

مدل سازی تأثیر شناسایی، جذب و اکتساب فناوری بر جهش تکنولوژیک

حسین قلیزاده*^۱

علی بنیادی نائینی^۲

علیرضا معینی^۳

مهدی محمدی^۴

چکیده

در این مقاله شاخص‌های ظرفیت جذب و دستیابی سریع به منظور طراحی مدلی از تأثیر ظرفیت جذب بر دستیابی سریع استخراج گردید. با مطالعه ادبیات موضوع شاخص‌ها و اطلاعات استخراج، سپس با رویکرد رویش نظریه، ابعاد توسط خبرگان شناسایی و دسته‌بندی گردیده و با تصحیح در چند مرحله مدلی مفهومی اولیه ارائه گردید. مدل ابتدایی به وسیله تحلیل عاملی اکتشافی با در نظر گرفتن ادبیات موضوع در فناوری انتخابی مورد سنج قرار گرفت در تحلیل نتایج با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، ۲۹ گویه ظرفیت جذب در ۹ و ۲۵ گویه دستیابی سریع در ۸ عامل زیربنایی قرار گرفت. با استفاده از مدل اولیه و ادبیات موضوع یک عامل به ظرفیت جذب و ۲ عامل به دستیابی سریع اضافه شد. مجدداً تحلیل عاملی اکتشافی برای بار دوم استفاده که ۱۰ گویه ظرفیت جذب در ۵ عامل و ۱۰ گویه دستیابی سریع در ۴ عامل قرار گرفت. مدل معادلات ساختاری برای هر دو مرحله صورت پذیرفت. نتایج حاکی از تأیید مدل ابتدایی ارائه شده و فرضیه اصلی پژوهش یعنی تأثیر مثبت و معنادار ظرفیت جذب بر دستیابی سریع می‌باشد. در نهایت ابعاد نگهداری و تعهد به نوآوری مهم‌ترین ابعاد ظرفیت جذب و دستیابی سریع شناسایی گردید.

کلمات کلیدی:

ظرفیت جذب، دستیابی سریع به فناوری^۵، مدل معادلات ساختاری

۱. کارشناسی ارشد رشته مدیریت تکنولوژی دانشگاه علم و صنعت

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: Hossein_gholizadeh@ind.iust.ac.ir

۲. عضو هیات علمی گروه مدیریت و مهندسی کسب و کار دانشکده مهندسی پیشرفت دانشگاه علم و صنعت

۳. عضو هیات علمی گروه فناوری صنعتی دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت

۴. عضو هیات علمی دانشکده علوم و فنون دانشگاه تهران

۱- مقدمه

ظرفیت جذب اشاره به توانایی قرار دادن ایده‌های نو و ترکیب آن‌ها در فرآیندهای داخلی داشته، و این توانایی به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان یکی از عوامل اصلی عملکرد موردنظر بوده (زهرا و جورج^۱، ۲۰۰۲؛ کوهن و لوینتال^۲، ۱۹۹۰). لازم به ذکر است توانایی ارزیابی و استفاده از دانش بیرونی تابع منابع دانش، سطح دانش اولیه مرتبط و توانایی بنگاه یا کشور در گرفتن دانش خارجی می‌باشد (لین و همکاران، ۲۰۰۲؛ بیکر و توفیل، ۲۰۱۲؛ رحمانی). مفهوم ظرفیت جذب در واقع یادگیری از محیط می‌باشد، نوعی از یادگیری که به جای تأکید بر دانش آفرینی از طریق تجربه، به یادگیری از منابع دانش موجود در محیط توجه می‌نماید (موس و همکاران^۳، ۲۰۱۱؛ شیلینگ، ۲۰۱۱؛ یوتیلا^۴، ۲۰۰۵). از لحاظ تئوری، مفهوم ظرفیت جذب میان مباحثی چون قابلیت‌های پویا (تیس^۵، ۱۹۹۷) یادگیری سازمانی و مدیریت دانش (چیوا و الگره، ۲۰۰۵) مشترک می‌باشد. تحقیقات در حوزه ظرفیت جذب تحت سلطه مطالعات کمی که به بررسی مشخصات، فاکتورها و پویایی از ظرفیت جذب می‌پرداخت اختصاص داشت اما در مطالعات اخیر رویکرد بیشتر به سوی مطالعات شبکه‌های نوآوری و انتقال دانش در ائتلاف‌ها تمایل داشته‌است (اینداری، ۲۰۱۰؛ جیمنس و همکاران، ۲۰۱۱) با این حال، تعداد کمی از مطالعات نیز به بررسی فرآیندهای داخلی ظرفیت جذب پرداخته‌اند (کادیز و همکاران، ۲۰۰۹؛ اینداری، ۲۰۱۰). مفهوم ظرفیت جذب به‌طور گسترده‌ای برای تجزیه و تحلیل فرآیندهای نوآوری و اثر یادگیری بر آفرینش مزیت رقابتی پایدار به کار برده شده‌است اما جدا از افزایش کاربردش به دلیل کمبود گسترده سنجه‌های پذیرفته شده، از آفرینش پیکره پایدار دانش نظری، شناخت تأثیرگذاران و بازیگران اصلی، اجزا و نتایج خود بازداشته شده‌است (لیچنتنالتلر، ۲۰۱۰؛ اشمیدت، ۲۰۰۵). در این پژوهش با بررسی تأثیر ظرفیت جذب بر دستیابی سریع به فناوری در حوزه فناوری‌های مورد تمرکز در نقشه راه فناوری کشور ابتدا یکی از فناوری‌ها انتخاب و در نهایت بررسی خواهد گردید که آیا ایجاد زیرساخت‌های شناسایی، کسب و به‌کارگیری دانش محیطی در این فناوری می‌تواند در جهش، سرعت بخشیدن و طی نمودن مسیر توسعه در مدت زمان کوتاه‌تری اثربخش باشد.

1 . Zahra & George

2 . Cohen & Levinthal

3 . Moos et al

4 . Uotila

5 . Teece et al

۲- پیشینه تحقیق

۲-۱- سطوح مورد بررسی در تحقیقات ظرفیت جذب: سطوح مورد بررسی در تحقیقات ظرفیت جذب در جدول ذیل اشاره شده‌است. در پژوهش حاضر از مدل‌های ارائه شده در سطح ملی استفاده گردیده‌است.

جدول ۱: سطوح مورد بررسی ظرفیت جذب در تحقیقات (جمع‌بندی ادبیات موضوع)

مؤلف	سطوح مورد بررسی	مؤلف	سطوح مورد بررسی
لین و لوباتکین - ۱۹۹۸	زوجی	کوهن و لوینتال - ۱۹۹۸	فردی
جولیانی و بل - ۲۰۰۵	خوشه‌ای	مالهوترا، گواسین و همکاران - ۲۰۰۵	همکاری میان افراد
آگه - ۲۰۰۳	بلوک‌های صنعتی	سولانزکی - ۱۹۹۶	واحدهای کسب و کار
کریسولو و نارولا - ۲۰۰۸	کشوری و ملی (داهلاندر و همکاران، ۲۰۰۷؛ فابریتزیو، ۲۰۰۷؛ جیلیانی، ۲۰۰۵؛ اینداری، ۲۰۱۰)	کوهن و لوینتال - ۱۹۹۰	سازمانی

۲-۲- تعاریف ظرفیت جذب: تعاریف اصلی از ظرفیت جذب به صورت جدولی ارائه گردیده‌است. (جدول شماره ۲) از مفاهیم این جدول به‌منظور شناسایی و دسته‌بندی ابعاد و مفاهیم به‌منظور ارائه مدل پژوهش در قسمت ظرفیت جذب استفاده شد. تعاریف ذکر شده از پژوهش‌های کادیز و همکاران، ۲۰۰۹؛ کامپسن و همکاران، ۲۰۱۰؛ کاستیلو و همکاران، ۲۰۱۲؛ کلمبو و همکاران، ۲۰۱۲؛ اسکریبانو و همکاران، ۲۰۰۹؛ جبائر و همکاران، ۲۰۱۲؛ ون دن بوش و همکاران، ۲۰۰۶ اقتباس شده‌است و به‌منظور ارائه مدل ابتدا سعی گردیده با بررسی ادبیات موضوع و مدل‌های ارائه‌شده ابعاد شناسایی کردند. به برخی از مدل‌های موجود در جدول شماره ۲ اشاره گردیده است.

