

## خوشه‌بندی و بررسی عملکرد الگوهای یادگیری در صنایع با سطح فناوری بالا و متوسط

سمیه سهرابی<sup>۱\*</sup>، مهدی محمدی<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۶

### چکیده

با توجه به اهمیت نوآوری، امروزه سازمان‌ها در تلاش‌اند با ارتقای آن به مزیت رقابتی و سهم بیشتر بازار دست پیدا کنند. در چنین شرایطی، افزایش قابلیت‌های یادگیری سازمان می‌تواند بهترین راه برای دستیابی به این موفقیت و همچنین بهره‌برداری از فرصت‌ها و انواع مختلف نوآوری باشد. بدین منظور شناسایی سبک‌های مختلف یادگیری و نوآوری کمک بسزایی در این امر دارد لذا در تحقیقات پیشین دو سبک نوآوری و یادگیری از طریق علم، فناوری و نوآوری (STI) و یادگیری از طریق انجام، استفاده و تعامل (DUI) مورد بررسی قرار گرفته شده‌اند. در این تحقیق نیز سعی شده است با شناخت الگوهای یادگیری و نوآوری در ۷۲۸ شرکت فعال در دو حوزه با سطح فناوری بالا (صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات) و متوسط (صنعت نفت و گاز و قطعه‌سازی خودرو) در ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه زمینه‌ای در راستای اتخاذ سیاست‌های توسعه و ارتقای توانمندی نوآوری را فراهم نماید. لذا با تبیین شاخص‌های مناسب ارزیابی الگوهای یادگیری با روش تحلیل کلاس پنهان، چهار خوشه ۱-سبک یادگیری تلفیقی DUI متوسط+STI خوب، ۲-سبک یادگیری DUI، ۳-سبک یادگیری تلفیقی (STI+DUI) قوی، ۴-سبک یادگیری STI متوسط شناسایی شده است. در آخر تأثیر الگوهای فوق بر عملکرد شرکت‌ها با روش رگرسیون لجستیک، مورد آزمون قرار گرفته و مشخص می‌شود سازمان‌هایی که از سبک یادگیری تلفیقی STI+DUI تبعیت می‌کنند از موفقیت بیشتری در رشدمانی، گسترده‌گی عرضه کالا و نوآوری برخوردارند.

واژگان کلیدی: سبک‌های یادگیری و نوآوری، خوشه‌بندی، تحلیل کلاس پنهان، STI، DUI.

\*-کارشناس ارشد مدیریت فناوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران / نویسنده مسئول مکاتبات:

sohrabi.azade@gmail.com

دانش و یادگیری در مرکز هر چارچوب مفهومی قرار دارد؛ که توسط رویکردهای مختلف توسعه یافته است. انواع مختلف دانش می‌تواند منشأ سبک‌های مختلف یادگیری شود؛ فرآیند یادگیری و دانش مرتبط با آن می‌تواند دارای اشکال مختلفی باشد. اشکال دانشی و یادگیری را می‌توان به صورت سبک‌های مجزای نوآوری توسط شرکت‌ها تعریف نمود. درحالی‌که از دیدگاه برخی محققان، شرکت‌ها از طریق استفاده رسمی و تبادل دانش مدون، نوآوری می‌کنند؛ که عمدتاً مبتنی بر سرمایه‌گذاری در علم و فناوری است (به‌عنوان مثال، تحقیق و توسعه، اختراعات، فناوری اطلاعات و ارتباطات و غیره)؛ سایر محققان این گونه استدلال می‌کنند که نوآوری از استفاده و تبادل دانش ضمنی می‌آید که عمدتاً مبتنی بر تعاملات رسمی و تجارب میان عوامل است (Lundvall, 1992). جنسن و همکاران، یک طبقه‌بندی از سبک‌های نوآوری که متمایز بین یادگیری از طریق علم، فناوری و نوآوری (STI)<sup>۲</sup> و یادگیری از طریق انجام، استفاده و تعامل (DUI)<sup>۳</sup> را ارائه دادند. حالت اول بر ماهیت علمی تأکید دارد و مبتنی بر فناوری و نوآوری است. حالت دوم بر اساس تجربه و تعامل است. حالت سوم ترکیبی از دو حالت پیشین است. مطالعه اصلی جنسن و همکاران (۲۰۰۷) شکاف بین روش خطی و سیستم نوآوری که نیازمند تعاملات است را پر می‌کند (Jensen, et al., 2007). لورنزو لاندوال (۲۰۱۴) اعتقاد داشتند که انواع کنونی طبقه‌بندی، در تمایز بین فعالیت شرکت‌ها بر پایه دانش تحلیلی و ترکیبی و یا بر اساس بالا و پایین بودن سطح فناوری مناسب نبوده و تغییرات شگرف در طول زمان در فناوری و تولید این تمایزات را به روشنی مشخص نمی‌کند. آن‌ها این دو رویکرد را به‌عنوان سبک‌های یادگیری و نوآوری مبتنی بر فناوری و علم، یادگیری همراه با کار و استفاده و تعامل، طبقه‌بندی می‌نمایند. با وجود توافق کلی در مورد اهمیت عوامل و پیشران‌های سبک مبتنی بر فناوری و علم، برخی از پژوهشگران کشورهایی را شناسایی نمودند (نروژ، دانمارک) که نوآوری موفق و عملکرد اقتصادی را به‌رغم سرمایه‌گذاری نسبتاً کم در تحقیق و توسعه و زیرساخت‌ها ایجاد نمودند. به نظر می‌رسد که افزایش در بهره‌وری این حوزه‌ها، نتیجه حاصل از شیوه یادگیری همراه با عمل باشد. این استدلال بیشتر توسط لاندوال و دانشمندان دیگر توسعه یافته که رویکردی را برای گنجاندن درایور تعاملی به‌عنوان وسیله کلیدی در جهت همکاری تولید و انتقال دانش مربوطه در سازمان و در میان شرکت‌ها و سازمان‌های دخیل در سیستم نوآوری گسترش دادند (González, et al., 2014).

با توجه به اهمیت نقش یادگیری و نوآوری و به‌منظور بررسی چگونگی سبک‌های یاد شده در سازمان‌های ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه این پژوهش با رویکردی پیمایشی و توصیفی به دنبال پاسخ به این پرسش‌هاست که عملکرد الگوهای DUI و STI در سازمان‌های ایرانی با سطح فناوری بالا و متوسط چگونه

است؟ تاثیر این الگوها بر روی نوع نوآوری و عملکرد شرکت‌ها چگونه است؟ لذا با استفاده از نتایج پیمایش نوآوری، تحلیل کلاس پنهان و رگرسیون لجستیک خوشه‌بندی سبک‌های یادگیری مورد تحلیل قرار می‌گیرد و تأثیر انواع سبک‌ها بر رفتار سازمان‌ها بررسی می‌گردد. لذا نتایج این تحقیق می‌تواند باعث ارتقای عملکرد یادگیری و تغییر رویکرد سازمان‌ها و سیاست‌گذاران در تدوین راهبرد نوآوری گردد.

### ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بر اساس مطالعات صورت گرفته، علاوه بر اینکه شرکت‌ها از طریق استفاده رسمی و تبادل دانش مدون، نوآوری می‌کنند که عمدتاً مبتنی بر سرمایه‌گذاری در علم و فناوری است (به‌عنوان مثال، تحقیق و توسعه، اختراعات، فناوری اطلاعات و ارتباطات و غیره) آن‌ها می‌توانند با استفاده و تبادل دانش ضمنی که عمدتاً مبتنی بر تعاملات رسمی و تجارب میان عوامل می‌باشد به نوآوری دست یابند. جنسن و همکاران (۲۰۰۷) این دو رویکرد را به‌عنوان سبک‌های یادگیری و نوآوری مبتنی بر فناوری و علم، آموزش همراه با کار و استفاده و تعامل طبقه‌بندی می‌نمایند (Jensen, et al., 2007).

سبک مبتنی بر فناوری و علم عمدتاً بر اساس دانش چرایی و چیستی است که توسط تولید و استفاده از دانش فنی و علم مدون، مشخص شده است. فرآیند نوآوری با توسعه و تبدیل در دانش علمی مشخص می‌شود این رویکرد بر نوآوری توسط تحقیق و توسعه، سرمایه‌انسانی و همکاری‌های پژوهشی تأکید می‌کند شرکت‌ها از داشتن ارتباط قوی‌تر با علم که بستری برای قابلیت نوآوری و یادگیری است، بهره می‌برند و شرکای اصلی که پژوهشگران، دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی هستند و اولویت بالایی را برای تولید دانش چرایی (دانش تخصصی اصول علمی با توضیح اینکه چگونه همه چیز در مسیری مشخص کار می‌کند) و دانش چیستی (حقایق مبتنی بر دانش علمی) فراهم می‌سازد. دانش چیستی، اغلب، پیش‌نیاز کار در سبک یادگیری مبتنی بر علم است (Jensen, et al., 2007). روند داخلی فرآیند در صنایع، تحت سلطه دانش تحلیلی است که اغلب از طریق پروژه‌های تحقیق و توسعه در بخش‌های تحقیق و توسعه و در همکاری با عوامل خارجی صورت می‌پذیرد. در واقع یادگیری بر اساس تعامل با زیرساخت‌های دانش و استفاده از دانش مدون و علوم جدید است (González, et al., 2014). در رویکرد خطی، نوآوری محدود به سبک مبتنی بر فناوری و علم است در حالی که در رویکرد سیستمی، به سبک یادگیری همراه با کار و استفاده و تعامل نیز اهمیت داده می‌شود و منجر به ایجاد دانش چگونگی و کیستی شده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶). سبک DUI به فرآیندهای رسمی یادگیری و دانش مبتنی بر تجربه متکی است. سبک نوآوری DUI

بر یادگیری به وسیله انجام دادن، استفاده کردن و یادگیری به وسیله تعامل کردن تاکید دارد. تعامل DUI دلالت بر همکاری نزدیک با مشتریان، تأمین کنندگان، توزیع کنندگان و رقبا دارد (Apanasovich, 2014).

