

Simulation of influencing factors on digital advanced technology transfer using system dynamic approach

Author¹  | Author^{2*}  | Author³ 

1.
2.
3.

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Objective: aim of the research is to simulate the influencing factors on digital advanced technology transfer using system dynamic approach.
Article history: Received: Revised: Accepted:	Methodology: in this research system dynamic approach in order to simulate technology transfer model is used Conclusion: The findings show that the presented model can have an effect on the development of exports and human development at the same time. The model has a non-linear effect on the development of exports and human development both, although the effect on the development of exports is stronger and appears from the middle of the period, while the effect of the model of transfer of advanced digital technology on human development increases in the end of the period. to give
Keywords: simulation technology transfer digital system dynamic	Originality: The presented model can explain the factors affecting the transfer of technology, which shows its effect on the two components of human development and export development at the same time.

Cite this article: Last Name, Initial., Last Name, Initial., & Last Name, Initial. (2021). **Title of paper.** *Academic Librarianship and Information Research*, 54 (4), 1-20. DOI: 00000000000000000000

© The Author(s).

DOI: 00000000000000000000000000000000

, Vol. , No. , 2020, pp. .

شبیه سازی مدل عوامل اثرگذار بر انتقال تکنولوژی پیشرفته دیجیتال با استفاده از رویکرد پویایی

سیستم

نام و نام خانوادگی^{۱*} | نام و نام خانوادگی^۲ | نام و نام خانوادگی^۳ | نام و نام خانوادگی^۴ | نام و نام خانوادگی^۵
نام و نام خانوادگی^۶

چکیده

هدف: انتقال تکنولوژی به عنوان یک هدف مهم برای کشورهای رو به توسعه قلمداد می شود. با توجه به فشارهای بین المللی و اینکه کشورهای قدرتمند به ندرت تکنولوژی پیشرفته را در اختیار کشورهایی که در مسیر توسعه قرار دارند قرار میدهند لذا لزوم انتقال تکنولوژی دیجیتال بیش از گذشته حس می شود. هدف تحقیق حاضر شبیه سازی مدل عوامل اثرگذار بر انتقال تکنولوژی پیشرفته دیجیتال با استفاده از رویکرد پویایی سیستم **ضرورت:** تحقیق حاضر با این انگیزه که در صنعت نفت و گاز به عنوان یک صنعت استراتژیک به ارائه مدل انتقال تکنولوژی پرداخته است

روش شناسی: در این تحقیق از یک رویکرد پویایی سیستم به منظور شبیه سازی مدل انتقال تکنولوژی استفاده می شود.

یافته ها: یافته های گویای این نکته است که مدل ارائه شده می تواند بر توسعه صادرات و توسعه انسانی به طور همزمان اثرگذار باشد. مدل به صورت غیر خطی بر توسعه صادرات و توسعه انسانی به شکل توأمان اثرگذار میباشد که البته اثرگذاری بر توسعه صادرات قویتر بوده و از اواسط دوره نمایان می شود در حالیکه اثرگذاری مدل انتقال تکنولوژی پیشرفته دیجیتال بر توسعه انسانی در اواخر دوره خود را بیشتر نمود می دهد.

نتیجه گیری: مدل ارائه شده می تواند تبیین کننده عوامل اثرگذار بر انتقال تکنولوژی باشد که اثر خود را بر دو مولفه توسعه انسانی و توسعه صادرات به طور همزمان نشان میدهد.

کلیدواژه ها: شبیه سازی، انتقال تکنولوژی، دیجیتال، پویایی سیستم

پذیرش مقاله:

دریافت مقاله:

مقدمه

انتقال تکنولوژی به عنوان یک هدف مهم برای کشورهای رو به توسعه قلمداد می شود. کشورهای رو به توسعه به منظور تبدیل منابع خام خود به محصول یا استخراج آن نیازمند تکنولوژی می باشند به عنوان مثال در صنایع معدنی همچون فولاد، مس یا آلومینیوم و همچنین در صنعت نفت بدون وجود تکنولوژی پیشرفته نمی توان منابع عظیم زیرزمینی را استخراج نمود (بلایند^۱ و همکاران، ۲۰۲۱) در واقع به عبارت دیگر می توان گفت عدم وجود تکنولوژی یک اقتصاد هر چند با منابع عظیم زیر زمینی را محروم از آنها ساخته و در نهایت آنها را به کشوری فقیر تبدیل می کند. پدیده ای که در بسیاری از کشورهای آسیایی، امریکای لاتین و آفریقایی به سبب عدم وجود تکنولوژی مناسب مشاهده می گردد (مارکارد^۲ و همکاران، ۲۰۲۰).

کشورهای قدرتمند از نظر تکنولوژی یا اصطلاحات کشورهای جهان اول همواره از اینکه تکنولوژی خود را در اختیار کشورهای رو به توسعه قرار دهند پرهیز دارند و معمولاً ترجیح می دهند یک تکنولوژی خاص در هر صنعتی در انحصار خودشان قرار گیرند به عنوان مثال کشورهای G7 یا هفت کشور صنعتی همواره تلاش می کنند تکنولوژی را در بین خود انتقال داده و حتی بعضاً تکنولوژی منحصر و محدود به ۲ یا ۳ کشور می شود (پلاتز^۳، ۲۰۲۲) یعنی حتی جهان توسعه یافته نیز از انتقال تکنولوژی کشورهای صاحب تکنولوژی بعضاً محروم می ماند. بنابراین به این صورت کشورهای توسعه یافته توسعه یافته تر شده و کشورهای توسعه نیافته یا در حال توسعه از موهبتات پیشرفت و توسعه محروم مانده و فقیرتر می گردند چرا که نمی توانند منابع خود را استخراج کرده یا آنرا به محصول نهایی یا میانی تبدیل نمایند (کو^۴ و همکاران، ۲۰۲۱).