جدول ۲: تعاریف ظرفیت جذب

تعریف	مؤلف
ظرفیت جذب را نشأت گرفته از اقتصاد کلان و توانایی یک اقتصاد در استفاده و جذب اطلاعات می‌دانست.	آدلر - ۱۹۶۵
ظرفیت جذب را محصول تلاش‌های تحقیق و توسعه برای استفاده از دانش خارجی تعریف نموده‌است.	آلن - ۱۹۸۴
ظرفیت جذب توانایی یک سازمان در به رسمیت شناختن ارزش‌ها و اطلاعات خارجی، جذب و تجاری نمودن معرفی که تابعی از دانش قبلی، تنوع و وسعت پایگاه دانش، تجربه، یادگیری، وجود زبان مشترک، وجود روابط متقاطع، مدل‌های ذهنی، وجود نیروی انسانی با توانایی حل مشکلات می‌باشد.	کوهن و لوینتال - ۱۹۹۰
مجموعه‌ای از روال‌ها و فرآیندها برای دستیابی، جذب، دگرگونی، تغییر و بهره‌برداری از دانش برای تولید یک قابلیت پویای سازمانی می‌باشد.	زهرا و جورج - ۱۹۹۶
ظرفیت جذب اشاره به فرایندهای اساسی یادگیری که به توانایی شناسایی، جذب و بهره‌برداری از دانش محیط دارد و ساختار توانایی یک شرکت برای استفاده از دانش خارجی از طریق: ۱- به رسمیت شناختن و درک درست از دانش خارجی از طریق یادگیری اکتشافی ۲- جذب دانش جدید از طریق یادگیری دگرگون‌کننده و تحول آفرین ۳- استفاده از دانش جذب شده برای ایجاد دانش جدید و خروجی‌های تجاری از طریق یادگیری بهره‌برداری‌کننده.	لین و همکاران - ۲۰۰۶
ظرفیت جذب یک عامل مهم در تعیین توانایی یک سازمان در بدست آوردن و استفاده از دانش خارجی به نفع خود و استفاده از آن در رویه‌های داخلی مطرح و زمانی وجود خواهد داشت که به بهره‌وری بالاتر و کاربرد داخلی موارد اکتساب و جذب شده که منجر به چیزی فراتر از رویه‌های فعلی بیانجامد	لیم - ۲۰۰۸
مکانیسم انسجام اجتماعی دانسته که نیاز به ارتباط بین پتانسیل ظرفیت جذب و تحقق ظرفیت جذب برای رسیدن به اهداف مورد نظر الزامیست	کالیوو بارگنهلز - ۲۰۱۱
این نویسندگان مفاهیم و ابعاد ارائه شده توسط تودورو و دارینسن (۲۰۰۷) را توسعه و ظرفیت جذب را تحت تأثیر یادگیری دانسته‌اند. و همان دسته‌بندی را با رویکردی جدید در نظر گرفته و تأثیر یادگیری بر ظرفیت‌های جذب را مقدمه‌ای برای اقدامات نوآورانه در می‌دانند: ۱- کسب، جذب و بهره‌برداری: منجر به نوآوری افزایشی و بهره‌برداری ۲- کسب، تغییر و تحول، بهره‌برداری: مرتبط با فرایندهای نوآوری اکتشافی	اوتیلا و همکاران - ۲۰۱۲

جدول ۳: ابعاد ظرفیت جذب (کوهن و لوبنتال، ۱۹۹۰؛ ایندارتی، ۲۰۱۰؛ جیمینز و همکاران، ۲۰۱۱، مرادی، ۲۰۱۱)

مدل	بعد یک	بعد دوم	بعد سوم	بعد چهارم
کوهن و لوبنتال	درک ارزش	همانند ساختن	تجاری کردن	
هلی	اکتساب	اشاعه		
لین و لوباتکین	درک ارزش	همانند ساختن	تجاری کردن	
لین، سالک و لالس	درک کردن	همانند ساختن	کاربرد	
مدل زهرا و جورج جانسن	بالقوه		تحقق یافته	
	اکتساب	همانند ساختن	دگرگون کردن	بهره‌برداری
تودورووا	بالقوه		تحقق یافته	
	شناختن	بدست آوردن	همانند ساختن یا تبدیل	بهره‌برداری
لیچنتنالر	یادگیری اکتشافی شناسایی و جذب	یادگیری تحول آفرین حفظ و فعال کردن مجدد آن	یادگیری استخراجی تغییر و به‌کاربردن	

۲-۳- تعاریف دستیابی سریع و ابعاد تأثیرگذار: یک بخش ضروری از فرآیند توسعه

کشورهایی که در پشت پیشروان فناوری و اقتصادی جهان قرار دارند را می‌توان یادگیری و روش‌های تسلط بر انجام کارهایی که در حال استفاده در کشورهای پیشرو می‌باشند یاد کرد که می‌توان به اختصار آن را دستیابی سریع نامید. باید دانست دستیابی سریع به معنی کپی کردن نمی‌باشد (لال و همکاران^۱، ۲۰۰۵). گرچنکرون عقیده داشت کشورهای دیرتر صنعتی شده ممکن است قادر به سرعت بخشیدن به نرخ رشد اتخاذ فناوری‌های توسعه یافته توسط کشورهای رهبر و پیشرو باشند. او به صراحت مشکلات توسعه قاره اروپا در نیمه دوم قرن ۱۹ را عدم توانایی در دستیابی سریع می‌داند. آبراموویتز (۱۹۸۶) به بازنگری در مطالب بیان شده توسط گرچنکرون مبادرت نمود و نشان داد که نرخ شکاف فن‌آوری بسته به توانایی پیروان برای دریافت جریان فن‌آوری از پیش‌روهاست (بارکت و همکاران، ۲۰۰۳؛ چسبرو، ۲۰۰۳) کشورهای که دارای فاصله بیشتری با پیشروان فناوری در دنیا می‌باشند اکثراً کشورهای بوده‌اند که تکیه صرف بر دانش خارجی و ورود فناوری از طریق تجهیزات،

ماشین‌آلات یا تولید تحت لیسانس یا حتی کپی نمودن یا مهندسی معکوس داشته‌اند. شواهد تاریخی پیشنهاد می‌نمایند کشورهای دیرتر آمده و پیرو به‌وسیله بهره‌برداری کارا تر از اتحادهای استراتژیک و سرمایه‌گذاری مشترک با پیش‌روان فناوری به رشد خود کمک نمایند. طبق نظر ماتوس علاوه بر دستیابی سریع می‌بایست تغییرات در روش‌ها و فرآیندها که یک دلیل آن بومی‌سازی و دلایل دیگر آن کاهش هزینه و ایجاد مزیت رقابتی و ... می‌باشد نیز مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۴: جریان‌ات تحقیق و ابعاد دستیابی سریع (جمع‌بندی ادبیات موضوع)

پژوهشگر	عوامل تأثیرگذار در دستیابی سریع	پژوهشگر	عوامل تأثیرگذار در دستیابی سریع
ابراموویتز ۱۹۸۶	شکاف تکنولوژی	پیسانو	برون سپاری فناوری
	ظرفیت اجتماعی	وگلرز	نوآوری بازار محور
	تسهیلات و امکانات برای انتشار دانش	سسورونی	میزان هزینه‌های معامله
	• کانال‌های ارتباطات فنی بین المللی	انگر	توانایی تولید جهانی در مراحل مختلف در صنایع مختلف
	• شرایط و اوضاع تجارت بین المللی	وان هیپل	ظرفیت‌های نوآوری سرعت یادگیری بالا میزان تسلط به فن‌آوری وارداتی
	• سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	گرچنکرون	بهره‌برداری کارا تر از اتحادهای استراتژیک
اوداگیری و گوتو	سرعت همگون‌سازی فناوری با شرایط بومی	کیت و پاوویت	انباشتگی فناوری
	تلاش در بهبود فن‌آوری	ودلر	تجمیع دانش تکنولوژیکی در بخش‌های در حال رشد
فریمن	مدیریت نوآوری		رشد در خروجی رشد در میزان تجارت خارجی
اوداگیری	نظام آموزش و پرورش و آموزش نقش دولت و سایر نهادها اهداف استراتژیک ملی	دوسی ۱۹۴۴	روابط و بازار آزاد یکپارچه‌سازی فناوری با تلاش‌های نوآورانه داخلی میزان ارتباط با تقاضای بازارهای خارجی

پژوهشگر	عوامل تأثیرگذار در دستیابی سریع	پژوهشگر	عوامل تأثیرگذار در دستیابی سریع
دونینگ کونودو	نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	چاندلر ۱۹۹۷	واردات زیاد ترکیبی از فناوری‌ها
	سیستم مدیریت کسب و کار		تلاش‌های داخلی به‌منظور تغییرات
	الگوهای اقتصادی		زیرساخت‌های داخلی
	داشتن بازارهای بزرگ		سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های آموزشی و پرورشی
رادوزویچ	تقاضای مکرر برای محصولات و فرآیند	پرز و سوات	پنجره فرصت
	میزان درک پنجره فرصت	فریمن و نلسون	ارتباط پنجره فرصت و سیستم ملی نوآوری
	جریان‌های مختلف و نامحدود دانش	تانزلمن ۱۹۹۵	نوآوری باز
	ورود محدود تکنولوژی	اوزاوا	ظرفیت‌سازی درونی فناوری
	محیط محافظت شده	نارولا	تسهیل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
	مکانیسم انتقال تکنولوژی باشد	گرچنکرون	میزان تطابق ساختاری بین صادرکننده و واردکننده فناوری
	کنترل صاحبان	ارچوبوگی	تأثیرات بازار و سرعت رشد و توسعه آن
	کسب و کار قیمت‌گذاری		تسلط بر فناوری
دسترس بودن و دستیابی به تکنولوژی			

۲-۴- تفاوت مدل‌های ارائه‌شده و ارائه راهکار برای ارائه مدل جدید در قسمت ظرفیت

جذب: اولین تفاوت ناشی از تفاوت نگاه محققین به تعاریف ظرفیت جذب می‌باشد. تفاوت دوم در مدل‌ها ناشی از رویکرد محققین در بررسی و تئوریزه نمودن مفهوم ظرفیت جذب می‌باشد. به‌طورمثال برخی از محققین رویکرد خطی را برای مفهوم ظرفیت جذب در نظر گرفته، رویکردی که در برخی موارد از شناسایی فناوری شروع شده و به بهره‌برداری از آن و ورود به بازار ختم می‌گردد، در برخی از موارد نگاهی متفاوت به مفهوم ظرفیت جذب شده به‌طورمثال رویکرد تکاملی به ظرفیت جذب مفاهیم را مکمل هم دانسته و ایجاد هر بعد بدون ایجاد ابعاد دیگر را امکان‌پذیر نمی‌داند. تفاوت دیگر در ماهیت ابعاد می‌باشد، به‌طورمثال برخی از محققین درک ارزش را به‌عنوان ابتدایی‌ترین مفهوم مطرح نموده‌اند و برخی اکتساب را به‌عنوان بعد ابتدایی برای ظرفیت جذب بیان می‌نمایند یا در مراحل بعد برخی از

