

## بررسی نقش سرمایه فکری و زیر مجموعه های آن بر اثربخشی مبتنی بر تقلید صرف و تقلید نوآورانه در پروژه های انتقال تکنولوژی

سودابه نامدار زنگنه

هیئت علمی گروه مهندسی صنایع - دانشگاه الزهرا

### چکیده

با توجه به نقش سرمایه فکری در ایجاد ارزش در سازمان‌ها و اهمیت آن در حفظ مزیت رقابتی در بنگاه‌ها، در این تحقیق به بررسی نقش این نوع سرمایه سازمانی بر اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی در گروهی از بنگاه‌های ایرانی می‌پردازیم. جهت نیل بدین هدف با استفاده از روش مدل‌های معادلات ساختاری آزمون فرضیات اصلی مدل انجام پذیرفت و پس از آن شاخص‌های تشکیل‌دهنده سرمایه فکری و اثر بخشی انتقال تکنولوژی بر پایه نتایج مدل اندازه‌گیری در مدل‌های معادلات ساختاری مشخص شدند. نهایتاً متغیرهای پر اهمیت در زیر مجموعه‌های سرمایه فکری شناسایی و اثرات آن‌ها بر متغیرهای اثر بخشی انتقال تکنولوژی اندازه‌گیری شد. در نتایج این تحقیق هم‌چنین مشخص شد که از بین زیر مجموعه‌های سرمایه فکری، سرمایه ارتباطی بیشترین اثر را بر موفقیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی داشته و پس از آن سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری به ترتیب بیشترین اثرات را بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مراحل تقلید صرف و نوآورانه داشته‌اند. در نهایت نیز مشخص شد که زیر مجموعه‌های سرمایه فکری همگی به طور دو طرفه بر یکدیگر اثر معنی‌داری دارند و لذا بهبود هر یک در ایجاد بهبود در سایر زیر مجموعه‌ها مؤثر است.

**واژه‌های کلیدی:** اثربخشی انتقال تکنولوژی، سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری، سرمایه ارتباطی، مدل‌های معادلات ساختاری.

## 1. مقدمه

نظر به افزایش رقابت تنگاتنگ در بازارهای جهانی، تکنولوژی‌های نو و برتر به عنوان یک مزیت رقابتی در کسب و کارهای امروزی مطرح هستند. از آنجا که کشورهای در حال توسعه سهم بسیار اندکی در تولید تکنولوژی در جهان دارا هستند، لذا کسب تکنولوژی‌های خارجی برای این کشورها بسیار پر اهمیت است (نامدار زنگنه، 1387). با توجه به این‌که در ادبیات انتقال تکنولوژی به نرخ بالای شکست این پروژه‌ها توجه زیادی شده است، لذا بررسی نقش عوامل مؤثر بر موفقیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی در کاهش میزان شکست در این پروژه‌ها مؤثر است و می‌تواند امکان موفقیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی را افزایش دهد.

در ادبیات انتقال تکنولوژی به طور گسترده به نقش توانمندی تکنولوژیک بنگاه، استراتژی تکنولوژیک بنگاه و عوامل محیطی پرداخته شده است. اما عوامل درون سازمانی چون توانمندی‌های سازمانی و توانمندی‌های ارتباطی یک بنگاه به طور پراکنده و در سطح بسیار کمتری مورد توجه واقع شده‌اند (نامدار زنگنه، 1387). در این میان تا کنون به اهمیت دارایی‌های غیر مشهود یک بنگاه که همان سرمایه‌های فکری بنگاه محسوب می‌شوند بر موفقیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی پرداخته نشده است. لذا در تحقیق فعلی بر آن هستیم که ابتدا زیر مجموعه‌ها و شاخص‌های سازنده سرمایه فکری را در بنگاه‌های مورد تحقیق شناسایی نمائیم و سپس میزان اهمیت زیر مجموعه‌های سرمایه فکری و شاخص‌های آن را بر اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی اندازه‌گیری و رتبه‌بندی کنیم.

سؤالات اصلی این تحقیق در چهار چوب بنگاه‌های ایرانی و در یک کشور در حال توسعه به شرح زیر است:

- متغیرهای تشکیل‌دهنده اثر بخشی انتقال تکنولوژی در بنگاه‌های مورد تحقیق کدامند؟
  - زیر مجموعه‌ها و متغیرهای تشکیل‌دهنده سرمایه فکری در بنگاه‌های مورد تحقیق کدامند؟
  - آیا رابطه معنی‌داری بین زیر مجموعه‌های سرمایه فکری با اثر بخشی انتقال تکنولوژی وجود دارد؟
  - آیا رابطه معنی‌داری بین زیر مجموعه‌های سرمایه فکری با یکدیگر وجود دارد؟
- لازم به توجه است که در تحقیق فعلی اثرات سرمایه فکری بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی مورد بررسی قرار گرفته است که تا کنون این موضوع چه در چهارچوب بنگاه‌های ایرانی و چه در ادبیات موضوع برای بنگاه‌های سایر کشورها مورد بررسی و آزمون فرضیات قرار نگرفته است و لذا نتایج کسب شده از دستاوردهای جدید این تحقیق است.

## 2. مرور ادبیات (مبانی نظری تحقیق)

در این بخش اقدام به شناسایی عوامل و متغیرهای مهم برای اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال تکنولوژی و سرمایه فکری می‌کنیم.