همین موضوع ضرورت انتقال تکنولوژی پیشرفته را بیشتر می نماید. وقتی که کشورهای رو به توسعه به دلایل اشاره شده قادر به انتقال تکنولوژی نیستند، رویکرد انتقال مستقیم جای خود را به انتقال غیر رسمی می دهد. به عبارت دیگر کشورهایی که به دلایلی قادر به انتقال تکنولوژی غیر رسمی بوده و از راههای طبیعی قادر به انتقال تکنولوژی نیستند یا کشورهای صاحب تکنولوژی به دلیل ماهیت انحصار طلب خود یا تکنولوژی را منتقل نکرده و یا در ازای انتقال آن امتیازات ناعادلانه ای را طلب می کنند به سمت انتقال تکنولوژی غیر رسمی می روند که رویه ای به منظور رفع معضل انتقال تکنولوژی به شمار می رود. از سوی دیگر عدم انتقال تکنولوژی گاهای ابزاری برای تحت فشار دادن ملتها و تحمیل منویات کشورهای قدرتمند به آنها می باشد که در مقیاس بزرگتر منجر به تحریم می گردد. و این پدیده ای است که کشور ما سالها آنرا تجربه کرده است.

وجه تمایز تحقیق حاضر و در واقع نوآوری تحقیق حاضر بر اساس شکاف تحقیقاتی موجود در ادبیات تحقیق تمرکز بر مدل انتقال تکنولوژی پیشرفته دیجیتال می باشد که در تحقیقات پیشین مورد توجه قرار نگرفته است. درواقع

¹ Blind,

² Markard,

³ Plotz,

⁴ Ko,

تحقیق حاضر به انتقال غیر رسمی تکنولوژی نظر دارد که با توجه به ضروریات اشاره شده در پارگرافهای فوق تبیین می شود.

ساختار مقاله حاضر به این صورت است که در ادامه مرور ادبیات ارائه شده و سپس روش تحقیق تشریح می شود. پس از آن یافته های تحقیق و تجزیه و تحلیل ارائه شده و در انتها نتایج بیان می گردند.

مرور ادبیات

کشورها ما سالها د رمعرض تحریمهایی ناجوانمردانه ای قرار گرفته است که یکی از ابعاد مهم و موثر آن محروم ساختن ایران از انتقال تکنولوژی پیشرفته بوده و این امر باعث اختلال در تولید محصولات مهم و استراتژیک نظیر نفت و گاز بوده است چرا که با عدم انتقال تکنولوژی و سرمایه گذاری مناسب امکان تولید محصولات کاهش یافته و عملاً کشور به تدریج نقش خود در بازارهای بین المللی نفت و گاز را از دست داده است.

۱. با توجه به موارد فوق بحث انتقال تکنولوژی به طور غیر رسمی برای کشورهایی که تحت فشارهای بیگانه قرار دارند یک ضرورت به شمار می رود که کشور ما نیز یکی از کشورهایی است که از انتقال تکنولوژی به دلیل سیاستهای کشورهای قدرت طلب محروم مانده است. از سوی دیگر در تحقیقات پیشین به موضوع انتقال تکنولوژی غیر رسمی توجه چندانی نشده است و به نظر می رسد که تحقیق در این زمینه در ابتدای راه خود قرار داشته و به منظور دستیابی به نتایج مناسب و شناسایی عوامل اثرگذار بر آن یا راهکارهای اجرایی مورد نظر باید تحقیقات جامع تری صورت گیرد. تحقیق حاضر بر اساس دو تحقیق پیشین در این حوزه انجام می شود. در تحقیق حاضر عوامل مزبور شناسایی شده و در تحقیق دوم روابط بین عوامل اثرگذار بر انتقال تکنولوژی غیر رسمی شناسایی شده است. اما در این تحقیق تلاش می شود اثر مدل ارائه شده با استفاده از رویکرد پویایی سیستم شناسایی شود.

۲. رویکرد پویایی سیستم می تواند مدلی مشتمل بر عوامل مختلف را در قالب دوره های مختلف زمانی شبیه سازی کرده و اثر عوامل را بر برخی متغیرها که در این روش موسوم به متغیرهای حالت هستند بررسی نماید. در واقع تحقیق حاضر مکمل تحقیقات پیشین در زمینه شناسایی عوامل و روابط بین آنها می باشد. در ادامه به مرور ادبیات در حوزه مورد بررسی پرداخته شده و سپس روی تحقیق تبیین می گردد در ادامه به تجزیه و تحلیل و پیاده سازی مدل پویایی سیستم پرداخته می شود.

پیشینه پژوهش

در این بخش به آخرین و جدیدترین تحقیقات در حوزه شناسایی عوامل موثر بر انتقال تکنولوژی پرداخته می شود. تحقیقات مرور شده ترکیبی از عوامل انتقال رسمی و غیر رسمی می باشند که به دلیل کمبود تحقیق در حوزه

عوامل غیر رسمی انتقال تکنولوژی بیشتر تحقیقات با محوریت انتقال رسمی صورت گرفته اند. باتیستلا^۱ و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیق خود به دنبال ارائه یک مبنای نظری قوی می باشد که به شناخت عوامل حیاتی برای انتقال و اکتساب دانش و تکنولوژی کمک می کند خان^۲ و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیق خود تلاش کرده اند تا موانع انتقال تکنولوژی را بر اساس ادبیات موجود شناسایی نمایند. آردیتو^۳ و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی رابطه بین نحوه سازماندهی فعالیتهای تحقیق و توسعه و اکتساب تکنولوژی مستمر می پردازد. نوویکیس^۴ و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله خود به دنبال حل مسائل سیستم نوآوری در لاتویا می باشند. نویسندگان این مقاله مدل انتقال تکنولوژی، دانش و نوآوری را به عنوان پل بین بازار و دانشگاه برگزیده اند. هلیکویچ^۵ و هلیکویچ (۲۰۱۷) به مدلهای انتقال تکنولوژی با هدف مقایسه مدلهای انتقال تکنولوژی مختلف و تحلیل عوامل اصلی سیر تحول مدلهای انتقال و اکتساب تکنولوژی پرداخته اند. هدف تحقیق میکنون^۶ و همکاران (۲۰۱۷) پاسخ به پرسشهای تحقیق ذیل است: چطور تحقیق مهندسی نرم افزار با کیفیت بالا در یک موقعیت همکارانه می تواند به سرعت و در مقیاس بزرگ اجرا شود؟ چطور بازخورد تجاری به موقع جهت بهبود مستمر راه حل های داوطلب قابل حصول است؟