در سطح یک شرکت توسعه یافته، سبک DUI به عنوان ساختار تصمیم‌گیری غیرمتمرکز، سلسله‌مراتب سازمانی ضعیف‌تر، کم‌رنگ کردن مرزهای دقیق بین کارکردهای سازمانی و کارگروهی معنا می‌یابد. این رویکرد به عنوان یک سبک کاربر محور است که پشتیبانی از توسعه محصولات و خدمات جدید در انطباق با نیازهای بازار تعریف شده است. بطوریکه دانش غالب در سبک نوآوری DUI ضمنی است (Jensen, et al., 2007). به نظر می‌رسد ترکیب این دو سبک از نوآوری، کارآمدترین راهبرد برای شرکت‌هاست. شرکت‌هایی که از سبک مبتنی بر فناوری و علم تبعیت کرده‌اند، ممکن است از توجه بیشتر به سبک DUI و بالعکس بهره‌مند شوند (Apanasovich, 2014).

با بررسی ویژگی‌های یادشده پیرامون سبک‌های یادگیری و نوآوری، ابعاد مفهومی دو سبک یادگیری به شرح جدول (۱) است.

رویکردهای مختلف در شناسایی سبک‌های مجزای نوآوری مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مقاله جنسن و همکاران (۲۰۰۷) مبنای اصلی این جریان می‌باشد، آن‌ها بین دو سبک از نوآوری تمایز قایل شدند. از یک طرف به راهبردهای نوآوری که تاکید اصلی آن به ارتقای تحقیق و توسعه و ایجاد دسترسی به دانش مدون

جدول (۱): ابعاد مفهومی دو سبک یادگیری

(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶؛ Apanasovich, 2016؛ Nunes, et al., 2015؛ Isaksen & Karlsen, 2010)

سبک STI	سبک DUI	
دانش چرایی و دانش چستی	دانش کیستی، دانش چگونگی	نوع دانش
کدبندی شده، صریح و علمی	ضمنی، ترکیبی	ویژگی‌های دانش
فرایند تولید دانش علمی بر اساس تحقیق و توسعه	یادگیری تجربی و تعاملی	نوع یادگیری
پژوهشگران، دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی	تأمین کنندگان، مشتریان، رقبا	شرکای اصلی بیرونی
سرمایه‌های انسانی دانشی، زیرساخت‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی، ارتباطات با مراکز پژوهشی و تحقیقاتی	تجربه، آزمایش، تخصص در تولید بومی سازی محصولات، تعاملات و شبکه‌ها	پیشران‌های نوآوری
به اشتراک‌گذاری داخلی، دانش پایگاه گسترده‌ای از دانش عمومی و مدون در سازمان	ایجاد شبکه دانش داخل و خارج سازمان، افزایش ظرفیت جذب، سازمان‌دهی مناسب در سازمان در ایجاد شبکه ارتباطات	راهکارهای ارتقا
تحقیق و توسعه درون‌زا و آزمایش‌ها و تعامل با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی	یادگیری تجربی و تعاملی	روش یادگیری
جهشی و محصولی	تدریجی، فرایندی و سازمانی	نوع غالب نوآوری

صریح<sup>۴</sup> اشاره می‌کنند، از سوی دیگر راهبردهای نوآوری را که به‌طور عمده بر اساس یادگیری با انجام دادن، استفاده کردن و تعامل هستند<sup>۵</sup> تعریف کرده‌اند نتایج آن‌ها که از تحلیل رگرسیون لاجیت به‌دست آمده، نشان می‌دهد که شرکت‌های با سطح فناوری پایین و بالا که نسخه‌های قوی هر دو سبک را ترکیب می‌کنند از شرکت‌هایی که تنها یک سبک را به کار می‌گیرند نوآورترند (Jensen, et al., 2007).

فبتجار و رودریگز (۲۰۱۳)، به ارزیابی منابع نوآوری محصولی و فرآیندی با در نظر گرفتن سبک‌های نوآوری در نروژ پرداختند در مقاله آن‌ها انواع مختلف تعامل شرکت‌ها تحت عنوان DUI (در زنجیره تأمین با مشتریان و تأمین‌کنندگان یا در خارج از آن با رقبای غیره) STI (با مشاوران، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی) طبقه‌بندی شده‌اند. همچنین موقعیت جغرافیایی شرکا را کنترل می‌کنند. با معرفی مؤلفه جغرافیایی نتایج جالب در شرکت‌های نروژی مشاهده شد. همکاری با عوامل برون منطقه‌ای بسیار بیشتر از همکاری با شرکای محلی منجر به نوآوری می‌شود علی‌الخصوص در سبک DUI. تحلیل آن‌ها نشان می‌دهد که همکاری با عوامل خارجی به‌عنوان منبعی مهم برای نوآوری با هر دو سبک تعامل شرکت‌ها (DUI و STI) به شمار می‌رود. همکاری و تعامل با مراکز دانشگاهی خارجی، مراکز تحقیقاتی، مشاوران و مخصوصاً همکاری با تأمین‌کنندگان و مشتریان خارج از منطقه باعث رشد چشمگیر همه نوع نوآوری شده است. همچنین بیانگر این است که تعامل در سبک DUI خارج از زنجیره تأمین با نوآوری در ارتباط نیست یا مبادلات مکرر با رقبا تأثیر مضر بر نوآوری شرکت دارد. همچنین تعامل با تأمین‌کنندگان موجب ارتقای سطح نوآوری محصول و فرآیند می‌شود و هم نوآوری تدریجی و رادیکالی، حال آنکه تعامل با مشتریان برای نوآوری محصول مفید است (Fitjar & Rodríguez, 2013).

اسلسن و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیق خود با استفاده از روش کیفی و مطالعه موردی در نروژ به بررسی سبک‌های مختلف نوآوری و رفتار آن‌ها در رقابت جهانی پرداخته‌اند. ایشان سه سبک مختلف را متمایز می‌کنند: STI، سبک کاربردی<sup>۶</sup> DUI و سبک فناورانه<sup>۷</sup> DUI که ترکیب دو سبک STI و DUI می‌باشد (Aslesen, et al., 2012).

گونزالز پرنیا و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی سبک‌های نوآوری در ۴۹۶۹ شرکت تولیدکننده و خدماتی اسپانیایی به بررسی تأثیر همکاری با دانشگاه‌ها بر سبک‌های یادگیری پرداخته است. نتایج ایشان با استفاده از تحلیل لاجیت اثرات ثابت، نشان می‌دهد که انواع همکاری‌ها بر روی انواع نوآوری تأثیر می‌گذارد محصولی بیشتر حاصل تلفیق دو سبک STI و DUI است و نوآوری فرآیند بیشتر با سبک DUI مرتبط است و سبک DUI نقش مهمی در خلق دانش و نوآوری ایفا می‌کند. همچنین نتایج ایشان مبین این مطلب است که همکاری با دانشگاه‌ها به‌تنهایی و بدون همکاری با مراکز دیگر (مشتریان، تأمین‌کنندگان، رقبا و...) در هر دو سبک تأثیر

ضعیفی بر نوآوری محصول دارد. بدین معنی که هرچند دانشگاه‌ها منابع خوبی از نسل ایده‌های نو و جدید هستند اما به تنهایی در نوآوری شرکت‌ها موفق نیستند دیگر همکاران نیز برای تبدیل و انتقال دانش ضروری می‌باشند (González-Pernía, et al., 2014).

نونس و همکاران (۲۰۱۳ و ۲۰۱۵) در تحقیقات خود با بررسی سبک‌های مختلف نوآوری کسب‌وکار به تجزیه و تحلیل رابطه بین سبک‌های مختلف نوآوری و تأثیر اقتصادی بحران بر عملکرد بنگاه‌ها پرداختند. روش آن‌ها تجزیه و تحلیل رگرسیون و مدل‌های کلاس پنهان با استفاده از یک نمونه از ۳۹۷ شرکت‌های پرتغالی که طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس سطح شدت فناوری، اندازه شرکت و منطقه بوده است. نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌هایی که از تلفیق دو سبک STI و DUI تبعیت می‌کنند موفق‌ترند (Nunes, et al., 2013 & 2015).

محمدی و همکاران (۱۳۹۶) در این رابطه با تحقیق بر روی سبک‌های یادگیری ۱۳۸ شرکت فعال در حوزه فناوری، ارتباطات و اطلاعات در ایران با تبیین شاخص‌های مناسب کشورهای در حال توسعه با استفاده از تحلیل کلاس پنهان و رگرسیون لجستیک به این نتیجه دست یافتند که سبک یادگیری تلفیقی STI+DUI منجر به رشد مالی شرکت‌های یاد شده می‌گردد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶). خلاصه مطالعات پیشین در جدول (۳) قابل ملاحظه است.