### 1.2. اثر بخشی انتقال تکنولوژی و استخراج شاخص‌های آن از ادبیات

جهت اندازه‌گیری اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی سنجه‌هایی از ادبیات استخراج کنیم و جهت نیل بدین هدف ابتدا مروری بر تحقیقات انجام شده در این زمینه خواهیم نمود. در تحقیقی که توسط ونگ در شرکت‌های تایوانی انجام پذیرفته، وی به اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال تکنولوژی پرداخته است. در این تحقیق، اثر بخشی را میزان یا سطح تحقق اهداف از قبل تعیین شده در سازمان تعریف نموده‌اند (Wong, 1998) و نهایتاً 17 عنصر یا عامل تعیین کننده در اثر بخشی انتقال تکنولوژی مورد توجه محقق واقع شده است. از جمله عوامل پیشنهادی در تحقیق ونگ می‌توان بدین شاخص‌ها اشاره نمود: بهبود کیفیت محصولات، کسب منابع بهتر، افزایش برگشت سرمایه، افزایش سهم تولید، کاهش هزینه‌ها و غیره.

در تحقیق دیگری لشکری به بررسی شاخص‌های مطرح در اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال تکنولوژی پرداخته و از شاخص‌های زیر بدین منظور استفاده نموده است (لشکری، 1378) کیفیت نهایی محصولات، میزان ساخت قطعات یدکی در داخل بنگاه و میزان به‌کارگیری نیروهای خارجی برای تعمیر و نگهداری.

اسپن نیز در تحقیقات خود در خصوص اثر بخشی انتقال تکنولوژی بدین نکته توجه داشته که اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال تکنولوژی به دلیل گستردگی تحقیقات انتقال تکنولوژی امری بسیار پیچیده است و لذا یک روش منحصر به فرد ممکن است قادر به اندازه‌گیری تمامی ابعاد اثر بخشی انتقال تکنولوژی نباشد (Wang, 2004). محققینی چون "وو" رضایت گیرنده تکنولوژی را برای اندازه‌گیری سطح اثر بخشی انتقال تکنولوژی مهم دانسته‌اند. در حالیکه مایت و فیشر از مقایسه هزینه‌ها و برنامه زمانی واقعی با هزینه‌ها و برنامه زمانی برنامه‌ریزی شده برای اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال تکنولوژی استفاده کرده‌اند (Lin, 2001).

لین در تحقیق خود که در شرکت‌های تولیدی تایوانی انجام شده، اثر بخشی انتقال تکنولوژی را با دیدگاه مدیریت پروژه اندازه‌گیری نموده و چهار عامل را در این تحقیق به کار گرفته است. از جمله این عوامل مقایسه عملکرد واقعی گیرنده با عملکرد برنامه‌ریزی شده، مقایسه عملکرد گیرنده با دهنده تکنولوژی و مقایسه عملکرد گیرنده با رقبای مشابه است. در تحقیقات دیگری نیز شاجویی، جونز، یلماز و استاک به بررسی شاخص‌های مهم در اندازه‌گیری موفقیت انتقال تکنولوژی پرداخته‌اند (Shaojie, 2006, Jones, 2000, Yelmaz, 2005). همان‌گونه که از مرور ادبیات انتقال تکنولوژی مشخص است، محققان برای اندازه‌گیری موفقیت و اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی شاخص‌های مختلفی را به کار برده‌اند که در این تحقیق جمعاً 18 شاخص از ادبیات استخراج و در طراحی پرسشنامه اولیه به کار گرفته شده است. لازم به توجه است که با توجه به ماهیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی و دسته‌بندی‌های انجام شده در پلکان انتقال تکنولوژی<sup>1</sup>، در این تحقیق اثر بخشی انتقال تکنولوژی به دو مرحله تقسیم شده است: 1) انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف و 2) انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید نوآورانه (Kim, 1997).

## 2.2. سرمایه فکری و زیر مجموعه‌های آن

سرمایه فکری به عنوان یکی از عناصر شایستگی‌های محوری و مزیت رقابتی شرکت‌ها محسوب می‌شود. در برخی تحقیقات سرمایه فکری به عنوان شکاف بین ارزش بازاری و ارزش دفتری یک شرکت معرفی شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر سرمایه فکری حدوداً 80٪ از ارزش یک سازمان را در برمی‌گیرد (Martinez, 2006). سرمایه فکری شامل خبرگی، تفکرات خلاق و مهارت‌های سازمانی بوده و برپایه مشتریان، فرایندها، سیستم‌ها، نیروی انسانی و غیره قابل دسته‌بندی است.

در ادبیات موضوع، سرمایه سازمانی در دو دسته اصلی سرمایه مالی و سرمایه فکری دسته بندی شده است (Martinez, 2006). سرمایه فکری نیز به 3 زیر دسته تقسیم شده است و هر یک از این 3 زیر دسته خود دارای زیر مجموعه‌های متعدد و شاخص‌های مختلفی در ادبیات می‌باشند. یکی از اهداف این مقاله، ارائه معتبرترین و قابل استنادترین شاخص‌های ارائه شده برای سرمایه فکری در ادبیات است.