گونزالز^۷ (۲۰۱۸) ارائه گر یک مرور سیستماتیک در مورد انتقال تکنولوژی تولیدی در همکاری صنعت و دانشگاه می می باشند. شافر^۸ و همکاران (۲۰۱۸) به مطالعه تعامل بین کانالهای رسمی و غیر رسمی انتقال و اکتساب تکنولوژی و دانش بین صنعت و دانشگاه می پردازند. تحقیق فرتاش^۹ و همکاران (۲۰۱۸) در ایران انجام شده و هدف آن تحلیل روابط بین عملکرد سازمانی، نوآوری سازمانی و اکتساب تکنولوژی می باشد. نوح^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۹) به دنبال بررسی استفاده از استراتژیهای اکتساب تکنولوژی بین المللی در کشورهای رو به توسعه می باشد. ارناس و هدف مقاله گوئرو و اوربانو^{۱۱} (۲۰۱۹) بهبود درک پیرامون مفاهیم خط مشی، مدیریتی و نظری اثربخشی انتقال تکنولوژی در مورد نوآوری کارافرینانه می باشد.

هدف مقاله پینتو^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۹) تحلیل رابطه بین نوآوری، انتقال و اکتساب تکنولوژی و دانش و مدیریت زنجیره تامین سبز می باشد. هوانگ^{۱۳} و همکاران (۲۰۱۹) متمرکز بر چشم انداز چند مشارکت کننده روابط انتقال و اکتساب تکنولوژی بوده و یک مدل تصمیم گیری چند شاخصه ترکیبی را معرفی می کنند که شامل فرایند شبکه

¹ Cinzia Battistella • Alberto F. De Toni Roberto Pillon

² Javed Khan et al

³ Lorenzo Ardito et al

⁴ Leonids Novickisa,

⁵ Sergejs Hilkevics, Aleksejs Hilkevics

⁶ Tommi Mikkonen et al

⁷ Juan Jesus Arenas and Domingo González

⁸ Veronique Schaeffer1 •

⁹ Kiarash Fartash ,

¹⁰ Heeyong Noh,

¹¹ Maribel Guerrero1,2 • David Urbano3

¹² Marcela Marçal

Regina Negri Pagani

¹³ Kuan-Wei Huang et al

تحلیلی و دیمتل در کنار یکدیگر می باشد. دا سیلوا^۱ و همکاران (۲۰۱۹) به دنبال توصیف و تحلیل فرایند اکتساب تکنولوژی در واحد آگروبیولوژی امراپا هستند. لینک^۲ و همکاران (۲۰۱۹) ارائه گر مدرکی تجربی در مورد عوامل تعیین کننده سه نوع انتقال تکنولوژی غیر رسمی به وسیله اعضا دانشگاه می باشند اوسیتالو و لویکا (۲۰۲۱) انتقال تکنولوژی را در صنعت ساختمان مورد بررسی قرار میدهند. لیو و منگ (۲۰۲۱) به تولید در حال گسترش نانوتراپیوتیکها با توجهبه انتقال تکنولوژی توجه دارند.

سوتوپو و همکاران (۲۰۲۲) به توسعه مدل اندازه گیری کارائی عملکرد دفتر انتقال تکنولوژی به منظور تسریع در تجاری سازی تکنولوژی در دانشگاهها می پردازد. حفیظ و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی تجربی ظرفیت جاذب بر اثربخشی انتقال تکنولوژی از طریق نوآوری سازمانی می پردازند. محمد نصیر و همکاران (۲۰۲۳) انتقال تکنولوژی برای ساخت پل شناور محلی را مورد بررسی قرار می دهند. آشاری و همکاران (۲۰۲۳) به انتقال تکنولوژی و دانش از طریق انتشارات، امتیازات و استانداردها و به کنکاش پیرامون سیستم نوآوری تکنولوژیکی هیدروژن می پردازند.

شکاف تحقیق و تعریف مسئله

همانگونه که مشاهده می شود در تحقیقات انجام شده اغلب متمرکز بر عوامل انتقال تکنولوژی غیر رسمی می باشد نکته حائز اهمیت این است که در بین تحقیقات فوق به ندرت شبیه سازی با استفاده از سیستمهای پویا صورت گرفته است که از نظر روش شناسی می تواند یک شکاف تحقیقاتی عمده تلقی شود. بنابراین مسئله اصلی تحقیق حاضر با توجه به شکاف تحقیقاتی موجود شبیه سازی مدل عوامل انتقال تکنولوژی پیشرفته دیجیتال می باشد که برای این منظور از رویکرد پویایی سیستم استفاده می شود. تحقیق حاضر با توجه به مراحل طی شده در تحقیقات پیشین پس از شناسائی عوامل به صورت کمی و کیفی و همچنین تعیین روابط آنها به دنبال شبیه سازی مدل ارائه شده می باشد.