محققین قائم به تغییر در فناوری می‌باشند و برخی دیگر از محققین همانندسازی فرآیندهای داخلی را لازمه ظرفیت جذب می‌دانند. تفاوت بعدی ناشی از دیدگاه محققین در خصوص جایگاه ظرفیت جذب می‌باشد، بدین مفهوم که برخی از محققین مفهوم ظرفیت جذب را یک رویکرد داخلی در داخل مرزهای سازمان یا کشور دانسته که می‌باید برای تغییرات اصلاح فرآیندهای داخلی را مورد تأکید قرار داده ولی برخی دیگر از محققین یک رویکرد ترکیبی را در نظر گرفته و با توجه به مفاهیمی چون سرریز تکنولوژی، محیط‌های علم و فناوری، نوآوری باز و غیره مباحث خود را مطرح نموده‌اند. در این پژوهش به منظور ارائه مدلی کامل تر و همچنین پوشش کلیه مباحث مرتبط با ظرفیت جذب ابعادی که حداکثر همپوشانی با ابعاد ارائه شده را دارا می‌باشند نیز بررسی گردید. بدین منظور در مقالاتی که واژه ظرفیت جذب به عنوان کلید واژه در آن‌ها ذکر گردیده بود (در حدود ۱۵۰ کلمه) سایر کلید واژه‌ها استخراج و کلیدواژه‌هایی که دارای تکرار بیشتری در میان واژه‌های استخراجی بودند انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۵: تحقیقات با همپوشانی زیاد با مباحث ظرفیت جذب

مؤلف	حوزه
مدیریت استراتژیک	ناهابت و گوشال- ۱۹۹۸، ون دن بوش- ۱۹۹۹
یادگیری سازمانی	بارکما و ورملمن - ۱۹۹۸، سان و اندرسون- ۲۰۱۰ و لین و لوباتکین - ۱۹۹۸
مدیریت دانش	صیقلی و الله‌وردی - ۲۰۱۱ و چن - ۲۰۰۴، تسایی - ۲۰۱۱
تعاملات خارجی	کالوگیرو- ۲۰۰۴
مدیریت نوآوری	هلفت - ۱۹۹۷، ون دن بوش- ۱۹۹۹ و استوک و فیشر - ۲۰۰۱، تسایی - ۲۰۱۱
بازسازی سازمان	برگ و لین - ۲۰۰۸
فناوری اطلاعات	چن - ۲۰۰۴، هارو - ۲۰۰۷ و آریبایس و آراندا - ۲۰۰۷، مورونو- ۲۰۰۷
عملکرد کسب و کار	مورابیتو - ۲۰۰۸، لین و سالک - ۲۰۰۱ و تسایی - ۲۰۱۱
نوآوری در محصول و خدمات	ملکاس و یوتا - ۲۰۱۰، نیئتو و کوودو- ۲۰۰۵ و استوک و فیشر - ۲۰۰۱
انتقال دانش میان سازمانی	گووین داراجان- ۲۰۰۰، سولانزکی - ۱۹۹۶
جستجوی دانش	شنکار و لی - ۱۹۹۹

جدول ۶: مراحل ارائه مدل ابتدایی در قسمت ظرفیت جذب

تعداد شاخص‌های باقی مانده	مراحل ارائه مدل ابتدایی
$54 = (84 - 30)$	مرحله حذف شاخص‌های غیرمرتبط
۵۴	مرحله دسته‌بندی شاخص‌های مرحله اول
$29 = (54 - 25)$	مرحله حذف شاخص‌های با همپوشانی مفهومی
۲۹	دسته‌بندی نهایی و اعمال محدودیت بازخوردی از تحلیل عاملی و مدل معادلات ساختاری

۳- ابعاد نهایی و ارائه مدل

۳-۱- ارائه مدل در قسمت ظرفیت جذب: مدل ارائه گردیده در ۴ مرحله بررسی و تصحیح شده‌است. از ۸۴ شاخص استخراجی ۳۰ شاخص طبق نظر خبرگان حذف گردید. در مرحله دوم دسته‌بندی‌ها مورد توجه قرار گرفت، سپس در مرحله سوم ابعادی که با یکدیگر پوشش معنایی و مفهومی داشته تصحیح و بازآرایی شدند (۲۵ شاخص از شاخص‌های باقی مانده به علت پوشش معنایی با ابعاد دیگر در آن ابعاد خلاصه‌سازی گردید). یک مرحله بعد از انجام آزمایشی تحلیل عاملی به منظور تصحیح خطاهای رخ داده شده برای تصحیح ابعاد و دسته‌بندی‌ها صورت پذیرفت. به‌طور خلاصه گام‌های طی شده در جدول ۶ آورده شده‌است.

۳-۱-۱- دسته‌بندی ابعاد طبق نظر خبرگان برای ظرفیت جذب: در مرحله دوم ۵۴ شاخص باقی مانده از مرحله قبل به منظور دسته‌بندی به خبرگان ارائه گردید طبق نظر خبرگان شاخص‌های ارائه شده با توجه به ادبیات موضوع می‌توانند در تعداد محدودتری ابعاد گنجانده شوند. این ابعاد علاوه بر مفاهیم ادبیات موضوع از برخی از مفاهیم که طبق نظر خبرگان به عنوان ابعاد تأثیرگذار در ظرفیت جذب می‌باشند نیز تعیین گردید. به‌طور خلاصه ۱۰ بعد طبق نظر خبرگان انتخاب گردید. در مرحله بعد که در جدول شماره ۷ نیز اشاره شده‌است این ۱۰ بعد در ۵ دسته‌بندی کلی قرار گرفته و طبق نظر خبرگان نام‌گذاری گردیدند. برای ارائه مدل طبق نظر خبرگان شاخص‌های استحصالی در دو دسته‌بندی فرآیندها و قابلیت‌ها دسته‌بندی گردید.

جدول ۷: سطوح مدل اولیه در قسمت ظرفیت جذب

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
فرآیندها	اکتشاف	۱- شناخت ۲- اکتساب ۳- جذب
	تحول و بهره‌برداری	۱- بهره‌برداری ۲- دگرگونی
	نگهداری و بازآرایی	۱- حفظ و نگهداری ۲- بازآرایی
قابلیت‌ها	شایستگی‌های تعاملی	۱- هماهنگی تلاش‌های جمعی ۲- ظرفیت تولید و انتقال دانش خارجی
	ظرفیت داخلی	

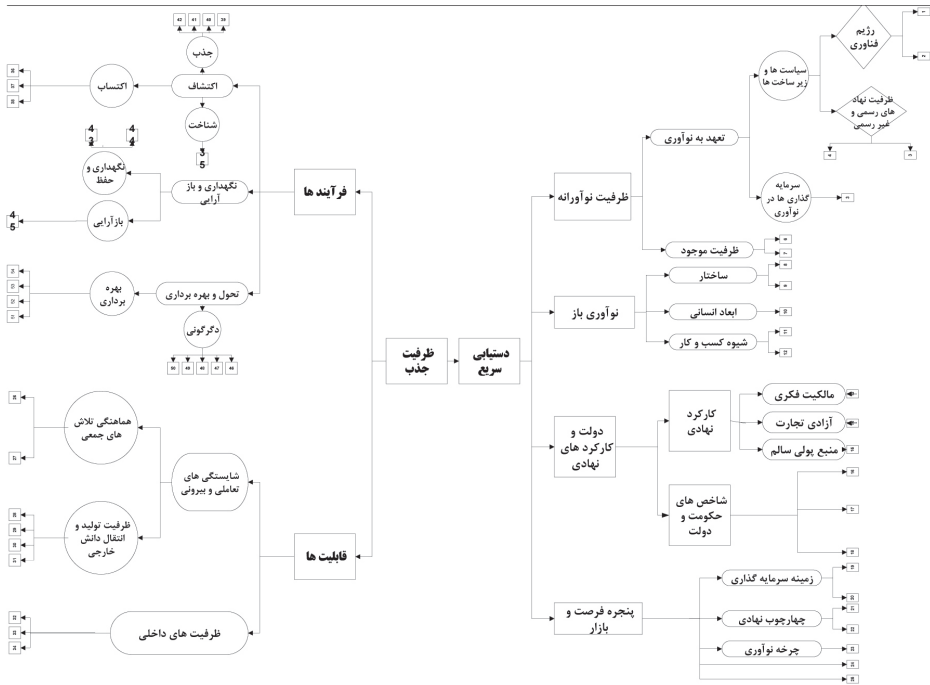
طبق نظر خبرگان ابعاد شناخت، اکتساب، جذب، بهره‌برداری، تغییر، حفظ و نگهداری و بازآرایی که در ۳ دسته‌بندی اکتشاف، تحول و بهره‌برداری، نگهداری و بازآرایی قرار گرفتند را با توجه به ماهیت این ابعاد با نام فرایندها دسته‌بندی نموده. بر خلاف مدل‌های قبلی مدل مفهومی ارائه شده در این بخش دارای ۷ بعد می‌باشد. تغییرات اصلی اضافه‌شده به مدل که آن را در این بخش با مدل‌های دیگر متمایز می‌سازد دو بعد حفظ و نگهداری و بازآرایی می‌باشد. در خصوص بعد قابلیت‌های باید بیان نمود تقریباً هیچ‌یک از مدل‌های قبلی دارای بعدی که مستقیماً اشاره به توانمندی‌ها و شایستگی‌ها داشته باشد نبوده به‌همین منظور این بخش مورد توجه قرار گرفت و شامل دو دسته‌بندی کلی می‌باشد که عبارتند از هماهنگی تلاش‌های جمعی و ظرفیت تولید و انتقال دانش خارجی. استفاده از این شاخص با این رویکرد می‌باشد که در ظرفیت جذب و ساختارهای آن علاوه بر مفاهیم فرآیندی می‌بایست یک سری توانایی‌ها و پیش‌زمینه‌هایی که از آن به‌عنوان قابلیت‌ها یاد می‌شود وجود داشته باشد. در نهایت مدل ارائه‌شده ابتدایی را می‌توان در شکل شماره ۱ مشاهده نمود. در جداول ۸، ۱۱، ۸۹ شاخص اشاره شده استخراجی طبق نظر خبرگان ارائه شده است همانطور که اشاره گردید این ابعاد در ۴ مرحله به تعداد ۲۹ گویه کاهش یافت که در شکل ۱ قابل مشاهده است. شاخص‌های انتخاب شده در جداول ۸ الی ۱۱ با رنگ متفاوت مشخص گردیده‌اند.