هر یک از 3 زیر مجموعه اصلی سرمایه فکری را می‌توان بدین شرح تعریف نمود (Beattie, 2001):

- **سرمایه انسانی:** این سرمایه شامل نیروی انسانی و قابلیت‌های کارکنان و مهارت‌ها است.
  - **سرمایه ارتباطی:** شامل دانش موجود در ارتباطات یک سازمان با مشتریان و محیط بیرونی است و دانش ذخیره در زنجیره ارزش یک سازمان را در بر می‌گیرد.
  - **سرمایه ساختاری:** شامل فعالیت‌های تحقیق و توسعه یک سازمان و اطلاعات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی سازمان و دانش ذخیره در سازمان و فرآیندهای موجود آن است.
- در تحقیقات انجام شده توسط مارتینز، 3 دسته فوق به عنوان زیر مجموعه‌های سرمایه فکری در نظر گرفته شده‌اند و سپس اثرات هر یک از آن‌ها بر یکدیگر مورد بررسی واقع شده‌اند. در تحقیق مارتینز نشان داده شد که سرمایه انسانی بر سرمایه ساختاری اثری مثبت داشته و موجب بهبود ذخیره دانش و فرایندهای سازمانی می‌شود. به زبان ساده‌تر سرمایه ساختاری به دنبال تبدیل سرمایه انسانی از دارایی فردی به یک Know-how یا دانش جمعی است و لذا شرکت‌ها تمایل دارند که دارایی‌های مرتبط با سرمایه انسانی را به دارایی‌های ساختاری که از نوع جمعی و ماندگار در سازمان می‌باشند تبدیل نمایند (Martinez, 2006).

در نتایج تحقیق مارتینز هم‌چنین مشخص شد که سرمایه ساختاری اثر مثبتی بر سرمایه ارتباطی دارد چرا که با افزایش اطلاعات و ذخیره دانش در سازمان امکان بهره‌گیری و تعامل با نیروهای بیرونی بهبود می‌یابد. سرمایه ارتباطی هم‌چنین باعث بهبود سرمایه انسانی می‌شود زیرا ارتباطات مناسب با نیروهای بیرونی موجب تولید ثروت و ارزش در سازمان می‌شوند که به نوبه خود منجر به افزایش مهارت‌ها و توانمندی‌های کارکنان و لذا افزایش سرمایه انسانی می‌شود. همان‌گونه که از نتایج تحقیق مارتینز مشخص است، زیر مجموعه‌های سرمایه فکری به صورت یک چرخه مستمر عمل می‌کنند و وقفه در هر یک از این سه زیرمجموعه، منجر به ایجاد وقفه در "تولید ارزش" برای سازمان می‌شود.

در سال‌های اخیر محققان برای کمی‌سازی سرمایه فکری از شاخص‌ها و روش‌های متفاوتی استفاده نموده‌اند که در ادامه به بررسی برخی از آنان می‌پردازیم.

"سه وی بای" در تحقیقات خود یک سیستم اندازه‌گیری برای سرمایه فکری تحت عنوان intellectual asset monitor را ارائه نموده و در آن سرمایه فکری را به سه دسته شایستگی کارکنان، ساختار داخلی و ساختار خارجی تقسیم‌بندی نموده است (Sveiby, 2003) و برای هر دسته شاخص‌هایی استخراج نموده که مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. برخی دیگر از محققان از روش کارت متوازن امتیازی استفاده نموده‌اند و برای تحلیل و ارزیابی سرمایه فکری از چهار عامل مالی، مشتری، فرآیندهای کسب و کار و یادگیری و رشد سازمانی استفاده نموده‌اند (Bontis, 2003).

در تحقیق دیگری "بی تی" با استفاده از روش آنالیز محتوایی اقدام به بررسی جایگاه سرمایه فکری در گزارشات سالانه سازمان‌ها نموده است (Beattie, 2001) وی از نتایج تحقیق تامسون در به کارگیری 128 شاخص برای ارزیابی سرمایه فکری در بنگاه‌ها استفاده نموده است.

در ادامه دو دسته‌بندی اصلی و قابل استناد در ادبیات سرمایه فکری را که توسط استری کوا (Striukova, 2008) و آبی سکرا (Abeysekera, 2006) ارائه شده‌اند در جدول‌های 1 و 2 ارائه می‌دهیم. سپس بر پایه جمع‌بندی نتایج تحقیقات انجام شده در ادبیات، اقدام به استخراج و ارائه زیر مجموعه‌ها و شاخص‌های به کار رفته در مقاله فعلی می‌نمایم. شکل 1 زیر مجموعه‌ها و شاخص‌های به کار رفته در اندازه‌گیری سرمایه فکری را در این مقاله نشان می‌دهد.

جدول 1- زیر مجموعه‌های سرمایه فکری مستخرج از تحقیقات استری کوا

هدفه زیر سرمایه فکری تحقیقات آبی	سرمایه فکری			جدول 2- مجموعه مستخرج از سکرا
	سرمایه داخلی - ساختاری	سرمایه خارجی - ارتباطی	سرمایه انسانی - کارکنان	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>مالکیت معنوی</li> <li>فلسفه مدیریت</li> <li>فرهنگ سازمانی</li> <li>فرایندهای مدیریتی</li> <li>سیستم‌های اطلاعاتی</li> <li>شبکه‌ها</li> <li>ارتباطات مالی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>برندها</li> <li>مشتریان</li> <li>وفاداری و رضایت مشتریان</li> <li>شهرت مشتریان</li> <li>همکاری‌های کسب و کار</li> <li>موافقت‌نامه‌های لیسانس</li> <li>تحقیق و توسعه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>کارکنان</li> <li>توانمندی‌های کیفی و تحصیلات کارکنان</li> <li>آموزش</li> <li>دانش مرتبط به کار</li> <li>خلاقیت در کارکنان</li> </ul>	
	سرمایه انسانی (7 زیر مجموعه)	سرمایه ساختاری	سرمایه ارتباطی	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>آموزش</li> <li>مهارت‌های کارآفرینی</li> <li>مسایل برابری</li> <li>ایمنی</li> <li>ارتباطات کارکنان</li> <li>آینده کارکنان</li> <li>تحصیلات و سایر موارد کارکنان</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>فرآیندهای سازمانی</li> <li>سیستم‌های اطلاعاتی</li> <li>فرهنگ و فلسفه سازمانی</li> <li>روابط مالی</li> <li>اموال مرتبط با سرمایه فکری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>برندها</li> <li>Image</li> <li>مشارکت‌های کسب و کار</li> <li>کانال‌های توزیع</li> <li>سهم بازار</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• بهره‌وری انسانی</li> <li>• تحصیلات کارکنان</li> <li>• دوره‌های آموزشی</li> <li>• دانش مرتبط با کار</li> <li>• خبرگان سازمان</li> <li>• مهارت‌های کارآفرینی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرمایه انسانی</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• شبکه‌های داخلی</li> <li>• سیستم‌های اطلاعاتی</li> <li>• فرهنگ و فلسفه سازمان</li> <li>• مالکیت فکری ←</li> <li>• ارتباطات مالی</li> <li>• کپی رایت</li> <li>• علامت تجاری</li> <li>• فرآیندها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرمایه ساختاری</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• لیسانس‌ها</li> <li>• همکاری‌های تجاری و مالی</li> <li>• مشتریان</li> <li>• وفاداری و رضایت مشتریان</li> <li>• برندها</li> <li>• همکاری‌های تحقیقاتی</li> <li>• کانال‌های توزیع</li> <li>• سهم بازار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرمایه ارتباطی</li> </ul>

