
LOG(AQ)	مقدار تولید تجمعی	۰/۶۷	۳/۵۷	۰/۴۴	۷/۱۶	۰/۵۱	۱۰/۱۹
LOG(K)	ذخیره فناوری انباشته	۰/۸۸	۳/۵۳	۰/۹۷	۴/۴۵	۱/۰۰	۷/۶۷
MG	ادغام و مالکیت	۰/۴۵	۲/۴۳	۱/۰۸	۴/۶۲	۰/۳۰	۰/۶۳
LOG(PPT)	قیمت جهانی محصولات پتروشیمی	۰/۴۳	۲/۴۲	-۰/۱۷	-۲/۰۹	۰/۱۳	۲/۳۳
LOG(K(-1))	وقفه ذخیره فناوری انباشته	-۰/۸۳	-۳/۳۳	-۰/۳۸	-۲/۶۹	-۰/۶۰	-۴/۶۷
$(\text{LOG}(K))*\text{MG}$	اثر متقاطع ذخیره دانش و مالکیت	۰/۱۱	۱/۲۰	-۰/۴۲	-۳/۴۸	۰/۰۳	۰/۱۳
Weighted Statistics							
R-squared		۰/۹۷		۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۵
Adjusted R-squared		۰/۹۷		۰/۹۴	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۴
S.E. of regression		۰/۳۰		۰/۴۳	۰/۴۰	۰/۳۰	۰/۴۳
F-statistic		۱۶۶/۳۸		۹۴/۱۸	۱۷۰/۰۴	۱۶۶/۳۸	۹۴/۱۸
Prob(F-statistic)		۰/۰۰		۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

باعث کاهش هزینه های عملیاتی نشده است. ضریب (-1) K نشان می‌دهد که پیشرفت فناوری می‌تواند هزینه تولید را با یک دوره تأخیر کاهش دهد. در نتیجه این شرکت ها دارای اثر یادگیری با تحقیق و توسعه است. ضریب PPT هم نشان می‌دهد که قیمت جهانی محصولات هیدروکربنی نمی‌تواند باعث کاهش هزینه های عملیاتی شود.

در هر سه قسمت آماره F بیانگر معنی داری کل رگرسیون در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید می‌شود.

۵- نتیجه گیری

هزینه نیروی کار و رشد بهره وری در اثر تجربه و همچنین اثرات ادغام و مالکیت بر یادگیری فناوری با استفاده از منحنی یادگیری پرداخته است و اثرات آن بر عملکرد شرکت های نفت، گاز و فرآورده های نفتی

با توجه به ستون هفتم از جدول ۵، آماره t شرکت های پالایشی و پتروشیمی نشان می‌دهد که ضرایب متغیرهای مستقل، همه معنی دار هستند ولی $(\text{LOG}(K)*\text{MG})$ معنادار نیست. یعنی در ترکیب شرکت های پالایشی و پتروشیمی اثر غیرمستقیم متأثر از ادغام و مالکیت وجود ندارد. همچنین M&A که با MG نشان داده شده معنادار نبوده و نشان می‌دهد که ادغام و مالکیت منجر به یادگیری نشده است. ضریب Q نشان می‌دهد که؛ صرفه های ناشی از مقیاس در ترکیب شرکت های پالایشی و پتروشیمی وجود دارد و موجب کاهش هزینه عملیاتی شده است. همچنین ضریب AQ نشان می‌دهد که از یادگیری های قبلی برای تولید استفاده نشده است. ضریب K نیز نشان می‌دهد که در همان سال، انباشت ذخیره فناوری، اثر هزینه ای داشته و

ذخیره دانش با داخلی سازی فناوری شرکت‌های هدف اشاره دارد. و در طی فرایند ادغام و مالکیت شرکت‌ها، اثر یادگیری با تحقیق افزایش می‌یابد. اثر غیر مستقیم با افزایش ارتباط و همکاری بین مالکان و شرکت‌های هدف، می‌تواند فرصت‌های بیشتری برای افزایش تأثیر یادگیری از طریق تعامل ایجاد کند. طبق مشاهدات این پژوهش، اثر مستقیم ادغام و مالکیت در شرکت‌های پالایشی و شرکت‌های پتروشیمی نتوانسته است هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد. همچنین اثر مستقیم ادغام و مالکیت در ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی وجود ندارد. درحالی که اثر غیر مستقیم ادغام و مالکیت تنها به شرکت‌های پتروشیمی کمک می‌کند تا هزینه‌های عملیاتی خود را کاهش دهند. همچنین اثر غیر مستقیم ادغام و مالکیت در شرکت‌های پالایشی و در ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی، صورت نگرفته است.

چون در شرکت‌های پتروشیمی، صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد و افزایش تولید موجب کاهش هزینه‌های تولید شده است، پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاران صنعت پتروشیمی برای استفاده از صرفه‌های مقیاس واحدهای با ظرفیت بیشتر را مد نظر قرار دهند.

در این مطالعه مشاهده شد که با افزایش تولید تجمعی در شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی یادگیری از طریق تجربه وجود ندارد. پیشنهاد می‌شود مدیران این صنایع از طریق تعاملات بین نسلی کارکنان زمینه انتقال تجربه از کارکنان با سابقه را به کارکنانی که در مراحل اولیه استخدامشان هستند را فراهم کنند.

نتایج نشان می‌دهد که یادگیری از طریق پژوهش یا تحقیق در شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی وجود دارد به مدیران این شرکت‌های توصیه می‌شود هزینه‌های تحقیق و توسعه را به عنوان عامل رقابت و بقا در صنعت مد نظر قرار دهند.

پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این پژوهش از اطلاعات ۲۵ شرکت پالایشی و پتروشیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۹ استفاده کرده‌اند. صرفه‌های ناشی از مقیاس زمانی حاصل می‌شود که هزینه ثابت اولیه قابل ملاحظه باشد. در این صورت هرچه مقیاس تولید افزایش یابد، هزینه متوسط تولید کمتر خواهد شد. با این وجود در شرکت‌های پتروشیمی و در ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی، صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد و افزایش تولید موجب کاهش هزینه‌ها شده است، اما در شرکت‌های پالایشی با افزایش تولید صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود ندارد و موجب کاهش هزینه‌ها نشده است. یادگیری از طریق تجربه نشان دهنده نحوه بهبود عملکرد به دلیل عامل تجربه است. در این مطالعه مشاهده شد که با افزایش تولید تجمعی در شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی و ترکیب شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی، یادگیری از طریق تجربه به کاهش هزینه‌های عملیاتی کمی نمی‌کند.

یادگیری از طریق پژوهش یا تحقیق نیز به بنگاه این امکان را می‌دهد تا دانشی را که در محیط بنگاه انتشار یافته است، شناسایی نموده و به سرمایه دانشی تبدیل نماید. در این پژوهش مشاهده شد که یادگیری با تحقیق در شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی، در همان سال به کاهش هزینه عملیاتی کمک نکرده است. اما وقتی با یک سال تأخیر آن بررسی می‌شود، مشاهده می‌گردد که در تمام شرکت‌های مورد مطالعه، یادگیری با تحقیق با یک سال تأخیر صورت گرفته است و طبق انتظار منجر به کاهش هزینه‌ها نیز شده است.

فعالیت‌های ادغام و مالکیت می‌تواند به یک کانال مهم برای یادگیری فناوری تبدیل شود، در حالی که ادغام و مالکیت به روش‌های مستقیم و غیر مستقیم باعث یادگیری فناوری می‌شود. تأثیر مستقیم به افزایش

منابع

فیض‌پور، حبیبی، و مرجان. (۲۰۱۸). منحنی یادگیری و سطوح فناوری در بنگاه‌های جدیدالورود صنایع تولیدی ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۲(۳)، ۲۲-۷.

نورانی‌آزاد، و خدادادکاشی. (۲۰۱۷). شدت یادگیری در بخش صنعت و اثرات آن بر عملکرد صنایع کارخانه‌ای ایران. فصلنامه علمی نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۴(۱)، ۱۷۳-۱۹۶.

حاجیان، پژیوان، و غفاری. (۲۰۲۰). منحنی یادگیری و اثر شدت آن بر هزینه در صنعت بانکداری ایران (۱۳۸۰-۱۳۹۵). فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۴(۱۴)، ۴۱-۵۴.

دولو مریم، و بسطامی فاطمه. تأثیر فرصت رشد بر اهرم مالی. عیسی‌زاده، و مظهری‌آوا. (۲۰۱۷). اثر کارایی مدیریتی در کاهش هزینه‌ها بعد از ادغام بانک‌ها در ایران. فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۶(۲۱)، ۱۸۷-۱۷۳.

- Hong, S., Chung, Y., & Woo, C. (2015). Scenario analysis for estimating the learning rate of photovoltaic power generation based on learning curve theory in South Korea. *Energy*, 79, 80-89
- Li, Y., Yang, X., & Yang, Z. (2019). Uncertain learning curve and its application in scheduling. *Computers & Industrial Engineering*, 131, 534-541.
- Ramirez, R., Bhatti, Y., & Tapinos, E. (2020). Exploring how experience and learning curves decrease the time invested in scenario planning interventions. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119785.
- Strobl, A., Bauer, F., & Degischer, D. (2022). Contextualizing deliberate learning from acquisitions: The role of organizational and target contexts. *Journal of Business Research*, 139, 194-207.
- Wei, Y. M., Qiao, L., & Lv, X. (2020). The impact of mergers and acquisitions on technology learning in the petroleum industry. *Energy Economics*, 88, 104745.
- Zou, H., & Ghauri, P. N. (2008). Learning through international acquisitions: The process of knowledge acquisition in China. *Management international review*, 48(2), 207-226.

پیوست‌ها

ردیف	نام شرکت‌های پتروشیمی	نماد
۱	پتروشیمی آبادان	شیترو
۲	پتروشیمی خراسان	خراسان
۳	پتروشیمی فارابی	شفارا
۴	پتروشیمی جم	جم
۵	پتروشیمی زاگرس	زاگرس
۶	پتروشیمی اصفهان	شصفها
۷	پتروشیمی فن آوران	شفن
۸	پتروشیمی امیرکبیر	شکبیر
۹	پتروشیمی کرمانشاه	کرماشاه
۱۰	صنایع شیمیایی فارس	شفارس
۱۱	پتروشیمی شازند	شازاک
۱۲	پتروشیمی خارک	شخارک
۱۳	پتروشیمی شیراز	شیراز
۱۴	صنایع شیمیایی سینا	شسینا
۱۵	پتروشیمی مارون	مارون

ردیف	نام شرکت‌های پالایشی	نماد
۱	پالایش نفت تهران	شتران
۲	نفت ایرانول	شرانل
۳	پالایش نفت لاوان	شاوان
۴	پالایش نفت شیراز	شراز
۵	پالایش نفت تبریز	شبریز
۶	پالایش نفت اصفهان	شسینا
۷	نفت بهران	شبهرن
۸	پالایش نفت بندرعباس	شبندر
۹	نفت پارس	ششفن
۱۰	نفت پاسارگاد	شسپاس