روش شناسی

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر جمع اوری اطلاعات توصیفی تحلیلی می باشد. نوع تحقیق از نوع کمی بوده و از شبیه سازی پویایی سیستم در آن استفاده می شود. پویایی سیستم یک رویکرد کامپیوتری برای درک و تحلیل رفتار یک سیستم در طی زمان می باشد. رویکرد پویایی سیستم قادر به تفکیک سیستم به بخشها و بررسی هر عنصر سیستم جهت یافتن اثرات و برایندهای تغییرات بر این عناصر در سطح کلان می باشد. پویایی سیستم در مضامین مختلفی نظیر سازمانهای یادگیرنده، حمل و نقل و مدلسازی اکولوژیکی و سایر زمینه های مختلف تحقیقاتی کاربرد داشته است. مانی و کاوانا در کتاب خود تشریح می کنند که پویایی سیستم می تواند برای مجموعه ای از رشته ها و اهداف اعمال شود. برای مثال می تواند در طراحی یک سیستم نوین یا بازسازی و بهبود

¹ Sheila Serafim

² Albert N. Link et al

یک سیستم موجود به کار رود. پویایی سیستم می تواند برای پیش بینی رفتار سیستمهای پیچیده و تحلیل نحوه تعامل هر عنصر و بخش یک سیستم با سایر مولفه ها استعمال شود. در ادامه روش تحقیق به صورت شماتیک ارائه می شود



شکل ۱ شماتیک روش تحقیق

چارچوب پژوهش

در این بخش چارچوب پژوهش به منظور شبیه سازی مدل عوامل موثر بر انتقال تکنولوژی پیشرفته غیر رسمی در صنعت نفت و گاز ارائه می شود. عوامل استخراجی بر اساس تحقیقات پیشین که با استفاده از رویکرد کیفی استخراج شده است به شرح جدول ذیل ارائه می گردد.

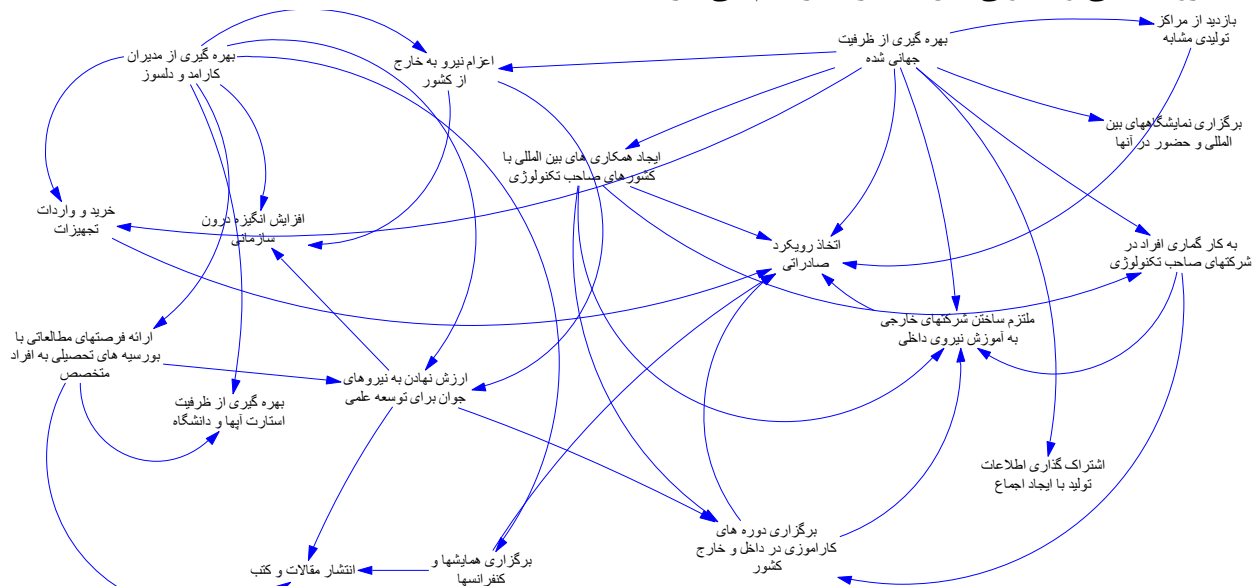
۳. جدول ۱ عوامل نهایی استخراجی از تحقیقات پیشین

نماد	عوامل نهایی
C1	بهره گیری از ظرفیت جهانی شدن
C2	اعزام نیرو به خارج از کشور
C3	افزایش انگیزه درون سازمانی
C4	ارزش نهادن به نیروهای جوان برای توسعه علمی
C5	اتخاذ رویکرد صادراتی
C6	بهره گیری از مدیران کارآمد و دلسوز
C7	بهره گیری از ظرفیت استارت آپها و دانشگاه
C8	برگزاری همایشها و کنفرانسها
C9	برگزاری نمایشگاههای بین المللی و حضور در آنها
C10	انتشار مقالات و کتب
C11	برگزاری دوره های کارآموزی در داخل و خارج کشور
C12	خرید و واردات تجهیزات
C13	بازدید از مراکز تولیدی مشابه
C14	ملتزم ساختن شرکتهای خارجی به آموزش نیروی داخلی
C15	اشتراک گذاری اطلاعات تولید با ایجاد اجماع
C16	به کار گماری افراد در شرکتهای صاحب تکنولوژی
C17	ارائه فرصتهای مطالعاتی با بورسیه های تحصیلی به افراد متخصص
C18	ایجاد همکاری های بین المللی با کشورهای صاحب تکنولوژی