جدول ۸: متغیرهای بعد فرایندها و شاخصه اکتشاف

۲- اکتساب		۱- شناخت	
محقق	متغیرها	محقق	متغیرها
لین (۲۰۰۱)، جانسون	باز بودن نسبت به محیط	جانسون	اهمیت به جستجو برای اطلاعات
	دانش رقابت	نظر خبرگان	پایش محیط برای فن‌آوری‌های جدید
آبروسا و کندرس	توسعه داخلی ظرفیت‌ها و توانایی‌های فناورانه		رعایت کامل و صریح روندهای فناوریک
جانسن (۲۰۰۵)	پروژه‌های تحقیقاتی مشترک		رصد جزئیات فن‌آوری‌ها
ویکنز (۲۰۰۴)	تبادل اطلاعات با سایر شرکت		اطلاع از فن‌آوری خارجی
۳- جذب			
محقق	متغیرها	محقق	متغیرها
اسپینوسا (۲۰۰۷)	خودآگاهی سازمانی	ماتوسیک	جذب فن‌آوری
شو (۲۰۰۵)	میزان ارتباطات غیر رسمی	هایتون و زهرا	منابع انسانی
اشمیدت (۲۰۰۵)	روابط متقاطع برای تبادل دانش و ایده‌سازی	تی (۲۰۰۶)	تعیین معیارهای صنعتی
نظر خبرگان	جذب دانش از منابع رسمی و غیررسمی	آربوسا (۲۰۰۷)	مشارکت در اشاعه دانش
	استفاده زیاد فن‌آوری از منابع خارجی	جانسن	حضور در دوره‌های آموزشی
	سازماندهی جلسات ویژه برای فن‌آوری جدید	ماتوسیکند	مدیریت دانش
تیوانا (۲۰۰۵)	تعاملات منظم با نهادهای خارجی	سولزکی	یک مدل خوب برای توزیع دانش
نظر خبرگان	انتقال دانش در پاسخ به فرصت‌ها	لیانوو لین	اشتراک‌گذاری دانش

جدول ۹: متغیرهای بعد فرایندها و شاخصه تحول و بهره‌برداری

ظرفیت انتقال و تغییر			
انتقال دانش مبتنی بر فناوری اطلاعات	نیئتو (۲۰۰۵)	درگیری کارمندان در آموزش و یادگیری	هاک (۲۰۰۶)
قابلیت نوسازی		استفاده از پایگاه دانش برای افزایش بینش	(۲۰۰۲)
ظرفیت سازگاری	جانسن (۲۰۰۵)	توانایی ساختارسازی	لیائو (۲۰۰۷)
تبادل اطلاعات علمی و فناورانه		استفاده از دانش جدید در فعالیت‌ها	چاولو (۲۰۰۶)
یکپارچه‌سازی تحقیق و توسعه	ویدینگ (۲۰۰۶)	تشویق کارکنان به تولید دانش	بونتیس
ایجاد ارتباط دانش و بینش جدید	پاولو (۲۰۰۶)	ظرفیت انطباق دانش	کولینز
استفاده از اطلاعات داخلی و خارجی	تیوانا (۲۰۰۵)	توانایی مطابقت ما بین فن آوری با ایده‌ها	نظر خبرگان
شکل‌گیری ایده توسط روابط متقاطع	کولینز و اسمیت	به رسمیت شناختن سریع سودمندی	
ارتباط یادگیری و مزیت رقابتی	فارل (۲۰۰۰)	توانایی نیروی انسانی در اشتراک‌گذاری	
ابزار ارتقای دانش	هاک (۲۰۰۶)	قابلیت تجدید دانش	
کاربرد			
بهره‌برداری از دانش جدید	جانسن (۲۰۰۵)	حمایت از توسعه نمونه‌های اولیه	نایبسان (۱۹۹۹)
استفاده از تجربه	لنوکس و کینگ (۲۰۰۴)	اتخاذ فن آوری‌های جدید	جانسن، لیائو (۲۰۰۶)
توسعه اختراع ثبت شده (پتنت)	جورج (۲۰۰۱)	سازگاری فناوری موجود با دانش جدید	
پیشگامی و پیشرو بودن در فناوری	جانسن (۲۰۰۵)	اعمال منظم فن آوری در محصولات جدید	نظر خبرگان
تبدیل ایده‌های جدید به پتنت		پیگیری راه‌های بهره‌برداری بهتر از فن آوری	



شکل ۱: مدل ارائه شده برای تأثیر ظرفیت جذب بر روی دستیابی سریع

باید دانست تجمیع دانش تکنولوژیکی در بخش‌های در حال رشد از خصوصیت‌های کشورهای موفق پیرو بوده‌است (فالوی و همکاران، ۲۰۰۴: ۲۰۱۳). پیروان و دیرتر آمده‌های موفق، تلاش‌های داخلی زیادی را به منظور ایجاد تغییرات در فناوری‌های که وارد نموده‌اند صرف نموده. چاندلر بیان می‌دارد ورود فناوری از سایر کشورها برای رشد شاید شرط لازم باشد اما کافی نیست و واردات فناوری بدون یکپارچه‌سازی با تلاش‌های نوآورانه داخلی و ارتباط با تقاضای بازارهای خارجی ابتر و ناقص است و نیاز است زیرساخت‌های داخلی تصحیح و در فعالیتهای آموزشی و پرورشی سرمایه‌گذاری صورت پذیرد. (رادزویچ، ۱۹۹۹: مو و لی، ۲۰۰۵) در دوره‌های تاریخی مختلف نیز ارتباط مابین انباشتگی فناوری و نرخ رشد متفاوت بوده‌است (پاتل و پاویت، ۱۹۹۴). شواهد تاریخی نشان‌دهنده این است که انتقال فناوری به وسیله انباشت داخلی تکنولوژی تکمیل می‌گردد و برای فرآیند رشد حیاتی و لازم

1 . Mu & Lee
2 . Patel & Pavitt

می باشد. (اسموجلو و رایبسون^۱، ۲۰۰۰) شواهد نشان داده اکثر جهش های موفق به دنبال اکتساب از پیشروها صورت پذیرفته است. یکی از دلایل این اتفاق هزینه کم تقلید و واردات فناوری از کشورهای می باشد. (رادزویچ، ۱۹۹۹) یک شاخصه مهم در پشت این پیچیدگی به این دلیل است که رشد تنها به دلیل فاکتورهای فیزیکی و انسانی نمی باشد بلکه شاخصه های اجتماعی و فرآیندی نیز در آن دخیل می باشد. آبراموویتز بیان می کند کشوری توانایی و پتانسیل برای رشد سریع دارد که عقب ماندگی آن به دلیل عدم صلاحیت نباشد اما زمانی که کشور دارای عقب ماندگی تکنولوژیک بوده ولی دارای مزیت اجتماعی باشد شرایط برای رشد سریع مهیا می باشد (سیلوربرگ و ورسپاگن^۲، ۱۹۹۴). آبراموویتز تسهیلات و امکاناتی مانند کانال های ارتباطات فنی بین المللی، شرایط و اوضاع تجارت بین المللی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی را در انتشار دانش مورد توجه قرار می دهد. همچنین برخی از فاکتورها و شاخصه ها را که به صورت برونزا باعث فرآیند همگرایی می شود را پیشنهاد می نماید مانند تاریخچه اجتماعی و مزیت های تکنولوژیک (ابراموویتز، ۱۹۸۹؛ رادزویچ، ۱۹۹۹). به طور خلاصه باید بیان نمود که در دستیابی سریع می بایست دیدگاه به سوی استفاده از مفهومی به نام پنجره فرصت باشد (لندوال و جانسون، ۱۹۹۴). تانزلمن (۱۹۹۵) نشان می دهد انتخاب یک فناوری مناسب این نیست که تنها با استعدادهای ما سازگار باشد بلکه کیفیت افزایش سریع استعدادهای در جهت مزیت بلندمدت دارای اهمیت است، او پیشنهاد می نماید تنها فناوری هایی انتقال یابند که قابلیت افزایش فاکتورهای رشد بلندمدت را داشته باشند. در جدول شماره ۱۲ جریان های اصلی تحقیقات دستیابی سریع ارائه گردیده است.

جدول ۱۲: ابعاد، شاخصه ها و متغیرهای دستیابی سریع

ابعاد	شاخصه ها	متغیرها	نشریات
توسعه فناوری	دسترسى به منابع پولی سالم	متوسط رشد سالانه عرضه پول	اطلاعات منتشرشده در جلسات و کنفرانس ها
		آزادی داشتن حساب های بانکی داخل یا خارج	
توسعه فناوری	منابع پولی سالم	تغییرپذیری تورم استاندارد در پنج سال گذشته	مشاور
		نرخ تورم های اخیر	اختراع ثبت شده

1 . Acemoglu & Robinson

2 . Silverberg & Verspagen

پاسخگویی ثبات سیاسی اثر بخشی دولت کیفیت تنظیم مقررات حاکمیت قانون کنترل فساد	تخصص‌های حکومت	اندازه دولت	آزاد سازی تجارت	نهادهای قوی
		ساختار حقوقی و امنیت حقوق اراده در درآمد آزادی تجارت بین‌المللی مقررات اعتباری، کار، و کسب‌وکار	استقلال قضایی	
اندازه بازار پویایی بازار نوآوری محور بودن بازار	اهمیت بازار	دادگاه‌های بی‌طرف حفاظت از حقوق مالکیت تمامیت نظام حقوقی دخالت نظامی در حاکمیت	مالکیت فکری	ظرفیت نوآورانه
نقش دولت در مقابل بازار	اهمیت دولت	سیاست‌ها و زیرساخت‌ها	تعهد به نوآوری	
نوآوری محصولی همکاری با تأمین‌کنندگان فناوری میزان واردات فناوری تجارت آزاد فناوری میزان یکپارچه‌سازی	نوآوری بازار محور	سرمایه‌گذاری‌ها در نوآوری منطقه جغرافیایی سوابق تاریخی	ظرفیت موجود	بهره فرصت
سازماندهی دانش خارجی کارکرد شبکه‌ای تغییرات ساختاری فرآیند نوآوری	نوآوری باز	هزینه میزان شکاف میزان عدم قطعیت وجود بازارها	زمینه سرمایه‌گذاری	
رهبری سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه کارگروهی انگیزه خلق ارزش کسب ارزش		ابعاد انسانی	زمان برای یادگیری ظرفیت تولید منابع واردات فناوری مرتبط تحقیق و توسعه داخلی تقلید و نوآوری	چارچوب نهادی چرخه نوآوری