شکل 1- زیرمجموعه های سرمایه فکری و شاخص های مستخرج از ادبیات در این تحقیق

### 3.2. مدل مفهومی تحقیق

مدل ارائه شده در این تحقیق از پنج ساختار<sup>۲</sup> تشکیل شده که شامل سه زیر مجموعه سرمایه فکری و دو زیر مجموعه اثر بخشی انتقال تکنولوژی است. شکل 2 مدل مفهومی تحقیق را نشان می‌دهد.

فرضیات اصلی تحقیق بدین شرح ارائه شده‌اند :

H<sub>1</sub> : سرمایه ارتباطی بنگاه بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف اثر معنی‌داری دارد.

H<sub>2</sub> : سرمایه ارتباطی بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید نوآورانه اثر معنی‌داری دارد.

H3: سرمایه انسانی بنگاه بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف اثر معنی‌داری دارد.

H4 : سرمایه انسانی بنگاه بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید نوآورانه اثر معنی‌داری دارد.

H5 : سرمایه ساختاری بنگاه بر اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف اثر معنی‌داری دارد.

H6 : سرمایه ساختاری بنگاه بر اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید نوآورانه اثر معنی‌داری دارد.

H7 : سرمایه ارتباطی بنگاه بر سرمایه ساختاری آن اثر مثبتی دارد.

H8 : سرمایه ساختاری بنگاه بر سرمایه ارتباطی آن اثر مثبتی دارد.

H9 : سرمایه انسانی بنگاه بر سرمایه ساختاری آن اثر مثبتی دارد.

H10: سرمایه ساختاری بنگاه بر سرمایه انسانی اثر مثبتی دارد.

H11 : سرمایه ارتباطی بنگاه بر سرمایه انسانی اثر مثبتی دارد.

H12 : سرمایه انسانی بر سرمایه ارتباطی بنگاه اثر مثبتی دارد.

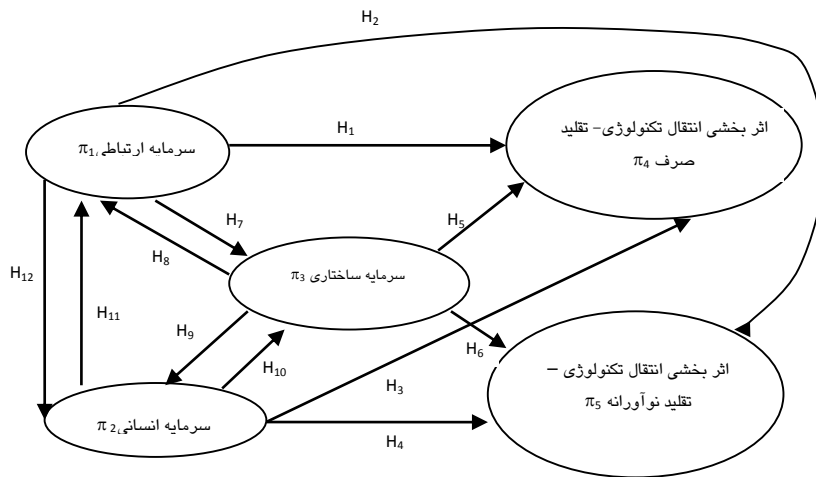
### 3. متدولوژی تحقیق

تحقیق فعلی یک تحقیق کیفی – کمی شد. تحقیق با توجه به استخراج مدل اولیه و شاخص‌های آن از ادبیات جنبه کیفی به خود گرفته و سپس با کمی‌سازی شاخص‌ها و به کارگیری روش‌های آماری و مدل‌های معادلات ساختاری، جنبه کمی کسب نموده است.

#### 1.3. طرح تحقیق

در این تحقیق با بررسی عمیق ادبیات انتقال تکنولوژی و ادبیات سرمایه فکری سپس مصاحبه با خبرگان انتقال تکنولوژی، محققین دانشگاهی و مدیران ارشد بنگاه‌های دارای تجربه انتقال تکنولوژی، اقدام به شناسایی عوامل مهم در اندازه‌گیری سرمایه فکری بنگاه و اثر بخشی انتقال تکنولوژی ( در مراحل تقلید صرف و تقلید نوآورانه) نموده ایم. برای نیل بدین هدف ابتدا زیر مجموعه‌ها و شاخص‌های سرمایه فکری از ادبیات موضوع استخراج و سپس بر پایه مصاحبه با خبرگان به 22 متغیر ( شاخص ) تعدیل شد.