### ۲-۱- شاخص‌های تعیین سبک‌های یادگیری و نوآوری:

شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش‌های گذشته در تحلیل سبک‌های یادگیری، در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲): شاخص‌های تعیین سبک‌های نوآوری در مطالعات پیشین

شاخص	مرجع
هزینه تحقیق و توسعه	(Apanasovich, 2014; Lorenz & Lundvall, 2006; Jensen, et al., 2007; محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
هزینه تحقیق و توسعه مشارکتی	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
هزینه خرید ماشین آلات و تجهیزات تولید	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
هزینه دستیابی به دانش خارج از شرکت	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
هزینه بازاریابی مرتبط با نوآوری فناورانه	(Apanasovich, 2014)
هزینه آماده سازی فناورانه محصول	(Apanasovich, 2014)

Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007; محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	تعداد کارمندان دانشی (دکتر و ارشد)
(Apanasovich, 2014; محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	وجود برنامه‌های آموزش کارکنان تحقیق و توسعه
(Nunes, et al., 2013)	یادگیری سازمانی
(Nunes, et al., 2013)	مکانیزم رسمی یادگیری
(Nunes, et al., 2013)	مکانیزم غیر رسمی یادگیری
(Nunes, et al., 2013)	تولید دانش
(Nunes, et al., 2013)	تبدیل دانش
(Nunes, et al., 2013; Fitjar & Rodríguez, 2011)	زمینه دانش (محلی)
(Nunes, et al., 2013; Fitjar & Rodríguez, 2011)	زمینه دانش (جهانی)
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007; محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	نقش تامین کنندگان و مشتریان در یادگیری
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	نقش رقبا در یادگیری
González- et al., 2012; Apanasovich, 2014; Jensen, et al., 2007; Lundvall & Lorenz, 2007; Aslesen, et al., 2012; محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	نقش دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقات در یادگیری
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	نقش کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های تجاری و انجمن‌ها در یادگیری
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	میزان تعاملات بین المللی
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007)	گروه‌های کاری بین رشته‌ای
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007)	هماهنگی واحدها
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	استفاده از روش‌های افزایش خلاقیت و ایده پردازی
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	توزیع مسئولیت کار و اختیار تصمیم گیری
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007)	حلقه‌های کیفیت
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)	فرآیندهای نوین کاری (مدیریت دانش، مدیریت کیفیت، مدیریت زنجیره تامین، مهندسی مجدد کسب و کار و...)
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007)	سیستم جمع‌آوری پروپزال (ایده‌ها)
(Apanasovich, 2014)	انتخاب جمعی و مدیریت ایده‌های نوآورانه
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007)	تمرکززدایی <sup>۸</sup>
Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007)	گروه‌های مستقل <sup>۹</sup>

جدول (۳): مطالعات پیشین تجزیه و تحلیل سبک‌های یادگیری و نوآوری

مطالعه	هدف پژوهش	روش	اندازه نمونه	کشور	نتایج
(Jensen, et al., 2007)	بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کمی (تجزیه و تحلیل کلاس پنهان و تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک)	۶۹۲ شرکت	دانمارک	شرکت‌های سبک یادگیری و نوآوری ترکیبی STI و DUI احتمال بیشتری نسبت به شرکت‌هایی که تأکید STI و یا DUI به‌تنهایی دارند نوآور هستند
(Amara, et al., 2007)	بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کمی (تجزیه و تحلیل رگرسیون)	۶۳۹ شرکت	کانادا	یادگیری سبک (STI) و سبک (DUI) تأثیر مثبت به درجه تازگی از نوآوری‌های بنکاه-های کوچک و متوسط دارد.
(Isaksen & Karlson, 2010)	کاوش در منابع دانشی شرکت و انواع همکاری	کیفی (مطالعه موردی)	۲۸ شرکت	نروژ	همکاری دانشگاه و صنعت در هر دو گروه از صنایع رخ داده، اما در بیشتر صنایع تحت سلطه سبک نوآوری STI تسهیل می‌شود.
(Chen & Guo, 2010)	بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کیفی	۲۳۰ شرکت	چین	شرکت‌های با سبک تلفیقی STI و DUI توانایی بیشتری در تولید محصولات نوآور دارند.
(Guo, et al., 2010)	بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کمی (تجزیه و تحلیل تکمیلی بر روی داده‌های تجربی جنسن و همکاران (۲۰۰۷))	داده‌های تجربی جنسن و همکاران (۲۰۰۷)	چین	شرکت‌های با سبک نوآوری تلفیقی STI و DUI توانایی بیشتری در تولید محصولات نوآور دارند.
(Trippel, 2011)	کاوش در منابع دانشی شرکت و انواع همکاری	کیفی (مطالعه موردی و مصاحبه)	۱۰ شرکت	استرالیا	در سبک DUI همکاری با عوامل برون منطقه است، درحالی‌که در سبک STI همکاری با شرکای محلی است.
(Chen, et al., 2010)	کاوش در منابع دانشی شرکت و انواع همکاری	کمی (تجزیه و تحلیل رگرسیون)	۲۰۹ شرکت	چین	در سبک STI، ترکیب ارتباطات فناورانه (دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی) و روابط بازار (شرکای زنجیره ارزش) بسیار حائز اهمیت است. در سبک نوآوری DUI شرکت از روابط با شرکای زنجیره ارزش و رقبا سود می‌برند.



بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کیفی (مطالعه موردی)	۹۶ شرکت	نروژ	سبک نوآوری DUI یا (+STI) رقابت در سطح جهانی است که حاصل از پایگاه قوی فناوری ایجادشده بر اساس همکاری گسترده و راهبرد ترکیبی نوآوری است.	(Aslesen, et al., 2012)
بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کمی	۴۰۹ شرکت	اسپانیا	شرکت با استفاده از تنها سبک STI توانایی بیشتری در تولید نوآوری قابل توجه محصول (جدید به بازار نوآوری) دارد.	(Parrilli & Elola, 2012)
بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کمی (پانل تجزیه و تحلیل رگرسیون)	۸۵۰۰ شرکت و ۳۳۸۷۹ مشاهده	اسپانیا	شرکت با استفاده از تنها سبک STI احتمال زیاد به نوآوری محصول و شرکت با سبک DUI احتمال بیشتری در نوآوری فرآیند دارد.	(González-Per-nia, et al., 2012)
بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کیفی	۲ منطقه	نروژ و سوئد	شرکت‌های باحالت نوآوری ترکیب STI و DUI توانایی بیشتری در تولید محصولات نوآور دارند.	(Isaksen & Nilsson, 2013)
کاوش در منابع دانشی شرکت و انواع همکاری	کمی (تجزیه و تحلیل رگرسیون)	۱۴۰۶ شرکت	نروژ	هر دو STI و DUI موجب تعامل برای نوآوری است. در سبک DUI، همکاری با عوامل برون منطقه خیلی بیشتر منجر به نوآوری از همکاری است. همکاری با رقبا می‌تواند توانایی‌های نوآورانه شرکت‌ها را آسیب برساند.	(Fitjar & Rodríguez, 2013)
بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	کمی (تجزیه و تحلیل رگرسیون)	۴۹۶۹ شرکت و ۳۵۴۰۷ مشاهده	اسپانیا	شرکت‌های با سبک نوآوری ترکیبی STI و DUI توانایی بیشتری در تولید محصولات نوآور دارند. نوآوری در فرآیند بیشتر مربوط به سبک DUI است.	(González-Per-nia, et al., 2014)
کاوش در منابع دانشی شرکت و انواع همکاری	کمی (تجزیه و تحلیل رگرسیون)	۴۸۹ شرکت	بلاروس	شرکت‌های با سبک نوآوری ترکیبی STI و DUI در نوآوری محصول مؤثرتراند. شرکت با استفاده از سبک DUI در نسل نوآوری سازمانی مؤثرترند.	(Apanasovich, 2014)
سبک‌های یادگیری و همکاری شرکت و دانشگاه	کمی	۴۹۶۹ شرکت	اسپانیا	نوآوری محصول بیشتر از ترکیب STI و DUI منجر می‌شود و نوآوری فرآیند به نظر می‌رسد بیشتر مربوط به DUI انجام شده توسط شرکت‌های مرتبط است.	(González- et al., 2012)

شرکت‌های موفق‌تر از سبک نوآوری DUI+STI استفاده می‌کنند.	پرتغال	۳۹۷ شرکت	کمی (تجزیه و تحلیل کلاس پنهان و تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک)	بررسی سبک‌های نوآوری و یادگیری و شناسایی حالت مؤثرتر	(Nunes, et al., 2013 & 2015)
بیشترین انواع نوآوری فناورانه و غیر فناورانه در سبک ترکیبی DUI+STI رخ می‌دهد. ارتباط معناداری بین سبک STI نوآوری فناورانه (محصولی و تحقیق-توسعه‌محور) و بین سبک DUI با نوآوری غیر فناورانه است	اسپانیا	۳۱۶۵ شرکت	کمی (تجزیه و تحلیل رگرسیون)	سبک‌های نوآوری DUI و STI	(Parrilli & Heras, 2016)
شرکت‌های با رشد بالای مالی از سبک نوآوری DUI+STI استفاده می‌کنند.	ایران	۱۳۷ شرکت	کمی (تجزیه و تحلیل کلاس پنهان و تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک)	بررسی سازوکارهای یادگیری	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)

### ۳- الگوی مفهومی پژوهش

در این پژوهش نخست مطالعه ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق صورت گرفته است با توجه به اینکه در اغلب مطالعات مشابه انجام‌شده در شناسایی سبک‌های یادگیری نوآوری از اطلاعات پیمایش‌های نوآوری استفاده می‌شود در این تحقیق نیز از بانک اطلاعاتی پیمایش نوآوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های ۷۲۸ شرکت در حوزه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، قطعه ساری خودرو و صنعت نفت و گاز سال ۱۳۹۴ استفاده شده است بر اساس خوشه‌بندی سطوح فناوری سازمان همکاری اقتصادی و توسعه<sup>۱۰</sup> و با استناد به دسته‌بندی بر اساس نوع فعالیت شرکت‌ها<sup>۱۱</sup>، داده‌ها به دو سطح فناوری بالا و متوسط دسته‌بندی شدند که شرکت‌های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در گروه با سطح فناوری بالا و باقی شرکت‌ها شامل قطعه‌سازی خودرو و حوزه نفت و گاز در گروه با سطح فناوری متوسط قرار گرفتند. در گام بعدی با جمع‌بندی شاخص‌های مورد استفاده در تحقیقات پیشین و به‌منظور تبیین شاخص‌های مناسب با توجه به شرایط کشور ایران اقدام به برگزایی پانل خبرگان متشکل از سه نفر از اساتید دانشگاهی مدیریت فناوری و سیاست‌گذاری علم و فناوری و دو نفر خبره در این حوزه با مدرک دکترای مدیریت فناوری گردید. سپس با بررسی مطالعات گذشته و همچنین محدودیت اطلاعات حاصل از پیمایش نوآوری و انواع شاخص‌های موجود در پرسشنامه پیمایش نوآوری شاخص‌های شناخت

سبک‌های یادگیری و نوآوری مناسب مشخص شده است. همچنین معیارهای سنجش هر شاخص مورد بحث و بررسی قرار گرفت و معیارهای مناسب هر شاخص انتخاب گردید. در گام بعدی با برگزاری پانل دوم با حضور دو نفر از اساتید دانشگاهی مدیریت فناوری، یک دانشجوی دکترای مدیریت فناوری و یک کارشناس ارشد مدیریت فناوری شدت ارتباط منطقی هر شاخص با دو سبک اصلی STU و DUI مورد بررسی قرار گرفت بدین صورت که علامت (++) ارتباط کامل و علامت (+) ارتباط نسبی هر شاخص را با دو سبک یادگیری در جدول (۴) نشان می‌دهد.