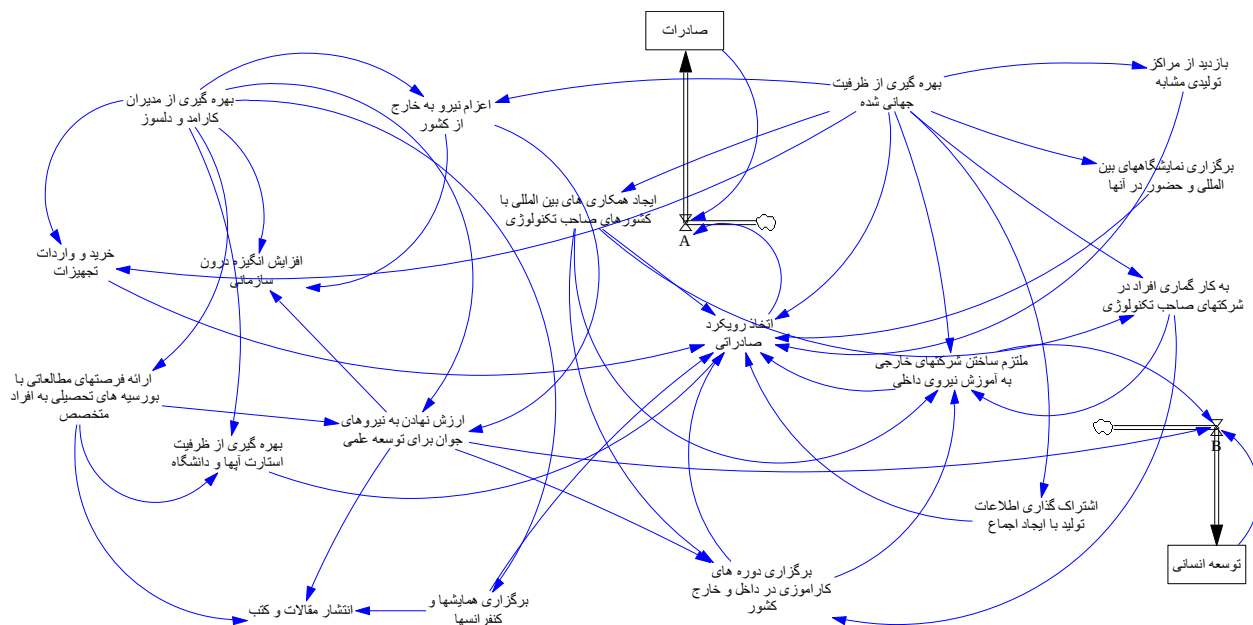
۴. یافته های پژوهش

۵. عوامل ۱۸ گانه مزبور با استفاده از نظر خبرگان امر در تحقیقات پیشین شناسائی شده و با استفاده از تکنیک دلفی غربال شده است که در نهایت ۱۸ عامل فوق به عنوان عوامل نهایی حاصل گردیده است. در تحقیق حاضر نیز

پس از استخراج عوامل اولیه می بایست این عوامل پیاده سازی شده و اثر آن بر برخی متغیرها بررسی گردید. در ابتدا روابط علی و معلولی بین متغیرها ترسیم می گردد.