شکل 2- مدل مفهومی نهایی



در خصوص اثر بخشی انتقال تکنولوژی نیز جمعاً 18 متغیر از ادبیات استخراج و سپس بر پایه مصاحبه با خبرگان و محققان، تعداد این شاخص‌ها به 20 شاخص تغییر یافت. در این تحقیق، نهایتاً 8 شاخص برای اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال تکنولوژی بر پایه تقلید صرف و 12 شاخص برای اندازه‌گیری اثر بخشی انتقال

تکنولوژی بر پایه تقلید نوآورانه در نظر گرفته شد و از این شاخص‌ها برای طراحی پرسشنامه نهایی استفاده شد. لازم به توجه است که پیشنهادهای خبرگان در خصوص سازگاری سؤالات پرسشنامه با شرایط بنگاه‌های ایرانی، در طراحی پرسشنامه نهایی مد نظر محقق واقع شد. پرسشنامه در دو مرحله pretest و نهایی در اختیار 100 نفر از خبرگان و مدیران ارشد بنگاه‌های دارای تجربه انتقال تکنولوژی در ایران قرار داده شد. جدول‌های 3 و 4 و شکل 1، 42 متغیر یا شاخص به کار رفته در طراحی پرسشنامه نهایی برای تحقیق فعلی را نشان می‌دهند.

جدول 3- متغیرهای تشکیل‌دهنده ساختار اثر بخشی انتقال تکنولوژی بر پایه تقلید صرف

نام	عنوان متغیر
TT <sub>1</sub>	1. افزایش ظرفیت اسمی در بنگاه
TT <sub>2</sub>	2. کاهش ضایعات در بنگاه
TT <sub>3</sub>	3. افزایش توان نصب و نگهداری در بنگاه
TT <sub>4</sub>	4. افزایش توان ساخت قطعات مورد نیاز در بنگاه
TT <sub>5</sub>	5. کاهش قیمت تمام شده محصولات



6	افزایش یادگیری در تمامی سطوح سازمانی	TT <sub>6</sub>
7	کسب دانش فنی و تسلط بر تکنولوژی	TT <sub>7</sub>
8	بهبود شاخص‌های اقتصادی بنگاه	TT <sub>8</sub>

جدول 4- متغیرهای تشکیل‌دهنده ساختار اثر بخشی انتقال تکنولوژی بر پایه تقلید نوآورانه

عنوان متغیر	نام
1. افزایش NPD در بنگاه	TT <sub>9</sub>
2. بهبود کیفیت محصولات	TT <sub>10</sub>
3. افزایش سهم بازار	TT <sub>11</sub>
4. گسترش بخش‌های بازار	TT <sub>12</sub>
5. ایجاد تمایز در محصولات	TT <sub>13</sub>
6. افزایش رضایت مشتریان	TT <sub>14</sub>
7. افزایش تنوع در محصولات	TT <sub>15</sub>
8. ایجاد بهبودهای مستمر تکنولوژیک و سازمانی	TT <sub>16</sub>
9. همگامی با اهداف و برنامه‌های از پیش تعیین شده سازمانی	TT <sub>17</sub>
10. یادگیری تکنولوژی در سطح شرکت‌دهنده تکنولوژی	TT <sub>18</sub>
11. یادگیری تکنولوژی در سطح شرکت‌های رقیب	TT <sub>19</sub>
12. بهبود عملکرد سایر پروژه‌ها بوسیله تکنولوژی انتقال یافته	TT <sub>20</sub>

### 2.3. نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده

نمونه‌های این تحقیق از بین شرکت‌های ایرانی دارای تجربیات مطرح در زمینه انتقال تکنولوژی انتخاب شده‌اند. این شرکت‌ها از بین شرکت‌های تولید کننده تجهیزات مخابراتی، شرکت‌های تولید کننده کامپیوتر و لوازم جانبی (IT) و شرکت‌های تولید کننده تجهیزات برق گزینش شده‌اند. جهت انجام این تحقیق جمعاً 53 شرکت به عنوان نمونه انتخاب و پرسشنامه نهایی به خبرگان، مدیران ارشد و مدیران عامل این شرکت‌ها ارائه شده است.

جهت انتخاب شرکت‌های نمونه و خبرگان حاضر در این شرکت‌ها به بانک‌های اطلاعاتی وزارت مخابرات و وزارت نیرو مراجعه و شرکت‌های متوسط و بزرگ در این بخش‌ها انتخاب (300 شرکت) و سپس با مصاحبه با خبرگان ارشد در زمینه مخابرات، برق و IT در کشور، اقدام به شناسایی شرکت‌های دارای تجربیات ارزشمند در زمینه‌های انتقال تکنولوژی نمودیم. در مرحله بعد مصاحباتی با مدیران عامل و خبرگان برخی از این شرکت‌ها به عمل آمد و اهداف تحقیق برای آنان توضیح داده شد و نظرات آنان در خصوص طراحی و بازبینی پرسشنامه نهایی جمع‌بندی و اعمال گردید. نهایتاً 100 پرسشنامه به طور دستی بین مدیران ارشد این شرکت‌ها توزیع شد. به دلیل توزیع دستی و همکاری صمیمانه مدیران عامل این شرکت‌ها نرخ پاسخ‌گویی 100% بوده است.