با توجه به مطالعات پیشین و روش کلاس پنهان اعمال متغیرهای کمکی<sup>۱۲</sup> یا مداخله‌گر به خوشه‌بندی کمک بسزایی دارد بدین سبب با توجه به داده‌های موجود از پیمایش نوآوری، شاخص‌های سابقه، سن، سائز،

جدول (۴): شاخص‌های آشکار مورد استفاده در تحقیق و ارتباط مفهومی آن‌ها با سبک‌های یادگیری

ردیف	شاخص	کمیت	STI	DUI	مرجع
V1	هزینه تحقیق و توسعه	درصد از درآمد کل	++		(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
V2	هزینه تحقیق و توسعه مشارکتی	درصد از درآمد کل	++	+	
V3	هزینه خرید ماشین‌آلات و تجهیزات تولید	درصد از درآمد کل		++	
V4	هزینه دستیابی به دانش خارج از شرکت	درصد از درآمد کل	+	++	
V5	تعداد کارمندان دانشی (دکتر و ارشد)	درصد از تعداد کل کارمندان	++		Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007; محمدي و همکاران, ۱۳۹۶)
V6	وجود برنامه‌های آموزش کارکنان تحقیق و توسعه	بله/خیر	++		(Apanasovich, 2014; محمدي و همکاران, ۱۳۹۶)
V7	نقش تأمین‌کنندگان و مشتریان در یادگیری	طیف امتیازات ۰-۱۰		++	Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007; محمدي و همکاران, ۱۳۹۶)
V8	نقش رقیب در یادگیری	طیف امتیازات ۰-۵		++	(محمدي و همکاران, ۱۳۹۶)
V9	نقش دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقات در یادگیری	طیف امتیازات ۰-۵	++	+	González- et al., 2012; Apanasovich, 2014; Jensen, et al., 2007; Lundvall & Lorenz, 2007; Aslesen, et al., 2012; محمدي و همکاران, ۱۳۹۶)

V10	نقش کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های تجاری و انجمن‌ها در یادگیری	طیف امتیازات ۵-۰	++	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
V11	استفاده از روش‌های افزایش خلاقیت و ایده پردازی (طوفان فکری، چرخش شغلی،...)	طیف امتیازات ۹-۰	++	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
V12	سیستم جمع‌آوری پروپوزال(ایده‌ها)	طیف امتیازات ۹-۰	++ +	Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007
V13	فرآیندهای نوین کاری (مدیریت دانش، مدیریت کیفیت، مدیریت زنجیره تأمین، مهندسی مجدد کسب‌وکار و...)	بله/خیر	++	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
V14	تمرکززدایی، توزیع مسئولیت کار و اختیار تصمیم‌گیری	بله/خیر	++	Apanasovich, 2014; Lundvall & Lorenz, 2007; Jensen, et al., 2007

جدول (۵): متغیرهای کمکی

ردیف	شاخص	کمیت	مرجع
C1	اندازه شرکت	کوچک (۱-۱۰ نفر)، متوسط (۱۰-۵۰ نفر)، بزرگ (بیشتر از ۵۰ نفر)	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
C2	سن شرکت	نوپا (کمتر از ۵ سال)، متوسط (۵-۱۰ سال)، باسابقه (بیشتر از ۱۰ سال)	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
C3	دانش ینیان	بله خیر	نظرسنجی خبرگان
C4	سطح فناوری	بالا (صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات)، متوسط (صنعت قطعه‌سازی خودرو و صنعت نفت و گاز)	(Nunes, et al., 2013); نظرسنجی خبرگان

جدول (۶): شاخص‌های عملکردی

ردیف	شاخص	کمیت	مرجع
X1	رشد مالی ۹۳ نسبت به سال ۹۲	درصد رشد	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
X2	گسترده‌گی عرضه کالا	طیف امتیازات ۳-۰	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
X3	دارا بودن انواع نوآوری محصول، فرآیند و بازاریابی	طیف امتیازات ۳-۰ (بدون نوآوری، یک نوآوری، دو نوع نوآوری، سه نوع نوآوری)	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)
X4	نوع نوآوری	محصول یا فرآیند	(Nunes, et al., 2013); نظرسنجی خبرگان

دانش بنیان بودن و سطح فناوری شرکت‌ها به‌عنوان متغیرهای کمکی به شرح جدول (۵) در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته شده است.

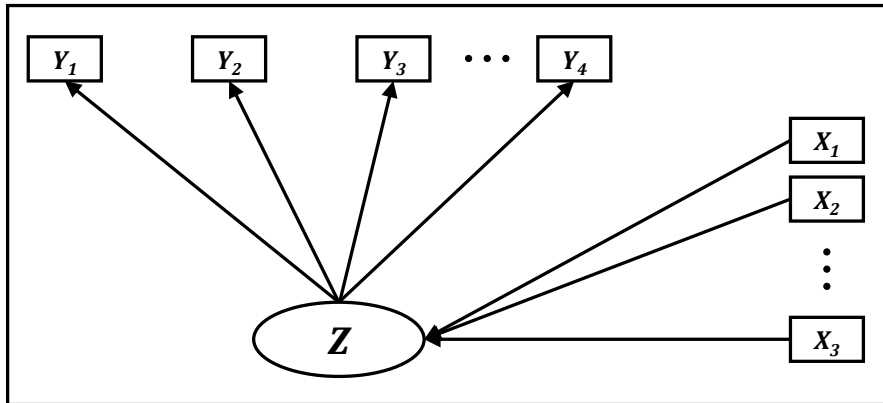
پس از خوشه‌بندی سبک‌های یادگیری و نوآوری به‌منظور ارزیابی آن‌ها و بررسی چگونگی عملکرد شرکت‌ها بسته به سبک یادگیری و نوآوری حاکم، با انتخاب شاخص‌های جدول (۶) و الگوبرداری از مطالعات گذشته و شاخص‌های موجود در پیمایش نوآوری، تأثیر سبک‌های یادگیری مختلف در عملکرد شرکت‌ها را موردسنجش قرار می‌گیرد.

#### ۴- روش پژوهش

در حوزه نوآوری در بررسی و شناسایی سبک‌های یادگیری و نوآوری نیز با استفاده از تحلیل کلاس پنهان مطالعاتی صورت پذیرفته است. مقاله جنسن و همکاران در سال ۲۰۰۷ یکی از مهمترین مطالعات در زمینه سبک‌های نوآوری به شمار می‌رود.

جهت بررسی الگوی یادگیری و نوآوری شرکت‌ها و ارزیابی عوامل تبیین‌کننده‌ی آن بر مبنای تحقیقات پیشین از مدل کلاس پنهان استفاده شده است. تحلیل کلاس پنهان الگوی ارتباط و پاسخ به مجموعه‌ای از متغیرهای مشاهده‌شده گسسته یا پیوسته را ارزیابی و بر این اساس آزمودنی‌های (در اینجا شرکت‌ها) مشابه را در کلاس‌هایی پنهان رده‌بندی می‌نماید؛ و از طریق دخالت دادن متغیرهای کمکی، کیفیت کلاس‌ها را بهبود داده و اثر این متغیرها را برقرار گرفتن آزمودنی‌ها در کلاس‌های تشکیل‌شده مدل بندی می‌کند. مهم‌ترین ویژگی این مدل آن است که منجر به یک کلاس بندی عینی و واقعی بر مبنای الگوهای موجود در داده‌ها می‌شود. به بیان ساده‌تر، تجزیه و تحلیل کلاس پنهان یک تکنیک تحلیل عاملی متغیرهای قطعی است که در آن متغیرهای پنهان و یا عوامل، گسسته می‌باشند. شناسایی سبک‌های مختلف نوآوری به‌تنهایی غیرممکن است، از این رو شناخت آن‌ها از طریق درک مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و رفتارهای قابل شناسایی شرکت‌های مختلف ممکن می‌شود. شکل (۱) ایده‌ی اصلی کلاس پنهان را نشان می‌دهد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶).

در شکل (۱) متغیر پنهان  $Z$  با تعداد  $S$  دسته یا گروه گسسته است، به‌عنوان مثال  $Z=1,2,\dots,S$  که به‌طور مستقیم قابل مشاهده نمی‌باشند، اما می‌توان از مظاهر آن مشخص شوند:  $Y=Y_1, Y_2, \dots, Y_J, J$  تعداد متغیرهای آشکار است. علاوه بر این،  $L$  متغیر هم‌زمان  $X=X_1, X_2, \dots, X_L$  در مشخصه کلاس‌ها استفاده می‌شود. در این مدل احتمال شرطی برابر است با مشاهده تعلق کلاس  $Z=S$ ، زمانی که شرکت دارای مشخصه  $X$  است و احتمال مشاهده رفتار  $Y$ ، با توجه به اینکه این شرکت در کلاس  $Z=s$  است و احتمال شرطی



شکل (۱): ایده‌ی اصلی کلاس پنهان

برابر است با مشاهده رفتار  $Y$  مشخص شده که شرکت در کلاس  $Z = s$  است (Nunes, et al., 2013; McCutcheon, 1987).