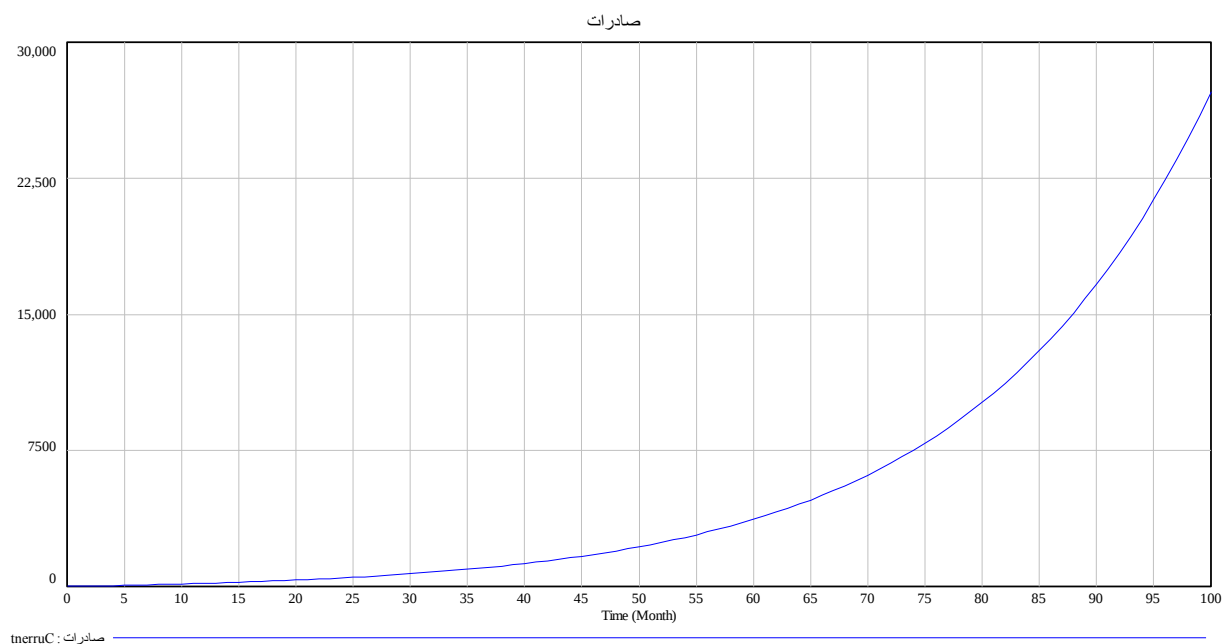


شکل ۱ روابط علی و معلولی بین متغیرهای مدل

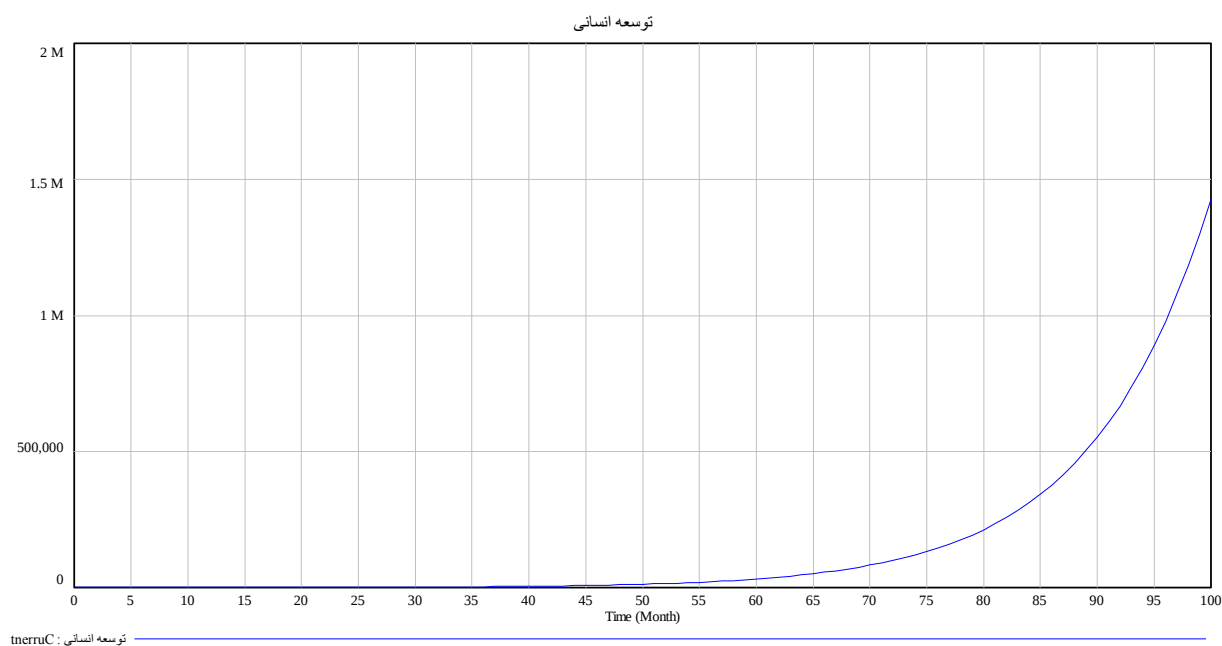


شکل ۲ نمودار ذخیره جریان

پس از تعیین روابط علی و معلولی نمودار ذخیره جریان که روابط بین متغیرها به صورت کمی می باشد ترسیم می گردد بر اساس این نمودار اثر کلی مدل بر متغیرهای حالت نشان داده می شود و شبیه سازی ماهیت کمی به خود می گیرد. در نمودار فوق نیز دو متغیر توسعه انسانی و متغیر صادرات بر اساس مدل اکتساب تکنولوژی غیر رسمی صنایع فرایندی در نظر گرفته شده که اثر متغیرها بر آنها تعیین می شود. نتایج حاصل از مدل فوق در نمودارهای ذیل ترسیم گردیده است.



نمودار ۱ اثر مدل بر صادرات



نمودار ۲ اثر مدل بر توسعه انسانی

تحلیل یافته ها

همانگونه که در شکل ۱ دیده می شود روابط علی و معلولی بین عوامل در مدل فوق ترسیم شده است به عنوان مثال همانگونه که دیده می شود بهره گیری مدیران کارآمد و دلسوز بر بسیاری از عوامل از جمله افزایش انگیزه درون سازمانی، خرید و واردات تجهیزات، اعزام نیرو به خارج و ارائه فرصتهای مطالعاتی با بورسیه های تحصیلی به افراد متخصص به شکل مستقیم اثر گذار است اما این اثرگذاری شامل اثرگذاری غیر مستقیم نیز می شود به عنوان مثال بهره گیری مدیران کارآمد و دلسوز بر خرید و واردات تجهیزات اثر گذار می باشد در حالیکه خرید و واردات تجهیزات می تواند بر اتخاذ رویکرد صادراتی اثر گذار باشد بنابراین بهره گیری از مدیران کارآمد و دلسوز اثر غیر مستقیمی بر رویکرد صادراتی دارا می باشد.

از سوی دیگر بهره گیری از ظرفیت جهانی شدن بر عوامل بسیاری به شکل مستقیم اثر گذار می باشد که شامل اعزام نیرو به خارج از کشور، بازدید از مراکز تولیدی مشابه، برگزاری نمایشگاه و اتخاذ رویکرد صادراتی می باشد اما نکته حائز اهمیت این است که بهره گیری از ظرفیت جهانی شدن به شکل غیر مستقیم بر بسیاری از عوامل دیگر نیز اثر گذار است.

در این میان عواملی وجود دارد که از مجموعه ای از عوامل دیگر اثرپذیر میباشند برای مثال اتخاذ رویکرد صادراتی از مجموعه ای از عوامل اثر پذیر میباشد این مورد در خصوص ملتزم ساختن شرکتهای خارجی به استخدام نیروهای داخلی نیز دارای مصداق می باشد. نکته قابل توجه این است که اثر بهره گیری بر ظرفیت خارجی می تواند به عنوان مثال منجر به اعزام نیرو به خارج از کشور شود چرا که راه این امر هموار می گردد و اعزام نیرو به خارج از کشور می تواند منجر به افزایش انگیزه درون سازمانی گردد به این ترتیب روابط علی و معلولی بین سایر عوامل نیز تبیین می شود.

بر اساس نمودار ۱ می توان مشاهده کرد که مدل استخراجی می تواند منجر به افزایش صادرات شود اما نکته ای که نباید از نظر دورداشت این است که رفتار این اثرگذاری به صورت غیر خطی می باشد و از توزیع نمایی تبعیت می کند از میانه دوره شبیه سازی شاهد افزایش صادرات می باشیم که در پایان دوره ۱۰۰ دوره ای تعیین شده اثر قابل توجهی از مدل اکتساب تکنولوژی فرایندی بر میزان صادرات قابل پیش بینی می باشد. بنابراین مدل بر صادرات اثر مثبت داشته و ماهیت اثر به شکل نمایی و غیر خطی می باشد.

نمونه شبیه سازی فوق بر توسعه انسانی نیز در نمودار ۲ قابل تبیین می باشد با این تفاوت که اثر مدل بر صادرات از نیمه دوره شبیه سازی آغاز می شود در حالیکه این اثر بر توسعه انسانی تقریباً بیشتر به سمت پایان دوره آغاز می شود اما اثر همچنان ماهیت غیر خطی و نمایی داشته و هر چه به پایان دوره نزدیکتر می شویم این اثر بیشتر می

شود این در حالی است که اثرگذاری بر صادرات چنین ماهیتی نداشت و از میانه دوره و در واقع زودتر بروز می کند. اما در مجموع می توان گفت مدل به طور مشابه بر هر دو متغیر توسعه انسانی و صادرات اثرگذار بوده و لذا مدل مورد بررسی مدلی اثرگذار تلقی می شود.