#### 4. تحلیل داده‌ها

در این تحقیق برای بررسی اثرات هر یک از ساختارهای مدل نهایی بر یکدیگر و بر ساختارهای اثر بخشی انتقال تکنولوژی از روش مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. این مدل به دو قسمت مدل ساختاری و مدل اندازه‌گیری تقسیم می‌شود. مدل ساختاری در این تحقیق دارای 5 ساختار است (شکل 2) و مدل اندازه‌گیری نیز جمعاً دارای 42 متغیر یا شاخص است که امکان اندازه‌گیری ساختارهای پنهان مدل را ایجاد می‌نماید. جهت تست فرضیات مدل از نرم افزار PLS<sup>3</sup> استفاده شده است. این نرم افزار امکان کار با نمونه‌های کوچکتر را ایجاد نموده و در ضمن نیازی به تست نرمال بودن داده‌های تحقیق ندارد (Wang, 2004).

#### 1.4. آزمون‌های پایایی و روایی مدل

در این بخش ابتدا اعتبار ساختاری و اعتبار داخلی مدل تست می‌شوند. در ضمن نتایج آزمون آلفای کرونباخ نیز ارائه خواهد شد. جهت بررسی اعتبار ساختاری مدل، از روش آنالیز فاکتوری استفاده شده و واریانس مشترک هر متغیر با تمامی فاکتورهای استخراج شده محاسبه شده است. با توجه به این‌که واریانس مشترک تمامی متغیرها بیش از 0/6 بوده، می‌توان ادعا کرد که 5 ساختار مدل دارای اعتبار ساختاری می‌باشند (Wong, 1998). روایی یا اعتبار داخلی مدل نیز با محاسبه ضرایب همبستگی پیرسون بین متغیرهای هر یک از ساختارهای مدل انجام پذیرفته و مشخص شده است که میزان همبستگی یا توافق عمومی بین سؤالات هر یک از بخش‌های پرسشنامه معنی‌دار است. به عنوان نمونه جدول 5، ضرایب همبستگی برای متغیرهای سرمایه انسانی در مدل را نشان می‌دهد.

جدول 5 - ضرایب همبستگی پیرسون برای متغیرهای ساختار سرمایه انسانی (HC)

نام متغیر	HC <sub>1</sub>	HC <sub>2</sub>	HC <sub>3</sub>	HC <sub>4</sub>	HC <sub>5</sub>	HC <sub>6</sub>
HC <sub>1</sub>	1	0/51°	0/83°	0/706°	0/61°	0/71°
HC <sub>2</sub>		1	0/5°	0/477°	0/37°	0/4°
HC <sub>3</sub>			1	0/62°	0/74°	0/75°
HC <sub>4</sub>				1	0/73°	0/37°
HC <sub>5</sub>					1	0/63°
HC <sub>6</sub>						1

\* معنی‌دار دو طرفه

در خصوص آزمون پایایی نیز مقادیر آلفای کرونباخ برای هر یک از 5 ساختار مدل محاسبه و از آنجا که تمامی بخش‌های پرسشنامه دارای پایایی بیش از 0/7 است؛ لذا نتایج کسب شده مناسب بوده و سازگاری لازم به وجود آمده است.

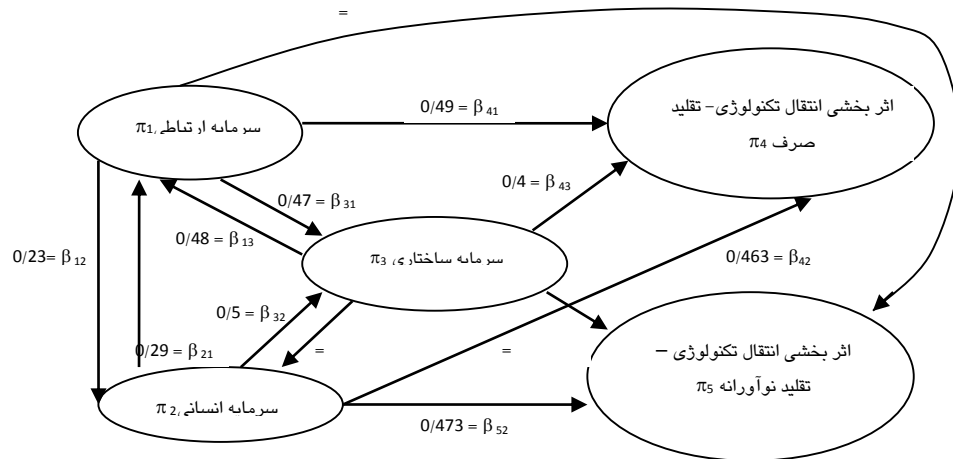
#### 2.4. نتایج کسب شده از مدل ساختاری و تحلیل‌های آماری

قبل از آزمون دوازده فرضیه اصلی می‌بایست اقدام به بررسی برازش مدل نهایی بکنیم. سه شاخص اصلی برای برازش مدل محاسبه و مشخص شد که شاخص CFI برابر 0/927، شاخص GFI برابر 0/932 و شاخص RMSEA برابر 25 0/0 بوده و لذا مدل ارائه شده داده‌های تحقیق را به خوبی پوشش داده است و برای ادامه بررسی‌ها مناسب است. بر اساس نتایج نرم افزار PLS در خصوص آزمون فرضیات اصلی مدل می‌توان ادعا کرد که هیچ یک از فرضیات اصلی رد نشده‌اند. در ضمن وزن‌های ساختاری برای تمامی مسیرهای مدل در شکل 3 و جدول 6 ارائه شده‌اند.