در اغلب مطالعات مشابه انجام شده در شناسایی سبک‌های یادگیری و نوآوری به علت نیاز داشتن به تعداد زیادی از اطلاعات مربوط به شرکت‌ها از پیمایش نوآوری کشورهای مختلف استفاده می‌شود. در این مطالعه نیز از بانک اطلاعاتی پیمایش نوآوری سال ۱۳۹۴ ایران از اطلاعات ۷۲۸ شرکت فعال در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان حوزه با سطح فناوری بالا و شرکت‌های فعال در صنعت قطعه‌سازی خودرو و نفت و گاز به‌عنوان حوزه با سطح فناوری متوسط استفاده شده است و به تبعیت از مطالعات مشابه انجام شده، در این تحقیق به‌عنوان یک تحقیق پیمایشی، اکتشافی و توصیفی از روش تحلیل کلاس پنهان برای تعیین سبک‌های مختلف یادگیری از نرم‌افزار لتنت گلد و رگرسیون لجستیک ترتیبی برای تحلیل حساسیت تأثیر سبک‌های یادگیری در عملکرد شرکت‌ها با نرم‌افزار SPSS استفاده شده است.

## ۵- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

### ۵-۱- مشخصات و ویژگی شرکت‌های مورد بررسی

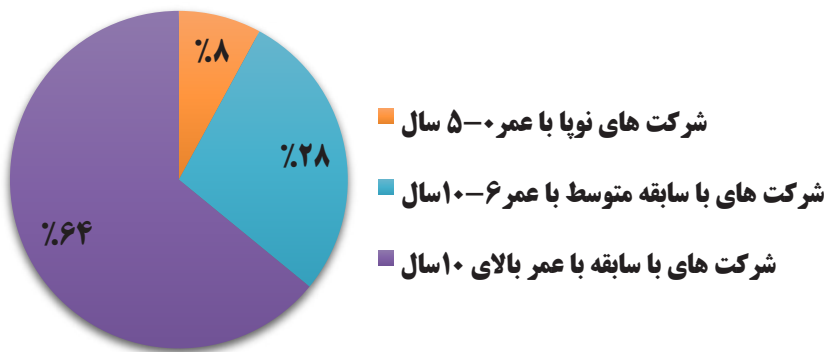
داده‌های شرکت‌های مورد بررسی برگرفته از بانک اطلاعاتی پیمایش نوآوری سال ۱۳۹۴ ایران است. در بانک اطلاعاتی این پروژه عمدتاً اطلاعات نوآوری شرکت‌های حوزه‌های فناوری، اطلاعات و ارتباطات، زیست‌فناوری، نانو فناوری، نفت و گاز، هوافضا، انرژی‌های نو، قطعه‌سازی خودرو و... نیز موجود است. از میان بانک فوق از داده‌های ۱۴۸ شرکت قطعه‌ساز، ۱۸۹ شرکت فعال در حوزه نفت و گاز به‌عنوان صنایع

با سطح فناوری متوسط و ۳۹۱ شرکت در حوزه فناوری، اطلاعات و ارتباطات به عنوان صنایع با سطح فناوری بالا استفاده شده است. توزیع شرکت‌ها بر اساس سن (سابقه فعالیت) و اندازه (تعداد شاغلین) مطابق با شکل (۲) و (۳) می‌باشد.

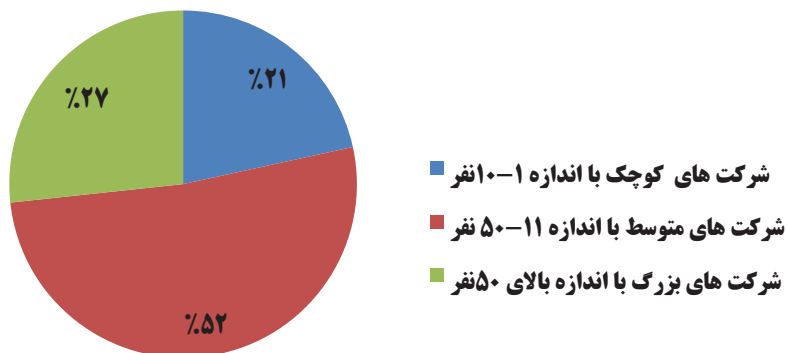
### ۲-۵- تعیین تعداد کلاس بهینه

در مطالعات گذشته از تعداد کلاس‌های مختلفی استفاده شده است که اغلب سبک‌های اصلی یادگیری STI و DUI و سبک‌های تلفیق بین این دو است.

در این پژوهش به کمک نرم‌افزار لنت‌گلد تعداد کلاس مناسب (سبک یادگیری)، با استفاده از شاخص‌های نیکویی برازش (که معیارهای جهت انتخاب مدل بهینه می‌باشند) انتخاب می‌گردد. با محاسبه شاخص‌های نیکویی برازش مانند AIC<sup>۱۳</sup>، BIC<sup>۱۴</sup> در تعداد کلاس معین، مدلی که مقادیر کمتر



شکل (۲): توزیع شرکت‌ها بر اساس سن



شکل (۳): توزیع شرکت‌ها بر اساس اندازه

این شاخص‌ها را داشته باشد، مدل مناسب‌تری است. باید توجه داشت که این مقادیر پیشنهادی بوده و با توجه به تحلیل محقق مقدار بهینه انتخاب می‌شود. با توجه به پایین بودن مقادیر شاخص‌های نیکویی برازش در مدل چهار کلاس، این مدل انتخاب می‌شود. جدول (۷) مقادیر شاخص‌های نیکویی برازش محاسبه شده به وسیله نرم‌افزار را برای تعداد کلاس مختلف نشان می‌دهد.

### ۳-۵- کلاس‌های یادگیری و نوآوری پیشنهادی

پس از انتخاب مدل چهار کلاس به عنوان تعداد کلاس مناسب جدول (۸)، مشخصات سبک‌های پیشنهادی نوآوری را نشان می‌دهد.

- سبک اول: شرکت‌های با سبک یادگیری STI خوب + DUI متوسط

۳۹٪ از شرکت‌های مورد بررسی در این خوشه قرار گرفته‌اند. بررسی شاخص‌های مختلف در این خوشه نشان می‌دهد که شرکت‌های فوق دارای راهبرد یادگیری نظام‌مند هستند چه بسا در همکاری با دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و تحقیق و توسعه مشارکتی خیلی از خود تمایلی نشان نداده‌اند و به‌طور میانگین از منظر یادگیری تعاملی در سطح متوسط هستند.

جدول (۷): شاخص‌های نیکویی برازش در تعداد کلاس‌های مختلف با متغیرهای کمکی

		BIC(LL)	AIC(LL)
Model1	1-Cluster	۱۷۲۱۰,۴۹	۱۶۹۵۹,۶۳
Model2	2-Cluster	۱۴۸۶۸,۸۴	۱۴۴۹۴,۸۳
Model3	3-Cluster	۱۴۴۷۵,۱۳	۱۳۹۷۷,۹۸
Model4	4-Cluster	۱۴۲۱۴,۰۵	۱۳۵۹۳,۷۵

جدول (۸): مشخصات سبک‌های پیشنهادی یادگیری

سبک‌های یادگیری	سبک ۱	سبک ۲	سبک ۳	سبک ۴
اندازه کلاس	۰,۳۸۹	۰,۲۵۴	۰,۱۸۵	۰,۱۷۰
متغیرهای آشکار				
V1	هزینه تحقیق و توسعه			
میانگین	۰,۲۳۵	۰,۰۲۱	۰,۱۸۵	۰,۱۷۲



V2	هزینه تحقیق و توسعه مشارکتی			
میانگین	۰,۰۰۰۳	۰,۰۰۴	۰,۰۴۵۱	۰,۲۳۱
V3	هزینه خرید ماشین آلات و تجهیزات تولید			
میانگین	۰,۰۰۰۲	۰,۰۰۰۲	۰,۰۹۹	۰,۰۰۷
V4	هزینه دستیابی به دانش خارج از شرکت			
میانگین	۰,۱۴۱۲	۰,۰۱۳	۰,۱۶۲۵	۰,۱۶
V5	تعداد کارمندان دانشی (دکتر و ارشد)			
میانگین	۰,۲۹۱	۰,۱۱۸	۰,۱۷۴	۰,۱۴۹
V6	وجود برنامه‌های آموزش کارکنان تحقیق و توسعه			
خیر	۰,۲۴۳	۰,۳۴۸	۰,۰۴۱	۰,۵۶۳
بله	۰,۷۵۶	۰,۶۵۱	۰,۹۵۹	۰,۴۳۶
میانگین	۰,۷۵۶	۰,۶۵۱	۰,۹۵۹	۰,۴۳۶
V7	نقش تأمین کنندگان و مشتریان در یادگیری			
میانگین	۴,۸۸۸	۶,۴۵۶	۶,۶۶۰	۳,۰۰۲
V8	نقش رقبا در یادگیری			
میانگین	۲,۳۴۴	۳,۱۲۳	۲,۸۵۱	۱,۴۶۰
V9	نقش دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقات در یادگیری			
میانگین	۱,۸۳۱	۲,۰۴۲	۲,۰۰۵	۰,۹۵۶
V10	نقش کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های تجاری و انجمن‌ها در یادگیری			
میانگین	۲,۴۹۰	۲,۸۷۲	۳,۰۸۱	۱,۴۱۸
V11	استفاده از روش‌های افزایش خلاقیت و ایده پردازی			
میانگین	۵,۳۸۷	۵,۱۷۲	۶,۱۰۲	۲,۸۰۶
V12	سیستم جمع‌آوری پروپوزال (ایده‌ها)			
میانگین	۵,۷۵۶	۵,۸۲۶	۶,۶۰۷	۳,۰۴۹
V13	فرآیندهای نوین کاری			
خیر	۰,۴۴۱	۰,۴۹۴	۰,۱۸۴	۰,۷۱۵
بله	۰,۵۵۸	۰,۵۰۵	۰,۸۱۵	۰,۲۸۴
میانگین	۰,۵۵۸	۰,۵۰۵	۰,۸۱۵	۰,۲۸۴
V14	تمرکززدایی، توزیع مسئولیت کار و اختیار تصمیم‌گیری			
خیر	۰,۲۹۲	۰,۳۱۹	۰,۰۸	۰,۷۱۹
بله	۰,۷۰۷	۰,۶۸۰	۰,۹۲	۰,۲۸۰
میانگین	۰,۷۰۷	۰,۶۸۰	۰,۹۲	۰,۲۸۰