جدول ۱۳: مراحل ارائه مدل ابتدایی در قسمت دستیابی سریع

تعداد شاخص‌های باقی مانده	مراحل ارائه مدل ابتدایی
۴۲ = (۶۸ - ۲۶)	مرحله حذف شاخص‌های غیرمرتبط
۴۲	مرحله دسته‌بندی شاخص‌های مرحله اول
۲۵ = (۵۴ - ۲۹)	مرحله حذف شاخص‌های با همپوشانی مفهومی
۲۵	دسته‌بندی نهایی و اعمال محدودیت بازخوردی از تحلیل عاملی و مدل معادلات ساختاری

۳-۳- دسته‌بندی ابعاد دستیابی سریع طبق نظر خبرگان: در مرحله دوم از ارائه مدل ابتدایی

در قسمت دستیابی سریع ۴۲ شاخص باقی مانده از مرحله قبل به منظور دسته‌بندی به خبرگان ارائه گردید به طور خلاصه ۱۰ بعد طبق نظر خبرگان انتخاب گردید (شاخصه‌ها عبارتند از تعهد به نوآوری، ظرفیت موجود، ساختار، ابعاد انسانی، شیوه کسب و کار، کارکرد نهادی، شاخص‌های حکومت و دولت، زمینه سرمایه‌گذاری، چهارچوب نهادی و چرخه نوآوری در مرحله بعد که در جدول شماره ۱۴ نیز اشاره شده است این ۱۰ بعد در ۴ دسته‌بندی کلی قرار گرفته و طبق نظر خبرگان نام‌گذاری گردیدند.

جدول ۱۴: سطوح مدل اولیه در قسمت دستیابی سریع

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
درونی	ظرفیت نوآورانه	۱- تعهد به نوآوری ۲- ظرفیت موجود
	نوآوری باز	۱- ساختار ۲- ابعاد انسانی ۳- شیوه کسب و کار
بیرونی	دولت و کارکردهای نهایی	۱- کارکرد نهادی ۲- شاخص‌های حکومت و دولت
	پنجره فرصت و بازار	۱- زمینه سرمایه‌گذاری ۲- چهارچوب نهادی ۳- چرخه نوآوری

۴- انتخاب زمینه تحقیق

به منظور انتخاب حوزه پژوهش از میان فناوری‌های اشاره گردیده در سند چشم‌انداز با استفاده از مدل ملیک، بررسی‌ها میان ۵ فناوری که عبارتند از نانو فناوری، بیوفناوری، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، فناوری‌های دارویی و پژوهش در زمینه سلامت و فناوری‌های انرژی صورت پذیرفت. (طباطباییان، صوفی، باقری، ۱۳۸۷) مدل ملیک یک مدل مفهومی است و می‌توان برای طراحی مدل‌های کاربردی

از آن استفاده نمود. به این منظور برای سنجش و اهمیت هر یک از عوامل پرسشنامه‌ای با ۱۹ سوال طراحی شد تا میزان اهمیت هر یک از عوامل مذکور در هر یک از فناوری‌های موردنظر سنجیده شود. روایی پرسشنامه با نظر خبرگان پژوهش و نیز پژوهش‌هایی که در گذشته در این خصوص ارائه گردیده بوده است محقق شد و برای سنجش پایایی نیز از آلفای کرونباخ و سایر روش‌ها استفاده شد. برای انتخاب فناوری از ۵ فناوری مذکور عوامل در ۴ دسته‌بندی کلی مرتبط با عوامل مربوط به انتقال گیرنده فناوری، عوامل مربوط به ماهیت فناوری، عوامل مربوط به فرآیند انتقال فناوری و عوامل انتقال دهنده فناوری که در جدول ذیل قابل مشاهده می‌باشد قرار گرفت. نتایج بدست آمده از ۹۰ پرسشنامه‌ها دریافت شده که به صورت الکترونیک برای متخصصان مدیریت فناوری و خبرگان صنعت ارسال گردیده بود در جدول ذیل ذکر گردیده و همانطور که قابل مشاهده است فناوری نانو انتخاب گردید.

جدول ۱۵: نتایج پرسشنامه به منظور انتخاب فناوری

فناوری	نانو تکنولوژی	بیوتکنولوژی	فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات	فناوری‌های دارویی و پژوهش در زمینه سلامت	فناوری‌های انرژی
امتیاز کسب شده	۳/۷۹۰۶	۲/۹۱۹۷	۲/۳۸۴۷	۲/۶۶۰۸	۱/۹۰۰۵

جدول ۱۶: ابعاد انتخابی و متغیرهای مدل میلک

ابعاد انتخاب فناوری	متغیرهای مورد سنجش
عوامل مربوط به انتقال گیرنده فناوری	<ul style="list-style-type: none"> • فرهنگ نوآوری در محیط مرتبط با آن فناوری • تأثیرات نهادی فناوری بر محیط کلی علم و فناوری • سطح منابع انسانی در فناوری • درجه قطبیت پذیرش فناوری • الگوها و سازوکارهای مناسب برای انتخاب الزامات فناوری
عوامل مربوط به ماهیت فناوری	<ul style="list-style-type: none"> • سهولت جریان نتایج و خروجی‌های فناوری به بازار • مرزبندی مشخص در علوم و فناوری و اجزای آن‌ها • قابلیت اتوماسیون و استانداردسازی فناوری • قرار گرفتن چرخه عمر فناوری در مرحله رشد • قابلیت ذخیره‌سازی و مستندسازی فرایندها و الزامات دستیابی به فناوری • روش‌شناسی شناخت

متغیرهای مورد سنجش	ابعاد انتخاب فناوری
<ul style="list-style-type: none"> • تنوع متغیرهای تأثیرگذار فناوری • قابلیت جداسازی و شبیه‌سازی مدل‌های فناوری • قیمت و ارزش فناوری • سازوکارهای انتقال 	عوامل مربوط به فرآیند انتقال فناوری
<ul style="list-style-type: none"> • دستیابی به منابع دانش فناوری • ماهیت دانش • دسترسی به منابع اصلی برای دستیابی به فناوری • تأثیرات فرهنگی فناوری بر محیط علم‌وفناوری 	عوامل انتقال‌دهنده فناوری

۵- روش تحقیق

در این تحقیق نهایتاً این پرسش که ابعاد اصلی و کلیدی تأثیرگذار ظرفیت جذب و دستیابی سریع در محیط نانو ایران کدام ابعاد و شاخصه‌ها می‌باشد و آیا ظرفیت جذب تأثیر مثبتی بر دستیابی سریع به فناوری نانو در ایران دارد یا خیر پاسخ داده خواهد شد. با توجه به اینکه ارائه مدل ابتدایی که در شکل ۵ نیز می‌توان دید در بیشتر مراحل به صورت کیفی و با کمک خبرگان صورت پذیرفت می‌بایست تعریفی از خبرگان ارائه می‌گردید، طبق تعریف در فرضیات این تحقیق، خبرگان در این تحقیق بعد از انتخاب ابعاد اولیه از ادبیات موضوع و به منظور طراحی یک مدل ابتدایی و تصحیح ابعاد در جریان تحقیق قرار گرفته‌اند. در خصوص تعداد خبرگان و نحوه انتخاب آن‌ها باید بیان نمود که ابعاد برای نظرخواهی به یکی از اعضاء هیات علمی صاحب‌نظر در این حوزه ارائه گردید و بعد از نظرخواهی از ایشان، خبره بعدی توسط همین محقق انتخاب و معرفی گردید بعد از ارائه مدل به ۱۰ نفر از خبرگان که همگی به این روش انتخاب گردیدند مشاهده گردید دیگر تغییر خاصی در مدل شکل گرفته ابتدایی و ابعاد در نظر گرفته شده ایجاد نمی‌گردد لذا تعداد خبرگان ۱۰ نفر انتخاب گردید. با در نظر گرفتن ابعاد استخراجی و مدل ابتدایی که با رویکرد رویش نظر به بدست آمد، ابعاد برای استخراج مدل نهایی (تأیید مدل ابتدایی خبرگان) توسط پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفته و با استفاده از خروجی‌های بدست آمده و تحلیل عاملی اکتشافی (در هر مرحله برای تعیین ابعاد و گویه‌ها از ادبیات موضوع و مدل ابتدایی استخراجی از ادبیات کمک گرفته می‌شود) مدل ارزیابی و مدلی نهایی ارائه گردید. مدل با استفاده از مدل معادلات ساختاری برای ارزیابی ابعاد و شناسایی

تأثیرات و مشخص نمودن اهمیت ابعاد موردسنجه قرار گرفت. ۳ مرحله از تحقیق را می‌توان در ذیل به اختصار بیان نمود:

مرحله اول: بررسی ادبیات موضوع و استخراج ابعاد و طراحی مدل اولیه به روش کیفی با ارائه اطلاعات گردآوری شده به خبرگان (رویش نظریه)، ابزار مورد استفاده در این مرحله بررسی اسناد و جامعه آماری نیز مقالات و کتب موجود به منظور گردآوری اطلاعات و مصاحبه با خبرگان در بخش رویش نظریه بوده است.

مرحله دوم: مرحله اعتبارسنجی مدل به وسیله روش کیفی (گروه کانونی)، ابزار مورد استفاده مصاحبه و روش نمونه گیری گلوله برفی بوده است.