نتیجه گیری

در تحقیق حاضر به شبیه سازی مدل استخراجی عوامل موثر بر انتقال تکنولوژی پیشرفته غیر رسمی در صنعت نفت و گاز پرداخته شد. با توجه به فشارهای بین المللی و اینکه کشورهای قدرتمند به ندرت تکنولوژی پیشرفته را در اختیار کشورهایی که در مسیر توسعه قرار دارند قرار میدهند لذا لزوم انتقال تکنولوژی غیر رسمی بیش از گذشته حس می شود. بنابراین تحقیق حاضر با این انگیزه که در صنعت نفت و گاز به عنوان یک صنعت استراتژیک به ارائه مدل انتقال تکنولوژی پردازد بر اساس دو تحقیق پیشین که تحقیق اول با رویکرد کیفی به شناسایی عوامل پرداخته و تحقیق دوم روابط را اندازه گیری کرده بود مدل نهایی را با استفاده از رویکرد پویایی سیستم شبیه سازی نمود. نتایج شبیه سازی با توجه به دو عامل توسعه صادرات و توسعه انسانی صورت گرفت که نتایج نشان داد مدل ارائه شده می تواند بر توسعه صادرات و توسعه انسانی به طور همزمان اثرگذار باشد. و دارای اثری غیر خطی می باشد به این معنا که اثرات به طور یکسان در ابتدا دوره خود را نشان نداده و اصطلاحات دارای ماهیت نمایی است یعنی اثرات بهبود صادرات با انتقال تکنولوژی در ابتدای دوره چندان زیاد نبوده و هر چه به انتهای دوره نزدیکتر می شویم این اثرات بیشتر می شود

در خصوص توسعه انسانی نیز چنین امری مشاهده می شود به این صورت که با مدل مزبور در ابتدای دوره اثر چندانانی را نشان می دهد اما هر چه به انتهای دوره نزدیک می شویم اثر مدل انتقال تکنولوژی غیر رسمی بر توسعه انسانی بیشتر نمایان می شود. تفاوت بین اثر مدل بر توسعه انسانی و توسعه صادرات در این است که میزان اثرگذاری مدل بر توسعه صادرات بیش از توسعه انسانی بوده و از سوی دیگر اثرگذاری مدل بر توسعه صادرات از اواسط دوره شبیه سازی نمایان می شود در حالیکه این اثر بر توسعه انسانی در اواخر دوره دیده می شود. اما از نظر الگوی اثرگذاری همانطور که پیشتر نیز بیان شد یکسان و از نوع غیر خطی و نمایی می باشد.

مدل ارائه شده نشانگر نتایج مثبتی می باشد که می تواند از نظر مدیران کلان کشور مورد استفاده قرار گیرد. عوامل استخراجی پیشتر مورد بازبینی و اعتبار سنجی قرار گرفته و اعتبار آن با تکنیک های کمی بررسی شده است. بنابراین مدل شبیه سازی نیز دارای اعتبار لازم می باشد. می توان از مدل ارائه شده در حوزه نفت و گاز استفاده نمود و اثر آن بر توسعه صادرات و توسعه انسانی نشانگر ارزش قابل توجه و بالای مدل است که توسط تحقیقات پیشین مورد تأیید قرار گرفته است.

تحقیق حاضر به دلیل بدیع بودن شباهت چندانانی از نظر مفهومی و نتیجه با تحقیقات مشابه ندارد اما می توان این تحقیق را در راستای تحقیق خان و همکاران (۲۰۱۷) تا حدودی دانست چرا که هر دو متمرکز بر انتقال تکنولوژی می باشند اما باید اشاره کرد که تحقیق مزبور صرفاً موانع و نه عوامل انتقال تکنولوژی را استخراج می کند. تحقیق

نوویکس و همکاران (۲۰۱۷) نیز به بحث انتقال تکنولوژی دانش و نوآوری می پردازد در حالیکه تمرکز این تحقیق بر انتقال تکنولوژی غیر رسمی نیست. تحقیقات گونزالز (۲۰۱۸) و شافر و همکاران (۲۰۱۸) نیز مشابه با تحقیق حاضر به انتقال تکنولوژی توجه دارند البته با قید رسمی آن که از این نظر با تحقیق حاضر متمایز می باشند.

پیشنهادهای کاربردی

بر اساس یافته های تحقیق حاضر پیشنهادهای تحقیق به شرح ذیل ارائه می شود.

۱- مدل تحقیق حاضر به تفکیک هر یک از عوامل تشکیل دهنده می بایست در شرکتهای مختلف به ویژه

شرکتهای دانش بنیان پیاده سازی شود یا به شکل عملی مدل انتقال تکنولوژی غیر رسمی مورد بررسی قرار گیرد.

۲- یکی از متولیان مهم حوزه مورد مطالعه یعنی صنعت گاز دولت است که می بایست فرایند انتقال تکنولوژی را در صنعت فرایندی به شکل جدی مورد بررسی و توجه قرار دهد.

تحقیقات آتی

مهمترین پیشنهادهای برای تحقیق آتی توسعه مدل تحقیق حاضر با شناسایی عوامل بیشتر و استفاده از سایر تکنیکها به منظور دستیابی به نتایج دقیقتر می باشد. استفاده از تکنیکهای یادگیری ماشین به منظور بسط نتایج تحقیق حاضر می تواند سودمند باشد.