## Archive of SID

درصد هزینه تحقیق و توسعه در این خوشه از میزان بالاتری برخوردار است. و برای تحقیق و توسعه مشارکتی هزینه چندانی نمی‌کنند. از همین رو از منظر دستیابی به دانش خارج از شرکت هزینه صرف شده در حد کم می‌باشد. در این شرکت‌ها عموماً مشخصات زیر وجود دارد:

- از وجود برنامه‌های آموزش کارکنان و درصد بالای استخدام کارکنان دانشی این استنباط می‌شود که به یادگیری و سطح دانش کارکنان توجه خاصی نشان می‌دهند.
  - جایگاه تأمین‌کنندگان و مشتریان به‌عنوان منابع خلق ایده در این شرکت‌ها متوسط است.
  - از منظر در نظر گرفتن رقبا به‌عنوان منابع ایده و نوآوری در جایگاه متوسط قرار دارند.
  - شرکت در کنفرانس‌ها، نمایشگاه‌ها و انجمن‌ها در این شرکت‌ها در حد متوسط قرار دارد.
  - اجرای فرایندهای نوین کاری در سطح متوسط است در حالی که به ایده‌های جدید و خلاقیت توجه خوبی دارند.
  - عوامل درون‌سازمانی از جمله توزیع مسئولیت و اختیار تصمیم‌گیری در حد خوب است.
- سبک دوم: شرکت‌های با سبک یادگیری DUI

- ۲۵٪ از شرکت‌های مورد بررسی در این خوشه قرار گرفته‌اند؛ بررسی شاخص‌ها نشان می‌دهند یادگیری تعاملی از توجه بیشتری برخوردار است. در این شرکت‌ها عموماً مشخصات زیر وجود دارد:
- هزینه تحقیق و توسعه داخلی و مشارکتی در حد بسیار کم است.
  - شاخص هزینه جهت خرید ماشین‌آلات و تجهیزات تولید بسیار کم است.
  - کارکنان دانشی درصد متوسطی از شرکت‌های این خوشه را تشکیل می‌دهد.
  - در عین حال شاخص آموزش کارکنان در سطح خوبی قرار دارد.
  - برخلاف عدم توجه به تحقیق و توسعه، این شرکت‌ها توجه ویژه‌ای به مشتریان، تأمین‌کنندگان و رقبای خود دارند و در تلاش‌اند که در راستای رقابت و جلب توجه مشتریان خود اقدام به نوآوری کنند.
  - شرکت در کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌ها و انجمن‌ها در این شرکت‌ها با توجه به دستیابی به یادگیری تعاملی، در این خوشه در حد متوسط قرار دارد.
  - عوامل درون‌سازمانی از جمله مشوق‌های ایده پردازی، توزیع مسئولیت و اختیار تصمیم‌گیری در حد خوب است.

- سبک سوم: شرکت‌های با سبک یادگیری تلفیقی (STI+DUI) قوی

- ۱۹٪ از شرکت‌های مورد بررسی در این خوشه قرار گرفته‌اند. شرکت‌های این گروه در عین حال که به یادگیری نظام‌مند توجه می‌کنند به یادگیری تعاملی هم توجه دارند. مشخصات این شرکت‌ها به شرح زیر است:
- در این خوشه هم به تحقیق و توسعه داخلی و هم به تحقیق و توسعه مشارکتی توجه می‌شود.

- شاخص هزینه جهت خرید ماشین‌آلات و تجهیزات تولید در سطح متوسط است.
- از منظر دستیابی به دانش خارج از شرکت هزینه صرف شده در حد خوب می‌باشد.
- درصد کارکنان دانشی در این شرکت‌ها در سطح خوبی قرار دارد.
- شرکت‌های دارای این سبک توجه بالایی به آموزش و یادگیری کارکنان خود دارند.
- جایگاه تأمین‌کنندگان و مشتریان به‌عنوان منابع خلق ایده در این شرکت‌ها نیز در حد خوب است.
- از منظر در نظر گرفتن رقبا به‌عنوان منبع ایده و نوآوری در جایگاه متوسط قرار دارند که نشان می‌دهد که نسبت به رقبای خود بی‌توجه نیستند.
- تعامل با مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها در این شرکت‌ها در حد متوسط است.
- شرکت در کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌ها و انجمن‌ها در این خوشه از اهمیت و رتبه خوبی برخوردار است.
- عوامل درون‌سازمانی از جمله مشوق‌های ایده پردازی و جمع‌آوری پروپوزال، در حد بسیار خوب و خوب می‌باشد که نشان دهنده اهمیت بالای ایده‌های نو و خلاقیت است.
- ایجاد فرآیندهای نوین کاری، تمرکززدایی و توزیع اختیار تصمیم‌گیری از رتبه خیلی بالایی در این خوشه برخوردار است.

#### - سبک چهارم: STI متوسط

۱۷٪ از شرکت‌های مورد بررسی در این خوشه قرار گرفته‌اند. این شرکت‌ها در یادگیری تعاملی ضعیف عمل می‌کنند و توجه خود را معطوف به تحقیق و توسعه کرده‌اند در واقع دستیابی به دانش بدون از اولویت بالاتری برخوردار است با اینکه برای دستیابی به دانش خارج از شرکت هزینه می‌کنند اما برای افزایش تعامل با عوامل زنجیره تأمین از جمله مشتریان و تأمین‌کنندگان تلاش زیادی نمی‌کنند. در این شرکت‌ها عموماً مشخصات زیر وجود دارد:

- در این گروه هزینه تحقیق و توسعه داخلی در حد خوب است.
- هزینه تحقیق و توسعه مشارکتی در حد بسیار خوب است.
- شاخص هزینه جهت خرید ماشین‌آلات و تجهیزات تولید در حد بسیار ضعیف است.
- از منظر دستیابی به دانش خارج از شرکت هزینه صرف شده در حد خوب است.
- کارکنان دانشی درصد متوسطی از شرکت‌های این خوشه را تشکیل می‌دهند.
- برنامه‌های آموزش کارکنان در این شرکت‌ها در حد متوسط است.
- جایگاه تأمین‌کنندگان، مشتریان و رقبا به‌عنوان منابع خلق ایده در این شرکت‌ها در حد ضعیف می‌باشد.
- تعامل با مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها در این شرکت‌ها ضعیف می‌باشد.

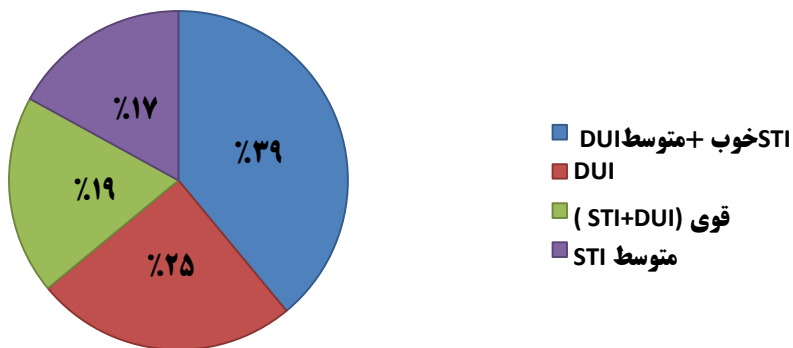
- شرکت در کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌ها و انجمن‌ها در این شرکت‌ها با توجه به دستیابی به یادگیری تعاملی، در این خوشه در حد ضعیف قرار دارد.
  - عوامل درون‌سازمانی از جمله مشوق‌های ایده‌پردازی، ایجاد فرآیندهای نوین کاری، تمرکززدایی و توزیع اختیار تصمیم‌گیری در حد ضعیف است.
- به‌طور کلی مشخصات سبک‌ها و تفاوت‌های آن‌ها در شاخص‌ها در جدول (۹) قابل ملاحظه است. در شکل (۴) می‌توان توزیع شرکت‌ها را در چهار کلاس مشخص شده ملاحظه کرد:

### ۴-۵- تحلیل مشخصه‌های شرکت‌ها (متغیرهای کمکی)

جدول (۱۰) تحلیل مشخصه‌های شرکت‌ها یا همان متغیرهای کمکی را نشان می‌دهد و توزیع شرکت‌ها