همان‌گونه که از جدول 6 و از نتایج آزمون t برای هر یک از 12 فرضیه تحقیق مشخص است، در مدل نهایی تمامی مسیرها دارای وزن‌های قابل توجهی بوده و هیچ یک از مدل حذف نشده‌اند. در ضمن ارتباطات ساختاری مناسبی بین ساختارهای مدل وجود دارد. محاسبهٔ مقادیر  $R^2$  (coefficient of determination) برای هر یک از ساختارهای مدل و برای کل مدل نیز دال بر قوی بودن مسیرهای ساختاری مدل است و لذا مدل ارائه شده مدلی مناسب و قوی از نظر مسیرهای ساختاری است (ضریب کلی مدل برابر 0/5012 محاسبه شده است).

در نتایج کسب شده از آزمون فرضیات مدل و بر پایه وزن‌های ساختاری محاسبه شده (نتایج جدول 6)، مشخص شد که از بین زیر مجموعه‌های سرمایه فکری، سرمایه ارتباطی بیشترین اثر مستقیم را بر اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی در مراحل تقلید صرف و نوآورانه داشته و پس از آن سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری بیشترین اثرات مستقیم را بر موفقیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی داشته‌اند.

در این تحقیق هم‌چنین مشخص شد که تمامی 3 زیر مجموعه سرمایه فکری بر یکدیگر اثری معنی‌دار و دو طرفه دارند. در این میان سرمایه انسانی بیشترین اثر را بر سرمایه ساختاری بنگاه داشته و پس از آن سرمایه ساختاری بالاترین اثر را بر سرمایه ارتباطی بنگاه داشته است. این نتایج با نتایج تحقیقات مارتینز نیز هماهنگ است (Martinez, 2006) و بدین نکته توجه دارد که جهت بهبود سرمایه ارتباطی در یک بنگاه لازم است که سرمایه ساختاری آن و به تبع آن سرمایه انسانی آن بهبودهای لازم را کسب کنند. لذا به مدیران شرکت‌های نمونه توصیه می‌شود که با بهبود مهارت‌ها و توانمندی‌های سازمانی خود امکان بهبود فرآیندها و سیستم‌های سازمانی را بدست آورند و بدین طریق امکان ارتباط و همکاری بهتری را با نیروهای رقابتی خود ایجاد نمایند. در ادامه تحقیق نیز با توجه به شناسایی و اولویت‌دهی میزان اهمیت متغیرهای سازنده هر یک از ساختارهای سرمایه انسانی، ارتباطی و ساختاری، مدیران شرکت‌های مورد تحقیق می‌توانند توجه و سرمایه خود را به بهبود مهم‌ترین اولویت‌ها مبدول کنند.



شکل 3- وزن‌های ساختاری مدل نهایی

جدول 6- مقادیر آزمون T و وزن‌های ساختاری کسب شده از مدل ساختاری

T value	وزن استاندارد شده	پارامتر
		ساختار سرمایه ارتباطی:
3/01	0/4	$\beta_{31}$
3/94	0/29	$\beta_{21}$
4/1	0/49	$\beta_{41}$
5/2	0/56	$\beta_{51}$
		ساختار سرمایه انسانی:
5/1	0/463	$\beta_{42}$
4/95	0/5	$\beta_{32}$
3/01	0/23	$\beta_{12}$
3/95	0/47	$\beta_{52}$
		ساختار سرمایه ساختاری:
3/61	0/4	$\beta_{43}$
3/07	0/23	$\beta_{23}$
3/72	0/48	$\beta_{13}$
3/61	0/43	$\beta_{53}$

### 3.4. نتایج کسب شده از مدل اندازه‌گیری و تحلیل های آماری

درخصوص نتایج مدل اندازه‌گیری، ابتدا ضرایب تمامی شاخص‌های مدل (42 شاخص) توسط نرم افزار PLS محاسبه گردید و پس از آن  $R^2$  برای هر یک از این متغیرها محاسبه شد. لازم به توجه است که متغیرهایی که دارای  $R^2$  کوچکتر از 0/6 بودند از ادامه بررسی‌ها حذف شدند (به دلیل مسیر ضعیفی که در مدل اندازه‌گیری دارا بودند). در این مرحله با توجه به محاسبه تمامی ضرایب متغیرهای مدل ( $\lambda_{ij}$ )، امکان بررسی میزان اهمیت هر متغیر در تشکیل ساختار مورد نظر به وجود آمده است. لازم به توجه است که مقدار بالای  $\lambda_{ij}$  نشانگر اهمیت آن متغیر در تشکیل ساختار مورد نظر است. به عنوان نمونه جدول 7، ضرایب متغیرهای تشکیل‌دهنده ساختار اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف را نشان می‌دهد. بر پایه نتایج جدول 7، متغیر  $TT_4$  پس از آزمون فرضیه معنی‌دار نبوده و لذا از ادامه بررسی‌ها حذف خواهد شد. همان‌گونه که از ضرایب  $\lambda_{ij}$  مشخص است، در تشکیل ساختار اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف، متغیرهای بهبود شاخص‌های اقتصادی، کسب دانش فنی، کاهش قیمت تمام شده محصولات، افزایش یادگیری و توان نصب و نگهداری از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند (بالاترین ضرایب را داراست).

لذا به مدیران شرکت‌ها توصیه می‌شود که جهت بهبود اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف، نسبت به بهبود این متغیرها و متغیرهای سایر ساختارهای مدل که تأثیرات بالایی بر این متغیرها دارند، توجه جدی تری مبذول کنید. در ادامه مهم‌ترین و پر اثرترین متغیرهای سازنده 4 ساختار باقیمانده مدل بر پایه وزن‌های بدست آمده از نتایج نرم افزار PLS ارائه می‌شوند. در ساختار اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید نوآورانه بر اساس رتبه‌بندی و اولویت‌دهی، متغیرهای افزایش رضایت مشتریان، بهبود کیفیت محصولات، ایجاد بهبودهای مستمر و افزایش تنوع محصولات مهم‌ترین متغیرهای سازنده این ساختار است.