مرحله سوم: پیمایش و بازبینی مدل به وسیله روش کمی پیمایشی (از مدل معادلات ساختاری اکتشافی استفاده گردیده و در هر مرحله در تعیین تعداد ابعاد از ادبیات موضوع و مدل ابتدایی بهره گرفته شده است)، برای طراحی مدل از مدل معادلات ساختاری استفاده شده است، ابزار مورد استفاده نرم افزار اسپاس و لیزرل می‌باشد.

گویه‌های انتخاب گردیده در ادبیات موضوع که در مدلی ابتدایی ارائه گردیده به منظور ارزیابی توسط پرسشنامه بسته و در ۵۴ سؤال (روش لیکرت) مورد سنجش قرار گرفت. طبق اطلاعات بدست آمده از ستاد نانو در ایران حدود ۲۰۰۰ محقق کارشناس ارشد و دکتری در زمینه فناوری نانو در دانشگاه‌های کشور مشغول به تحقیق و پژوهش هستند و بیش از ۳۵۰۰ پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی در این زمینه انجام شده است. حدود ۳۰ شرکت بزرگ و کوچک به تولید محصولات مبتنی بر فناوری نانو مشغول هستند و برخی از محصولات آن‌ها به بازارهای خارجی صادر می‌شود بیش از ۷۰ شرکت کوچک و متوسط در حال توسعه فناوری برای ورود به بازار هستند. جامعه آماری با توجه به اینکه جریان این تحقیق بررسی تأثیر ظرفیت جذب بر دستیابی سریع به فناوری است که یکی از شاخصه‌های تجاری سازی فناوری است می‌باشد، شرکت‌های مشغول در حوزه نانو فناوری در نظر گرفته شد. طبق بررسی‌های صورت پذیرفته حدوداً ۸۰۰ نفر از کارشناسان و خبرگان در این حوزه مشغول به فعالیت می‌باشند. حجم نمونه مطلوب حدود ۲۵۵ نفر محاسبه گردید. با در نظر گرفتن تعداد مورد نیاز و با توجه به میزان احتمالی بازگشت پرسشنامه‌ها تعداد ۶۰۰ پرسشنامه توزیع گردید، از این تعداد ۲۷۶ پرسشنامه جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت.

۶- تجزیه و تحلیل داده‌ها

۶-۱- **روایی و پایایی و بررسی اولیه داده‌ها:** در این مرحله از پرسشنامه‌های مرتبط بهره‌گرفته شود، و ثانیاً از نظرات اساتید و خبرگان نیز بدین منظور استفاده گردیده‌است. از تحلیل عاملی اکتشافی نیز برای بررسی روایی سازه در بخش دوم و برای تأیید مدل استفاده شده‌است. در خصوص مدل پیشنهادی به صورت گام به گام مدل بهبود داده شده‌است. در پژوهش در دو مرحله آلفای کرونباخ مورد محاسبه قرار گرفته در مرتبه اول بعد از جمع‌آوری ۳۰ پرسشنامه اولیه نتایج نشان می‌دهد، ابزار تحقیق از پایایی کافی برخوردار است میزان آلفای کرونباخ $0/92$ گردید که نشان‌دهنده پایایی بالا می‌باشد و در مرتبه دوم در انتهای جمع‌آوری پرسشنامه‌ها مجدداً آزمون مورد بررسی قرار گرفته. با بررسی‌های صورت پذیرفته تعداد داده‌های گم‌شده ۷ داده و با استفاده از روش حذف بوده‌است، در مابقی داده‌های گم‌شده جایگزینی با میانگین صورت پذیرفت. برای شناسایی داده‌های پرت از مقدار تابع احتمال استفاده شده‌است که منجر گردید ۶ مورد از مشاهده‌ها حذف گردد، گویه‌های معکوس نیز یک مورد مشاهده گردید.

۶-۲- **تحلیل عاملی:** هدف این بخش از تحقیق بررسی مدل ابتدایی به‌منظور دسته‌بندی و شناخت با یک رویکرد کمی می‌باشد، بدین منظور با استفاده از تحلیل عاملی گویه‌های استخراجی و مدل اولیه مورد بررسی قرار گرفته‌است. تحلیل عاملی در دو سطح در این تحقیق صورت پذیرفته‌است. سطح ابتدایی برای دسته‌بندی گویه‌های استخراجی از ادبیات موضوع و نظر خبرگان و سطح دوم به‌منظور اختصار بیشتر ابعاد و دسته‌بندی ابعاد در مفاهیم کلی‌تر و جامع‌تر.

مرحله اول شناخت امکان تحلیل عاملی بر روی داده‌ها شامل دو آزمون است:

۱- آزمون بار تلت ۲- آزمون کی ام او

در تحلیل عامل اکتشافی مرتبه اول برای ۲۹ گویه مربوط به متغیر ظرفیت جذب و ۲۵ گویه مرتبط به متغیر دستیابی سریع مقدار کی ام او به ترتیب برابرست با $0/718$ و $0/817$ که نشان می‌دهد داده‌ها قابل تقلیل به تعدادی عامل‌های زیربنایی می‌باشد.

مرحله دوم شناخت سهم مجموعه عامل در تبیین واریانس هر گویه می‌باشد در اینجا نیز سهم واریانس هر گویه بر مبنای جدول اشتراکات مشخص می‌شود که عبارتست از مقدار آغازین که همیشه برابر یک است و مقدار استخراج که همان مقدار یست که هر گویه توانسته تبیین کند، برای تمامی

گویه‌ها بالاتر از حد قابل قبول ۰/۴ می‌باشد.

مرحله سوم شناخت سهم هر عامل در تبیین مجموع واریانس تمامی گویه‌ها بر مبنای ادبیات تحقیق، ۱۰ عامل به‌عنوان ابعاد متغیر ظرفیت جذب تعریف شده‌است. درعین‌حال، ۹ مورد از این عوامل دارای مقدار ویژه بیشتر از یک می‌باشد و یک عامل بعدی مقدار ویژه نزدیک به یک دارد. مجموع مجذور بارهای عامل چرخش‌یافته نیز میزان واریانس تبیین‌شده را نشان می‌دهد که این ۱۰ عامل، حدود ۸۰ درصد تغییرات متغیر ظرفیت جذب را تبیین می‌کنند.

مرحله چهارم شناخت ماتریس همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها و دسته‌بندی هر گویه در هر عاملی باشد، برای دسته‌بندی گویه‌ها در بین عوامل، براساس بار عاملی آن‌ها، باید از نتایج جدول چرخ یافته استفاده کرد. در نهایت جدول ۱۷ نشان‌دهنده ابعاد بدست‌آمده و نام‌گذاری آن‌ها می‌باشد.

جدول ۱۷: دسته‌بندی اولیه ابعاد و نام‌گذاری آن‌ها

ظرفیت جذب				دستیابی سریع			
سؤالات	نام‌گذاری	سؤالات	نام‌گذاری	سؤالات	نام‌گذاری	سؤالات	نام‌گذاری
۴۶ تا ۵۰	دگرگونی	۳۹ تا ۴۲	جذب	۱۳ تا ۱۵	کارکرد نهادی	۲۱ و ۲۲	چهارچوب نهادی
۲۸ تا ۳۱	ظرفیت تولید	۲۶ و ۲۷	هماهنگی	۱ تا ۵	تعهد به نوآوری	۱۰	عامل انسانی
۳۲ تا ۳۴	ظرفیت داخلی	۵۱ تا ۵۴	بهره برداری	۸ تا ۹	ساختار	۱۹ و ۲۰	سرمایه‌گذاری
۴۵ و ۴۶	بازآرایی	۴۳ و ۴۴	نگهداری	۲۳ تا ۲۵	چرخه نوآوری	۱۱ و ۱۲	شیوه کسب‌وکار
۳۷ و ۳۸	اکتساب	۳۵ و ۳۶	شناخت	۱۶ تا ۱۸	دولت	۶ و ۷	ظرفیت موجود

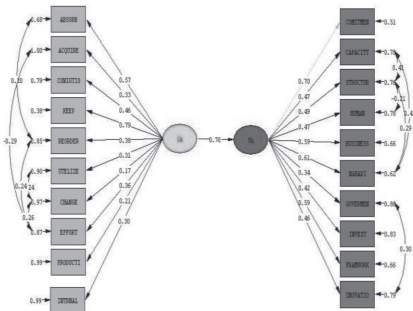
۶-۳- دسته‌بندی ثانویه ابعاد (سطح دوم تحلیل عاملی): در گام بعدی به‌منظور ایجاد اختصار بیشتر مجدد گام‌های قبلی را تکرار نموده تا مشخص گردد آیا می‌توان دسته‌بندی جدیدی برای ابعاد بدست‌آورد یا خیر پس لازم است مجدد گام‌ها و آزمون‌های انجام‌شده این بار برای ابعاد و دسته‌بندی استخراجی در گام قبل صورت پذیرد. طبق جدول مرحله ۳ مشخص شد که ۱۰ عامل استخراج‌شده از مرتبه اول ظرفیت جذب را می‌توان به ۵ عامل کلی‌تر و ۱۰ عامل استخراج‌شده از مرتبه اول دستیابی سریع را می‌توان به ۴ کامل کلی‌تر طبقه‌بندی کرد.