جدول (۹): مقادیر شاخص‌های یادگیری در هر سبک

شاخص‌ها	یادگیری تلفیقی STI خوب +DUI متوسط	یادگیری DUI	یادگیری تلفیقی STI خوب +DUI قوی	STI متوسط
هزینه تحقیق و توسعه	بسیار خوب	بسیار ضعیف	خوب	خوب
هزینه تحقیق و توسعه مشارکتی	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف	متوسط	بسیار خوب
هزینه خرید ماشین‌آلات و تجهیزات تولید	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف	متوسط	ضعیف
هزینه دستیابی به دانش خارج از شرکت	متوسط	بسیار ضعیف	خوب	خوب
درصد کارمندان دانشی (دکتر و ارشد)	بسیار خوب	متوسط	خوب	متوسط
آموزش کارکنان تحقیق و توسعه	بسیار خوب	خوب	بسیار خوب	متوسط
نقش تأمین‌کنندگان و مشتریان	متوسط	خوب	خوب	ضعیف
نقش رقبا	متوسط	خوب	متوسط	ضعیف
نقش دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقات	ضعیف	متوسط	متوسط	ضعیف
نقش کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های تجاری و انجمن‌ها	متوسط	متوسط	خوب	ضعیف
استفاده از روش‌های افزایش خلاقیت و ایده‌پردازی	خوب	خوب	خوب	ضعیف
سیستم جمع‌آوری پروپوزال (ایده‌ها)	خوب	خوب	خوب	متوسط
فرآیندهای نوین کاری	متوسط	متوسط	بسیار خوب	ضعیف
تمرکززدایی	خوب	خوب	بسیار خوب	ضعیف



شکل (۴): توزیع شرکت‌ها در چهار کلاس

جدول (۱۰) تحلیل مشخصه‌های شرکت‌ها

سبک‌های یادگیری / نوع متغیرها	STI خوب + متوسط DUI	DUI	قوی (STI+DUI)	STI متوسط
C1	سایز شرکت			
کوچک	۲۹%	۹%	۱۲%	۲۳%
متوسط	۴۵%	۵۹%	۵۱%	۳۷%
بزرگ	۲۰%	۲۸%	۳۰%	۱۹%
C2	سن شرکت			
نوپا	۱۲%	۵%	۶%	۶%
متوسط	۳۳%	۲۳%	۳۱%	۲۰%
باسابقه	۵۵%	۷۲%	۶۳%	۷۴%
C3	دانش بنیان			
خیر	۷۲%	۸۳%	۷۵%	۸۳%
بله	۲۸%	۱۷%	۲۵%	۱۷%
C4	سطح فناوری			
سطح فناوری متوسط	۴۰%	۴۴%	۳۴%	۶۹%
سطح فناوری بالا	۶۰%	۵۶%	۶۶%	۳۱%

براساس هریک از چهار مشخصه سایز، اندازه، دانش بنیان بودن یا نبودن و سطح فناوری آن‌ها در هر کلاس یا سبک قابل ملاحظه است.

## Archive of SID

همانطور که ملاحظه می‌شود بیشتر شرکت‌های مورد بررسی در این تحقیق دارای سایز متوسط و با سابقه می‌باشند. همچنین شرکت‌های دانش‌بنیان درصد کمتری را در بردارند که سبک یادگیری غالب آن‌ها سبک تلفیقی STI+DUI است. عمدتاً شرکت‌ها با سایز متوسط و بزرگ و همچنین با سابقه در خوشه سوم یا همان STI+DUI قوی قرار گرفته‌اند که ۶۶٪ درصد شرکت‌های این خوشه در حوزه فناوری با سطح بالا قرار دارند. سبک چهارم یا همان STI متوسط، بیشتر شرکت‌های فعال در حوزه فناوری با سطح متوسط قرار گرفته‌اند.

پس از خوشه‌بندی سبک‌های یادگیری با استفاده از نتایج به دست آمده از تحلیل کلاس پنهان با کمک آزمون رگرسیون لجستیک نرم افزار SPSS تأثیر سبک‌های یادگیری و نوآوری بر شاخص‌های عملکردی شرکت‌ها مورد سنجش قرار گرفته شد.

همان‌طور که در جدول (۱۱) مشخص است با توجه به اینکه پارامتر  $\text{Sig} < 0,05$  می‌باشد؛ اینطور نتیجه‌گیری می‌شود که سبک‌های یادگیری و نوآوری ارتباط معنی‌داری با شاخص‌های عملکردی دارند که می‌توان توزیع شرکت‌ها را با توجه به تاثیر خوشه مشخص شده بر شاخص‌های عملکردی در جدول (۱۲) ملاحظه کرد.

در نتایج آزمون می‌توان ملاحظه کرد که سبک ۱ و ۳ (STI+DUI) دارای بالاترین رشد مالی، صادرات و تنوع نوآوری است. رشد مالی از جمله شاخص‌هایی است که دستیابی شرکت به موفقیت از منظر اقتصادی را نشان می‌دهد همچنین بالا بودن میزان صادرات برون مرزی نشان از میزان تولید بالا و سطح بالای فناوری می‌باشد که شرکت‌های با سطح فناوری بالا درصد بیشتر این خوشه را شامل می‌شوند. بیشترین نوآوری محصولی در سبک ۴ یا همان STI متوسط ملاحظه شده است.

## ۶- جمع‌بندی

با توجه به اهمیت نوآوری در موفقیت سازمان‌ها و نقش مؤثر یادگیری در فرآیند نوآوری، شناخت الگوهای یادگیری در تدوین راهبرد نوآوری کمک بسزایی دارد. لذا این تحقیق با هدف خوشه‌بندی و ارزیابی الگوهای یادگیری و نوآوری در سازمان‌های ایرانی در سطوح فناوری بالا (صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات) و متوسط (صنعت قطعه‌سازی خودرو و نفت و گاز) صورت پذیرفته است. این تحقیق با محدودیت‌هایی نیز از جمله پایین بودن کیفیت تکمیل پرسشنامه‌های پیمایش نوآوری در بعضی از شاخص‌ها و عدم تمایل برخی از شرکت‌ها به پاسخگویی به سؤالات مربوط به درآمد و

جدول (۱۱): نتایج آماری شاخص‌های عملکردی

ردیف	شاخص	2-Log Likelihood	Chi-Square	*Sig.
X1	رشد مالی ۹۳ نسبت به سال ۹۲	۴۹,۵۴	۲۰,۸۶	۰,۰۱۳
X2	گسترده‌گی عرضه کالا	۵۴,۶۳	۱۸,۲۷	۰,۰۳۲
X3	تعداد نوآوری محصول، فرآیند و بازاریابی	۵۶,۶۰	۶۶,۹۲	۰,۰۰۰
X4	نوع نوآوری	۲۳,۷۵	۱۵,۳۷	۰,۰۰۲

\*مقادیر کمتر از ۰,۰۵ به لحاظ آماری معنی‌دار است

جدول (۱۲): توزیع مشاهده شده شرکت‌ها با در نظر گرفتن تأثیر خوشه‌بندی بر شاخص‌های

عملکردی

شاخص	کمیت	سبک ۱	سبک ۲	سبک ۳	سبک ۴
X1 درصد رشد مالی	منفی	۱۴	۷	۷	۱
	کم	۲۹	۲۵	۲۱	۱۰
	متوسط	۸۴	۳۶	۲۰	۳۴
	بالا	۴۷	۲۷	۱۳	۱۰
X2 گسترده‌گی عرضه کالا	فاقد صادرات	۴۴	۳۶	۲۶	۱۱
	صادرات داخلی	۱۶۹	۱۱۳	۹۰	۶۵
	صادرات خاورمیانه	۳۹	۲۴	۲۳	۳۲
	صادرات بین‌المللی	۷	۷	۸	۷
X3 تعداد انواع نوآوری	فاقد نوآوری	۸	۶	۲۹	۴
	یک نوع نوآوری	۵۸	۲۹	۳۲	۹
	دو نوع نوآوری	۷۸	۶۴	۵۲	۳۸
	سه نوع نوآوری	۱۲۸	۸۴	۴۱	۶۸
X4 نوع نوآوری	فرآیند	۵۷	۷۲	۱۰۸	۸۴
	محصول	۱۹۹	۲۷۴	۲۵۵	۳۷۲

هزینه‌های صرف شده در حوزه‌های مورد سؤال، مواجهه بوده است.

چهار سبک و یا الگو در نمونه مورد که بیشتر شامل شرکت‌های با ساین متوسط و با سابقه می‌باشند. شناسایی و تحلیل شده است که نشان می‌دهد رویکرد شرکت‌ها در یادگیری و نوآوری از یک الگوی مشترک و ثابت پیروی نمی‌کنند و همان‌طور که در نتایج مشخص شد عمدتاً شرکت‌ها با ساین متوسط، بزرگ و با سابقه در خوشه STI+DUI قوی قرار گرفته‌اند که ۶۶٪ درصد شرکت‌های این خوشه در حوزه فناوری با سطح بالا قرار دارند لذا بررسی شاخص‌های عملکردی نشان می‌دهد از موفقیت نسبی بهتری نسبت به شرکت‌های با سطح فناوری متوسط که دارای سبک یادگیری STI متوسط می‌باشند، برخوردارند. همچنین شرکت‌های دانش‌بنیان درصد کمی از نمونه را در بردارند که سبک یادگیری غالب آن‌ها سبک تلفیقی STI+DUI است که خود بیانگر پتانسیل بالای این بنگاه‌ها در نوآوری و یادگیری است.

نتایج حاصل از تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که اگر نسخه قوی سبک STI با نسخه قوی سبک DUI ترکیب شود، منجر به برتری در نوآوری و رشد مالی می‌شود. سبک مؤثر حاصل از تحقیقات پیشین در جدول (۱۳) قابل ملاحظه است.

با توجه به تحلیل‌های کیفی و کمی صورت گرفته در این تحقیق، نتایج حاصله نشان می‌دهد سبک موفق بر اساس رشد مالی، گستردگی عرضه کالا، تنوع نوآوری سبک تلفیقی STI+DUI می‌باشد. که این یافته نشان‌دهنده تأثیر راهبردهای سازمان‌ها در راستای یادگیری و نوآوری بر عملکرد و رشد اقتصادی آن‌ها است که با نگاهی اجمالی به شاخص‌های این گروه می‌توان نتیجه گرفت برآیند رویکرد دستیابی به دانش مدون و فناورانه و همچنین یادگیری تجربه محور و حاصل از تعامل، موجب پیشبرد سازمان در مسیر رشد و موفقیت است.