منابع

- Giustina Secundo, Christle De Beer and Giuseppina Passiante(2016), Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach, MEASURING BUSINESS EXCELLENCE VOL. 20 NO. 3 2016, pp. 42-54, © Emerald Group Publishing Limited, ISSN 1368-3047
- Javed Khan, Abid Haleem, Zafar Husain(2017), Barriers to technology transfer: a total interpretative structural model approach, *Int. J. Manufacturing Technology and Management*, Vol. 31, No. 6, 2017
- Cinzia Battistella Alberto F. De Toni Roberto Pillon(2015), Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review, *J Technol Transf* DOI 10.1007/s10961-015-9418-7
- Heeyong Noh, Seongryong Kang & Sungjoo Lee(2019), Patterns of international technology acquisition in a post catch-up country: the case of Korean firms, *Asian Journal of Technology Innovation*, DOI: 10.1080/19761597.2019.1594320
- Lorenzo Ardito, Angelo Natalicchio, Antonio Messeni Petruzzelli, Achille Claudio Garavelli(2017), Organizing for continuous technology acquisition: The role of R&D geographic dispersion, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/radm.12270/full>
- Kiarash Fartash 1, Seyed Mehdi Mousavi Davoudi 2*, Tatiana A. Baklashova 3, Natalia V. Svechnikova 4, Yulia V. Nikolaeva 5, Svetlana A. Grimalskaya 5,6, Aleksandra V. Beloborodova(2018), The Impact of Technology Acquisition & Exploitation on Organizational Innovation and Organizational Performance in Knowledge-Intensive Organizations,

- Leonids Novickisa, Antanas Mitasiunasb, Viktorija Ponomarenkoa(2016), Information Technology Transfer Model as a Bridge between Science and Business Sector, *Procedia Computer Science* 104 (2017) 120 – 126
- Marcela Marçal Alves Pinto * , João Luiz Kovaleski, Rui Tadashi Yoshino and Regina Negri Pagani(2019), Knowledge and Technology Transfer Influencing the Process of Innovation in Green Supply Chain Management: A Multicriteria Model Based on the DEMATEL Method, *Sustainability* 2019, 11, 3485; doi:10.3390/su11123485
- Kuan-Wei Huang, Ju'e Guo, Yi Yuan(2019), The Multi-participant Perspective for Evaluating Technology Transfer by Using a Hybrid Multi- Attribute Decision Making Model, Copyright © 2019, the Authors. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). *Advances in Economics, Business and Management Research*, volume 106
- Sheila Serafim Da Silva, Paulo Roberto Feldmann and Renata Giovinazzo Spers(2019), Analysis of the process of technology transfer in public research institutions, *Innovation & Management Review* Vol. 16 No. 4, 2019 pp. 375-390 Emerald Publishing Limited 2515-8961 DOI 10.1108/INMR-05-2018-0024
- Albert N. Link, Donald S. SiegelBarry Bozeman(2006), An Empirical Analysis of the Propensity of Academics to Engage in Informal University Technology Transfer, Department of Economics, Rensselaer Polytechnic Institute, 110 8th Street, Troy, NY, 12180-3590, USA. Tel: +1- 518-276-6387; Fax: +1-518-276-2235; URL: <http://www.rpi.edu/dept/economics/>; E-Mail: sternd@rpi.edu
- Juan Jesus Arenas * ID and Domingo González(2018), Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration, *Adm. Sci.* 2018, 8, 19; doi:10.3390/admsci8020019
- Sergejs Hilkevics1, Aleksejs Hilkevics(2017), THE COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGY TRANSFER MODELS, *The International Journal ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABILITY ISSUES* ISSN 2345-0282 (online) <http://jssidoi.org/jesi/> 2017 Volume 4 Number 4 (June) [http://doi.org/10.9770/jesi.2017.4.4\(11\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2017.4.4(11))
- Tommi Mikkonen, Casper Lassenius, Tomi M'annist",Markku Oivo, Janne J'arvinen(2017), Continuous and Collaborative Technology Transfer: Software Engineering Research with Real-time Industry Impact, Preprint submitted to *Information and Software Technology*
- Veronique Schaeffer1 • Sila Ocalan-Ozel1 • Julien Penin1(2018), The complementarities between formal and informal channels of university–industry knowledge transfer: a longitudinal approach, *The Journal of Technology Transfer* <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9674-4>
- Hafeez, A., Shamsuddin, A. B., Saeed, B. (2023) An Empirical Investigation of Absorptive Capacity on Technology Transfer Effectiveness Through Organizational Innovation, *Intern. Journal of Profess. Bus. Review.* |Miami, v. 8 | n. 2| p. 01-39 | e01550 | 2023
- Mohamad Fariz Mohamed Nasir1*, Abdul Rahman bin Abdul Rahim2, Muhammad Fathi bin Yusof2, Muhammad Izzat Nor Ma'arof1, Girma Tadesse Chala, Transfer of Technology for Tactical Floating Bridge Local Fabrication, *JOURNAL OF INNOVATION AND TECHNOLOGY* eISSN:2805-5179 Vol.2023,No.7
- Sutopo, W.; Khofiyah, N.A.; Hisjam, M.; Ma'aram, A. Performance Efficiency Measurement Model Development of a Technology Transfer Office (TTO) to Accelerate Technology Commercialization in Universities. *Appl. Syst. Innov.* 2022, 5, 21. <https://doi.org/10.3390/asi5010021>
- Parsa Asna Ashari a,b,*, Knut Blind b,c, Claudia Koch, Knowledge and technology transfer via publications, patents, standards: Exploring the hydrogen technological innovation system, *Technological Forecasting & Social Change* 187 (2023) 122201
- Petri Uusitalo1 • Rita Lavikka, Technology transfer in the construction industry, *The Journal of Technology Transfer* (2021) 46:1291–1320 <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09820-7>
- Xiangsheng Liu1,2 Huan Meng, Consideration for the scale-up manufacture of nanotherapeutics—A critical step for technology transfer, <https://doi.org/10.1002/VIW.20200190>

- Blind, K., Ramel, F., Rochell, C., 2021. The influence of standards and patents on longterm economic growth. J. Technol. Transf. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09864-3>
- Markard, J., Bento, N., Kittner, N., Nunez-Jimenez, ~ A., 2020. Destined for decline? Examining nuclear energy from a technological innovation systems perspective. Energy Res. Soc. Sci. 67, 101512 <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101512>.
- Plotz, ~ P., 2022. Hydrogen technology is unlikely to play a major role in sustainable road transport. Nat. Elect. 5 (1), 8–10. <https://doi.org/10.1038/s41928-021-00706-6>.
- Ko, Y.-C., Zigan, K., Liu, Y.-L., 2021. Carbon capture and storage in South Africa: a technological innovation system with a political economy focus. Technol. Forecast. Soc. Chang. 166, 120633 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120633>.