جدول ۱۸: دسته بندی ثابویه ابعاد و نام گذاری آن ها مرحله دوم

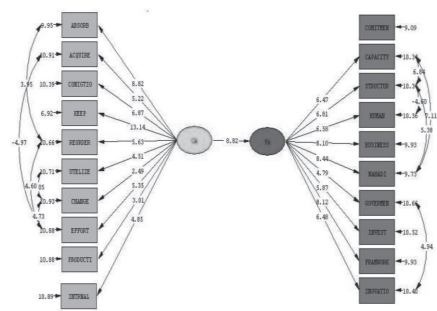
ظرفیت جذب		دستیابی سریع	
شاخص ها	نام گذاری	شاخص ها	نام گذاری
نگهداری و بازآرایی	نگهداری	ساختار، عامل انسانی، شیوه کسب و کار	نوآوری باز
تحول و بهره برداری	تحول	تعهد به نوآوری، ظرفیت موجود	ظرفیت نوآورانه
جذب، اکتساب و شناخت	اکتشاف	کارکرد نهادی، شاخص های دولت، چهارچوب نهادی	دولت و کارکردهای نهادی
هماهنگی، ظرفیت تولید	تعامل	چرخه نوآوری، زمینه سرمایه گذاری	پنجره فرصت و بازار
ظرفیت های داخلی	ظرفیت		

۷- بررسی مدل ساختاری

هدف از این بخش بررسی مدل استخراجی بدست آمده از تحلیل عاملی است، به دلیل اینکه تحلیل عاملی در دو سطح ارائه گردید، بررسی مدل ساختاری نیز در دو سطح صورت پذیرفت. در اینجا روابط تئوریکی بین متغیرها در مرحله تدوین چارچوب بررسی خواهد شد و به این سؤال پاسخ داده می شود که آیا مدل از برازش مناسب برخوردار است یا خیر و از طرف دیگر معناداری روابط در این مدل برازش یافته مورد آزمون قرار خواهد گرفت. در نهایت این بخش به این سؤال پاسخ خواهد داد که در هر سطح از بررسی کدام بعد دارای اهمیت بیشتر بوده و همچنین روابط بین ابعاد به چه نحوی می باشد و از این طریق می توانیم اثرات متغیرهای هر دو سطح را بر متغیر اصلی خود مشاهده کنیم.



شکل ۳: بارهای عاملی استاندارد مدل ساختاری اول

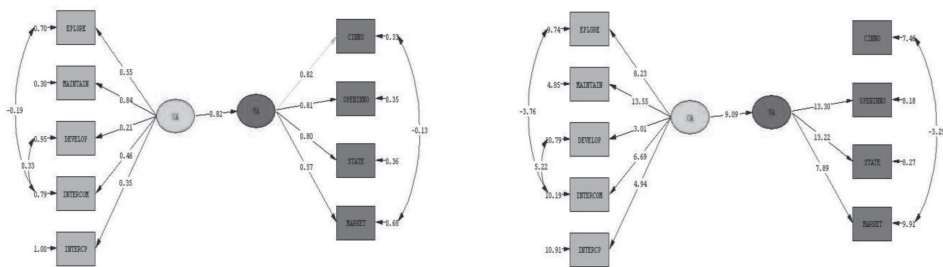


شکل ۲: اعداد معناداری مدل ساختاری اول

جدول ۱۹: ضرایب و اولویت‌های مدل ساختاری اول

ظرفیت جذب				دستیابی سریع			
شاخص	ضریب	شاخص	ضریب	شاخص	ضریب	شاخص	ضریب
نگهداری و حفظ	۰/۷۹	اكتساب	۰/۳۳	کارکرد نهادی	۰/۶۱	چهارچوب نهادی	۰/۵۹
جذب	۰/۵۷	بهره‌برداری	۰/۳۱	تعهد به نوآوری	۰/۷۰	عامل انسانی	۰/۴۷
شناخت	۰/۴۶	ظرفیت داخلی	۰/۳۰	ساختار	۰/۴۹	زمینه سرمایه‌گذاری	۰/۴۲
هماهنگی	۰/۳۶	ظرفیت تولید	۰/۲۱	چرخه نوآوری	۰/۴۶	شیوه کسب‌وکار	۰/۵۹
بازآرایی	۰/۳۶	دگرگونی	۰/۱۷	شاخص‌های دولت	۰/۳۴	ظرفیت موجود	۰/۴۷

در سطح دوم نیز مجدداً با استفاده از تحلیل عاملی ابعاد و روابط مورد بررسی قرار گرفت. ابعاد این سطح با استفاده از سطح دوم تحلیل عاملی بدست‌آمده و مورد تحلیل قرار گرفت.



شکل ۴: اعداد معناداری مدل ساختاری اول شکل ۵: بارهای عاملی استاندارد مدل ساختاری دوم

جدول ۲۰: اولویت‌بندی ضرایب در اکتشافی مرتبه دوم

دستیابی سریع		ظرفیت جذب	
اولویت	عامل	اولویت	عامل
۰/۸۱	نوآوری باز	۰/۸۴	نگهداری
۰/۸۲	ظرفیت نوآورانه	۰/۵۵	اکتشاف
۰/۸۰	دولت و کارکردهای نهادی	۰/۴۶	شایستگی‌های تعاملی
۰/۵۷	پنجره فرصت و بازار	۰/۳۵	ظرفیت‌های داخلی
		۰/۲۱	تحول

۸- نتایج

با توجه به جداول ۱۹ و ۲۰ بزرگترین ضریب در سطح اول معادلات ساختاری در ظرفیت جذب متعلق به حفظ و نگهداری و در دستیابی سریع متعلق به تعهد به نوآوری می‌باشد در سطح دوم معادلات ساختاری بزرگ‌ترین بخش ظرفیت جذب ضریب متعلق به بعد نگهداری می‌باشد و در بخش دستیابی سریع متعلق به ظرفیت نوآورانه می‌باشد لذا در این مدل با توجه به بررسی‌های صورت پذیرفته در صورتی که دسته‌بندی کلی تر را برای ابعاد در نظر گرفته و ابعاد را در ۵ مفهوم کلی در قسمت ظرفیت جذب و ۴ مفهوم کلی برای دستیابی سریع مشخص نماییم شاخص نگهداری و ظرفیت نوآورانه به ترتیب دارای بالاترین اهمیت در ظرفیت جذب و دستیابی سریع می‌باشد. با توجه به اینکه فرضیه اصلی این پژوهش بررسی اثر ظرفیت جذب بر دستیابی سریع بوده خروجی‌ها و تحلیل‌های صورت پذیرفته نشان‌دهنده اثر مثبت و معنادار ظرفیت جذب بر دستیابی سریع دارد.

۹- بحث و نتیجه‌گیری

شواهد حاکی از آن است که کشورهای دیرتر صنعتی شده قادر به سرعت‌بخشیدن به نرخ رشد اتخاذ فناوری‌های توسعه‌یافته توسط کشورهای رهبر و پیشرو می‌باشند که یکی از روش‌های این مهم دستیابی سریع نام گرفته‌است. پژوهش حاضر با در نظر گرفتن شرایط خاص زمانی و وضعیت کشور می‌تواند در پیدا کردن حلقه گمشده صنایع با فناوری بالا به خصوص نانو فناوری که باعث گردیده صنایع مذکور از بهره‌وری پایینی برخوردار و دارای سرعت رشد و توسعه کندتری نسبت به پیشروان باشند کمک نموده و همان‌طور که بیان گردید هدف اصلی از این پژوهش شناسایی عوامل و بازیگران اصلی ظرفیت جذب و دستیابی به فناوری می‌باشد با بررسی تأثیرات احتمالی ظرفیت جذب و زیرساخت‌ها بر افزایش سرعت و ایجاد جهش در فناوری. در ابتدای پژوهش با توجه به عدم وجود ادبیات موضوع در کشور و جدید بودن موضوع تحقیق تنها راه تعریف موضوع و شناسایی عوامل اصلی و تأثیرگذار رجوع به پژوهش‌های صورت گرفته بین‌المللی بود. در ادامه تلاش شد علاوه بر ارائه تعاریف جامع حدالامکان عوامل اصلی تأثیرگذار و بازیگران اصلی شناسایی و معرفی گردد. در تعاریف ارائه شده بین‌المللی همواره ظرفیت جذب را توانایی تشخیص ارزش چیزهای جدید، اطلاعات خارجی، جذب و انطباق و بکارگیری آن در جهت اهداف تجاری دانسته و بیشتر تعاریف ارائه شده با وجود اینکه ابعاد جابه‌جا می‌گردید حول این تعریف تمرکز داشته به‌همین منظور سعی گردید با مطالعه جریان‌های

تحقیقاتی که دارای همپوشانی زیادی از نظر ابعاد و مفاهیم با ظرفیت جذب داشتند لایه‌های پنهان، عوامل تازه و تعاریف جدیدی را ارائه نمود به‌همین‌منظور تمرکز بر روی کلید واژه‌های مفهوم ظرفیت جذب صورت پذیرفت. در این پژوهش در حوزه ظرفیت جذب مفاهیم جدیدی ارائه گردید، همواره در تحقیقات قبلی هر چه در خصوص ظرفیت جذب اشاره گردیده بود را می‌توانستیم در دسته‌بندی فرآیندها بگنجانیم، بدین مفهوم که تمامی عوامل بیان‌شده بر روی شاخصه‌ای تمرکز داشتند که از لحاظ مفهومی و ماهیتی، فرآیند به‌شمار می‌آمده و تمرکز اصلی به درون مجموعه و ساختار بود و اینگونه بیان می‌شد که در نهایت شاید خارج از مجموعه یا کشور نیز دارای اهمیت باشد اما اگر نیازی به تغییر وجود داشته باشد می‌بایست تغییرات داخلی و آن هم از راه تصحیح فرآیندها صورت پذیرد، حال آنکه ممکن بود این فرآیند هم مرتبط به داخل و هم خارج از مجموعه باشد. اما در این پژوهش مفهوم جدیدی ارائه گردید که به نام قابلیت‌ها نام‌گذاری شد و شامل دو دسته‌بندی شایستگی‌های تعاملی و بیرونی و ظرفیت‌های داخلی بود. ارائه این مفهوم جدید دسته‌بندی‌های قبلی در حوزه ظرفیت جذب را به کلی دگرگون نمود. حال آنکه مفهومی به نام فرآیندها نیز تا قبل از این اشاره نشده و این دسته‌بندی برای نشان‌دادن تفاوت ماهوی در عوامل تأثیرگذار ارائه گردید. در بحث دستیابی سریع نیز مراحل مذکور عیناً تکرار گردید و با توجه به اینکه ادبیات موضوع در این مبحث بسیار ضعیف‌تر می‌باشد با شناسایی مفاهیم به کمک خبرگان با حداکثر همپوشانی با مفهوم جهش تکنولوژی سعی گردید ابعاد شناسایی گردد. مدل ابتدایی استخراج شده از رویکرد رویش نظریه به‌منظور ارزیابی و تأیید توسط پرسشنامه بسته مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از خروجی‌های پرسشنامه و تحلیل عاملی اکتشافی (به‌منظور تعیین نهایی ابعاد در هر مرحله از مدل ابتدایی و ادبیات موضوع استفاده گردید). نتایج حاکی از تأیید مدل ابتدایی به‌وسیله تحلیل عاملی اکتشافی می‌باشد. عاملی که بزرگ‌ترین ضریب را در ظرفیت جذب به خود اختصاص داده نگهداری و بازآرایی می‌باشد که طبق دسته بندی که ابعاد و شاخص‌ها در آن گنجانده شده از دو بخش تشکیل شده که شامل ۱- نگهداری و حفظ و ۲- فعال‌سازی و بازآرایی می‌باشد و در قسمت دستیابی سریع ظرفیت نوآورانه بزرگ‌ترین ضریب را به خود اختصاص داده که شامل ۱- تعهد به نوآوری ۲- ظرفیت موجود می‌باشد.