لذا لازم است جهت ارتقای تعداد سازمان‌های موفق و قرارگیری اکثریت آن‌ها در این خوشه، به شاخص‌های چون: تعامل و همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، مشارکت در کنفرانس‌ها، تعامل با عوامل زنجیره تأمین و تمرکززدایی توجه بیشتری شود و به تدوین راهبرد مدونی پرداخته شود.

همان‌طور که فیتجار و رودریگز (۲۰۱۳) در مطالعات خود نتیجه گرفتند که همکاری با عوامل برون منطقه‌ای بسیار بیشتر از همکاری با شرکای محلی منجر به نوآوری می‌شود علی‌الخصوص در سبک DUI تحلیل آن‌ها نشان می‌دهد که همکاری با عوامل خارجی به‌عنوان منبعی مهم برای نوآوری با هر دو سبک تعامل شرکت‌ها به شمار می‌رود (Fitjar & Rodriguez, 2013). در این تحقیق با بررسی شاخص‌ها در با سبک STI متوسط که عمدتاً بیشتر شامل شرکت‌های با سطح فناوری متوسط می‌باشند درمی‌یابیم که علی‌رغم وجود پتانسیل‌های تحقیق و توسعه و زیرساخت دانشی، این شرکت‌ها از کانال‌های یادگیری



جدول (۱۳): سبک یادگیری موثر در مطالعات پیشین

سبک یادگیری موثر	کشور	مطالعات
DUI +STI	دانمارک	(Jensen, et al., 2007)
DUI +STI	نروژ	(Aslesen, et al., 2012)
DUI +STI	نروژ و سوئد	(Isaksen & Karlsen, 2010) (Isaksen & Nilsson, M., 2013)
DUI +STI	پرتغال	(Nunes, et al., 2013&2015)
DUI +STI	اسپانیا	(Parrilli, & Elola, 2012)
DUI +STI	کانادا	(Amara, et al., 2008)
DUI +STI	چین	(Chen & Guo, 2010)
DUI +STI	بلاروس	(Apanasovich, et al., 2014)
DUI +STI	اسپانیا	(Parrilli & Heras, 2016)
DUI +STI	ایران	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۶)

تعاملی بهره‌مند نمی‌گردند. که این موضوع با توجه به گستردگی شرکت‌های فعال با این الگو، می‌تواند با حمایت و توجه دولتی در بهبود تعاملات خارجی مورد توجه قرار گیرد. حال آنکه شرکت‌های با الگوی DUI از توجه ویژه‌ای به اعضای زنجیره تأمین برخوردارند و در تلاش‌اند که در راستای رقابت و جلب توجه مشتریان خود اقدام به نوآوری کنند. در صورتی که رویکرد ضعیفی در راستای اکتساب دانش فناورانه و تسلط بر فناوری دارند که با گذشت زمان تنها به عنوان استفاده‌کنندگان فناوری خارجی باقی خواهند ماند. لذا لازم است با ایجاد زمینه‌ای جهت ارتقای بستر تحقیق و توسعه و ارتقای توسعه فناوری داخلی در سیاست‌های حمایتی دولتی دیده شوند.

با نگاهی کلی به وضعیت شاخص‌ها در سبک‌های یادگیری شرکت‌های با فناوری سطح بالا و متوسط مشخص می‌شود که دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به عنوان یک منبع مهم خلق ایده مورد توجه سازمان‌ها نمی‌باشند و عمدتاً این همکاری در سطح متوسط و ضعیف قرار دارد. پیشنهاد می‌شود سیاست‌هایی

جهت ارتقای رابطه صنعت و دانشگاه از جمله حمایت از پروژه‌های علمی، بهره‌گیری از نخبگان اتخاذ گردد. پیشنهادها تحقیقات آتی به شرح زیر است:

۱. با توجه به تکرار شدن پیمایش نوآوری و آشنایی بیشتر شرکت‌ها با این پروژه می‌توان از نتایج دوره سوم پیمایش نوآوری در تعیین سبک یادگیری و نوآوری استفاده کرد.
۲. می‌توان از روش‌های کیفی (مطالعه موردی و مصاحبه) در تحلیل سبک یادگیری و نوآوری استفاده شود.
۳. تجزیه و تحلیل تأثیر شاخص‌های دیگری مانند حمایت‌های دولتی و منطقه جغرافیایی یکی دیگر از موضوعات تحقیقات آتی می‌تواند باشد.
۴. با داشتن اطلاعات سال‌های مختلف شرکت‌ها، تحلیل تغییر رفتاری یادگیری و نوآوری در طول زمان از دیگر تحقیقات آتی می‌تواند باشد.

## References

## ۷- مراجع

- Amara, N., Landry, R., Becheikh, N. and Ouimet, M., 2008. Learning and novelty of innovation in established manufacturing SMEs. *Technovation*, 28(7), pp.450-463.
- Apanasovich, N., 2016. Modes of innovation: a grounded meta-analysis. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(3), pp.720-737.
- Apanasovich, N., 2014. The impact of business innovation on innovation performance: the case of Belarus. Doctoral Dissertation, Deusto University.
- Aslesen, H.W., Isaksen, A. and Karlsen, J., 2012. Modes of innovation and differentiated responses to globalisation a case study of innovation modes in the Agder region, Norway. *Journal of the Knowledge Economy*, 3(4), pp. 389-405.
- Chen, J. and Guo, A., 2010. An empirical study on the relationship between the STI/DUI Learning and technological innovation performance in Chinese's industries. In International Schumpeter Society Conference (Vol. 120).
- Corricher, N., Cusmano, L. and Morrison, A., 2011. Competitive strategies and innovation modes in KIBS: Evidence from Lombardy. University of Padua, pp.18-19.
- Fitjar, R.D. and Rodríguez-Pose, A., 2013. Firm collaboration and modes of innovation in Norway. *Research Policy*, 42(1), pp.128-138.
- Gokhberg, L., Kuznetsova, T. and Roud, V., 2012. Exploring Innovation Modes of Russian Companies: what does the diversity of actors mean for policymaking?. Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 01/STI/2012 . Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2156347> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2156347>
- González-Pernía, J.L., Parrilli, M.D. and Peña-Legazkue, I., 2015. STI–DUI Learning Modes, Firm–University Collaboration and Innovation. *The Journal of Technology Transfer*, 40(3), pp.475-492.
- González-Pernía, J.L., Parrilli, M.D. and Peña, I., 2012. Learning modes, types of innovation and economic perfor-

- mance (No. 2012-R01, pp. 1989-1288). Orkestra Working Paper Series in Territorial Competitiveness.
- Isaksen, A. and Karlsen, J., 2010. Different modes of innovation and the challenge of connecting universities and industry: case studies of two regional industries in Norway. *European Planning Studies*, 18(12), pp.1993-2008.
- Isaksen, A. and Nilsson, M., 2013. Combined innovation policy: Linking scientific and practical knowledge in innovation systems. *European Planning Studies*, 21(12), pp.1919-1936.
- Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E. and Lundvall, B.Å., 2007. Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), pp.680-693.
- Lorenz, E. and Lundvall, B.Å. eds., 2006. How Europe's economies learn: coordinating competing models. Oxford University Press.
- Lundvall, B.Å., 2007. National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, 14(1), pp.95-119.
- Lundvall, B.Å. and Johnson, B., 1994. The learning economy. *Journal of Industry Studies*, 1(2), pp.23-42.
- Frenz, M. and Lambert, R., 2009. Exploring non-technological and mixed modes of innovation across countries. *Innovation in Firms*, pp.69-110.
- McCutcheon, A.L., 1987. Latent class analysis. SAGE Publications.
- Othman Idrissia, M., Amaraa, N. and Landrya, R., 2012. SMEs' degree of openness: the case of manufacturing industries. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(1), pp.186-210.
- Parrilli, M.D. and Elola, A., 2012. The strength of science and technology drivers for SME innovation. *Small Business Economics*, 39(4), pp.897-907.
- Pater, R. and Lewandowska, A., 2015. Human capital and innovativeness of the European Union regions. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 28(1), pp.31-51.
- Tödtling, F., Lehner, P. and Kaufmann, A., 2006. Do different types of innovation require different kinds of knowledge interactions. In 46th European Congress of the European Regional Science Association.
- Tödtling, F., Lehner, P. and Trippel, M., 2004. Knowledge intensive industries, networks, and collective learning.
- Trigo, A. and Vence, X., 2012. Scope and patterns of innovation cooperation in Spanish service enterprises. *Research Policy*, 41(3), pp.602-613.
- Trigo, A., 2013. The nature of innovation in R&D-and non-R&D-intensive service firms: evidence from firm-level latent class analysis. *Industry and Innovation*, 20(1), pp.48-68.
- Parrilli, M.D. and Heras, H.A., 2016. STI and DUI innovation modes: Scientific-technological and context-specific nuances. *Research Policy*, 45(4), pp.747-756.
- OECD, 2011, Directorate for Science, Technology and Industry Economic Analysis and Statistics Division, pp.1.
- شجاعی، آرش. ۱۳۹۴. بررسی سازوکارهای یادگیری در نظام نوآوری فناورانه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران. محمدی، مهدی؛ باقری مقدم، ناصر؛ شجاعی چرمینه، آرش، ۱۳۹۶. "تحلیل سبک‌های یادگیری و نوآوری در کشورهای در حال توسعه" مطالعه موردی بخش فاوا ایران"، فصلنامه سیاست علم و فناوری، دوره نهم، شماره ۱، صفحه ۵۳-۶۸.
- گزارش پیمایش نوآوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ۱۳۹۴.

1. R&D
2. Science, Technology and Innovation
3. Doing, Using and Interacting (DUI)
4. STI-Mode
5. DUI-Mode
6. Application mode
7. Technological mode
8. Softened demarcation (Decentralization)
9. Autonomous group
10. Organisation for Economic Co-operation and Development(OECD)
11. International Standard Industrial Classification(ISIC)
12. Covariate
13. Akaike Information Criterion
14. Bayesian Information Criterion