از آنجایی که تأثیر مثبت ظرفیت جذب بر دستیابی سریع به فناوری مورد تأیید قرار گرفت نتایج بدست‌آمده حکایت از آن داشت که برخلاف تصور عمومی در خصوص بحث فناوری‌ها با تکنولوژی‌های بالا در بحث ظرفیت جذب بعد نگهداری و بازآرایی دانش موجود که شامل مباحثی چون حفظ

دانش، مدیریت دانش، تمرکز بر فرایندها و منابع انسانی می باشد دارای حداکثر اثرگذاری می باشد. در خصوص رویکردهای دستیابی سریع نیز توجه به فاکتورهای اثرگذار در بحث نوآوری به خصوص نوآوری اکتشافی و نوآوری های افزایشی که در بستر ظرفیت نوآورانه مطرح می گردند می تواند کلیدی برای فرآیندهای زمان بر و کم تأثیر فعلی باشد.

جدول ۲۱: پیشنهادات در خصوص ارتقای توانمندی شاخصه ها و ابعاد اولویت دار

پیشنهادات در خصوص تقویت شاخصه های نگهداری و حفظ	پیشنهادات در خصوص فعال سازی مجدد و باز آرای
حفظ دانش های مرتبط و مورد نیاز در طول زمان.	رویکرد تلقی دانش فناورانه نیروی انسانی به عنوان مراجع آینده.
شناخت سریع فرصت کسب و کار با دانش موجود.	فعال شدن دانش موجود و توانایی برای استفاده از فناوری جدید.
ایجاد ارتباط با دانش مربوطه در سراسر سطح فعالیت.	تجزیه و تحلیل و تفسیر سریع تغییرات و خواسته های بازار
مدیریت دانش داخلی.	درک فرصت جدید برای خدمت به مشتریان با فناوری موجود.
پیشنهادات در خصوص تقویت شاخصه های تعهد به نوآوری	
تمرکز بر روی سیاست های افزایش نوآوری	تأمین مالی و تسهیل نوآوری و ایجاد زیرساخت ها
سرمایه گذاری در سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی	بهبود ظرفیت انتقال و انتشار دانش و نوآوری
سیاست گذاری، راهبری و سازمان دهی نوآوری	ارتقاء کارآفرینی فناورانه و توسعه نوآوری برای توانمندسازی بخشی
تحقیق و توسعه و ایجاد ظرفیت نوآوری	

منابع:

- رحمانیان، سعید، نصر، مهدی، ایجاد ظرفیت جذب برای سامان دهی نوآوری باز در SMEها، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران.
- حاجی کریمی، عباسعلی، حاجی پور، بهمن، طراحی مدل اندازه گیری ظرفیت جذب دانش: مطالعه موردی صنایع دارویی کشور، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی شماره ۴۷، ۱۳۸۷
- طباطباییان سیدحسین، صوفی بامداد، باقری ابوالفضل، پاییز ۱۳۸۷، بررسی عوامل مؤثر بر شناسایی و انتخاب فناوری های نرم، موردکاوی SPR، سیاست علم و فناوری، دوره ۱، شماره ۳، از صفحه ۶۱ تا صفحه ۷۱.
- مرادی، محمود، عبدالهیان، فرزانه، صفر دوست، عاطیه، سال بیست و دوم شماره ۶۹، زمستان ۹۱، بررسی نقش

ظرفیت جذب دانش بر رابطه بین یادگیری از خطاهای سازمانی و نوآوری سازمانی، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت (بهبود و تحول)، صفحات ۱۲۱ تا ۱۴۹.

- Abramovitz, M. (1989). *Thinking about growth: And other essays on economic growth and welfare*: Cambridge University Press.
- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2000). Political losers as a barrier to economic development. *The American Economic Review*, 90(2), 126-130.
- Bakar, A. H. A., & Tufail, M. A. (2012). Transforming Capability of Indigenous Contractors Through Technology Transfer: A Malaysia Experience. *World Applied Sciences Journal*, 16(10), 1450-1461.
- Burkett, P., & Hart-Landsberg, M. (2003). A critique of “catch-up” theories of development. *Journal of Contemporary Asia*, 33(2), 147-171.
- Cadiz, D., Sawyer, J. E., & Griffith, T. L. (2009). Developing and validating field measurement scales for absorptive capacity and experienced community of practice. *Educational and Psychological Measurement*, 69(6), 1035-1058.
- Camisón, C., & Forés, B. (2010). Knowledge absorptive capacity: new insights for its conceptualization and measurement. *Journal of Business Research*, 63(7), 707-715.
- Castillo, L. L., Salem, D. S., & Guasch, J. L. (2012). Innovative and Absorptive Capacity of International Knowledge. *Policy Research Working Paper No, 5931*.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*: Harvard Business Press.
- Chiva, R., & Alegre, J. (2005). Organizational Learning and Organizational Knowledge Towards the Integration of Two Approaches. *Management learning*, 36(1), 49-68.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 128-152.
- Colombo, M., Foss, N., & Rossi-Lamastra, C. (2012). Organizational design for absorptive capacity linking individual and organizational levels: MIMEO.
- Dahlander, L., & Gann, D. (2007). *Appropriability, proximity, routines and innovation: How open is open innovation*. Paper presented at the DRUID summer conference.

- Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribó, J. A. (2009). Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, 38(1), 96-105.
- Fabrizio, K. R. (2009). Absorptive capacity and the search for innovation. *Research Policy*, 38(2), 255-267.
- Falvey, R., Foster, N., & Greenaway, D. (2004). Imports, exports, knowledge spillovers and growth. *Economics Letters*, 85(2), 209-213.
- Gebauer, H., Worch, H., & Truffer, B. (2012). Absorptive capacity, learning processes and combinative capabilities as determinants of strategic innovation. *European Management Journal*, 30(1), 57-73.
- Giuliani, E. (2005). Cluster absorptive capacity why do some clusters forge ahead and others lag behind? *European Urban and Regional Studies*, 12(3), 269-288.
- Indarti, N. (2010). The Effect of Knowledge Stickiness and Interaction on Absorptive Capacity.
- Jiménez-Barrionuevo, M. M., García-Morales, V. J., & Molina, L. M. (2011). Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, 31(5), 190-202.
- Lall, S., & Pietrobelli, C. (2005). National technology systems in sub-Saharan Africa. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1(3), 311-342.
- Lichtenthaler, U. (2010). Technology exploitation in the context of open innovation: finding the right 'job' for your technology. *Technovation*, 30(7), 429-435.
- Lin, C., Tan, B., & Chang, S. (2002). The critical factors for technology absorptive capacity. *Industrial Management & Data Systems*, 102(6), 300-308.
- Lundvall, B.-Å., & Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of industry studies*, 1(2), 23-42.
- Manca, F. (2010). Technology catch-up and the role of institutions. *Journal of macroeconomics*, 32(4), 1041-1053.
- Mazzoleni, R., & Nelson, R. R. (2007). Public research institutions and economic catch-up. *Research Policy*, 36(10), 1512-1528.
- Moos, B., Beimborn, D., Wagner, H.-T., & Weitzel, T. (2011). Knowledge Management Systems, Absorptive Capacity, and Innovation Success.
- Mu, Q., & Lee, K. (2005). Knowledge diffusion, market segmentation and

- technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China. *Research Policy*, 34(6), 759-783.
- Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American Economic Review*, 56(1/2), 69-75.
 - Patel, P., & Pavitt, K. (1994). National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. *Economics of innovation and new technology*, 3(1), 77-95.
 - Póvoa, L. M. C., & Rapini, M. S. (2010). Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is carried out. *Science and Public Policy*, 37(2), 147-159.
 - Radosevic, S. (1999). International technology transfer and catch-up in economic development.
 - Schilling, M. A. (2005). *Strategic management of technological innovation*: McGraw-Hill/Irwin New York.
 - Schmidt, T. (2005). Absorptive Capacity-One size fits all? A Firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge. *A firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge*, 05-072.
 - Silverberg, G., & Verspagen, B. (1994). Learning, innovation and economic growth: a long-run model of industrial dynamics. *Industrial and Corporate Change*, 3(1), 199-223.
 - Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management.
 - Uotila, T., Harmaakorpi, V., & Melkas, H. (2006). A method for assessing absorptive capacity of a regional innovation system. *Fennia-International Journal of Geography*, 184(1), 49-58.
 - Van Den Bosch, F., Van Wijk, R., & Volberda, H. W. (2006). Absorptive capacity: Antecedents, models and outcomes.
 - Vedeler, C. (2013). Productivity Growth in South Africa and the Effects of Foreign Direct Investments: A time series analysis.
 - Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203.