جدول 7- ضرایب مدل اندازه‌گیری برای متغیرهای اثر بخشی در مرحله تقلید صرف

نام متغیر	T value	$\lambda_{ij}$	$R^2$
tt1	2/76	0/8	0/64
tt2	4/01	0/831	0/69
tt3	4/72	0/874	0/764
tt4	(1/04)*	0/036	—
tt5	5/84	0/906	0/82
tt6	6/79	0/845	0/714
tt7	6/94	0/91	0/83
tt8	7/01	0/92	0/846

در خصوص سرمایه انسانی پر اهمیت‌ترین متغیرها عبارتند از دانش و قابلیت‌های کارکنان، دوره‌های آموزشی و خبرگان سازمانی.

در خصوص ساختار سرمایه ارتباطی نیز پر اهمیت‌ترین متغیرها عبارتند از همکاری‌های تحقیقاتی، همکاری‌های کسب و کار، کانال‌های توزیع، سهم بازار و ایجاد برند در سازمان.

در ساختار سرمایه ساختاری نیز متغیرهای فرهنگ سازمانی، فرآیندهای سازمانی و سیستم‌های اطلاعاتی به روز، مهم‌ترین متغیرهای سازنده این ساختار است.

### 1.3.4. بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم ساختارهای سرمایه ارتباطی، سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی

در این بخش اقدام به محاسبه تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم همه ساختارهای سرمایه فکری بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی می‌کنیم. همانگونه که در بخش 4-2 و در نتایج مدل ساختاری ذکر شد، سرمایه ارتباطی بیشترین اثر مستقیم را بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در هر دو مرحله دارا است. جدول 8 میزان اثرات مستقیم و غیر مستقیم ساختار سرمایه ارتباطی بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در دو مرحله تقلید صرف و تقلید نوآورانه را ارائه می‌دهد. همانگونه که از نتایج این جدول مشخص است سرمایه ارتباطی نه تنها به طور مستقیم بر اثر بخشی پروژ‌های انتقال تکنولوژی تأثیرگذار است بلکه به طور غیرمستقیم و از طریق اثرگذاری بر سرمایه‌های ساختاری و انسانی بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی تأثیر می‌گذارد و لذا بهبود این نوع سرمایه در بنگاه‌ها به تنهایی کافی نبوده و لازم است که جهت افزایش تأثیر سرمایه ارتباطی بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی، اقدام به بهبود سرمایه‌های ساختاری و انسانی کنیم. در بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم هر یک از 3 ساختار سرمایه انسانی، سرمایه ارتباطی و سرمایه ساختاری بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی مشخص گردید که سرمایه ارتباطی و متغیرهای آن بیشترین اثرات (مستقیم و غیر مستقیم) را بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مرحله تقلید صرف و نوآورانه می‌گذارند و سپس ساختارهای سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری و متغیرهای تشکیل دهنده آنان قرار دارند.

جدول 8- اثرات مستقیم و غیر مستقیم سرمایه ارتباطی بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی

اثرات	اثرات مستقیم و غیر مستقیم
0/49	تقلید صرف → سرمایه ارتباطی
0/16	تقلید صرف → سرمایه ساختاری → سرمایه ارتباطی
0/134	تقلید صرف → سرمایه انسانی → سرمایه ارتباطی
0/784	مجموع اثرات سرمایه ارتباطی بر اثر بخشی-تقلید صرف
0/56	تقلید نوآورانه → سرمایه ارتباطی

تقلید نوآورانه → سرمایه ساختاری → سرمایه ارتباطی	0/174
تقلید نوآورانه → سرمایه انسانی → سرمایه ارتباطی	0/136
مجموع اثرات سرمایه ارتباطی بر اثربخشی-تقلید نوآورانه	0/87

در جمع بندی نهایی و بر پایه محاسبه مجموع تأثیرات ساختارهای سرمایه فکری بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی و بر اساس وزنهای محاسبه شده برای هر یک از متغیرهای مدل، می توان مجموع تأثیرات هر یک از 3 ساختار سرمایه فکری و متغیرهای آن را بر هر یک از دو ساختار اثر بخشی انتقال تکنولوژی و متغیرهای آن محاسبه نمود. لذا پس از انجام این محاسبات طولانی و زمان بر، تاثیرگذارترین متغیرهای سرمایه ارتباطی، سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی مشخص شدند. و توصیه های عملی زیر به مدیران ارشد شرکت های نمونه در راستای بهبود جایگاه تاثیرگذارترین متغیرهای سرمایه فکری و براساس اولویت بدین شرح ارائه می شوند:

- 1) بهبود کانالهای توزیع (سرمایه ارتباطی)
  - 2) افزایش همکاری های تحقیقاتی (سرمایه ارتباطی)
  - 3) افزایش همکاری های کسب و کاری (سرمایه ارتباطی)
  - 4) به کارگیری خبرگان بیرونی (سرمایه انسانی)
  - 5) جذب و حفظ کارکنان دارای دانش و قابلیت های بالا (سرمایه انسانی)
  - 6) ارائه دوره های آموزشی به روز و حرفه ای (سرمایه انسانی)
  - 7) ایجاد فرهنگ سازمانی باز و ارگانیک (سرمایه ساختاری)
  - 8) مهندسی مجدد فرآیندهای سازمانی (سرمایه ساختاری)
  - 9) به کارگیری سیستم های اطلاعاتی به روز و دارای قابلیت اطمینان بالا (سرمایه ساختاری)
- همان گونه که مشخص است از 22 متغیر سرمایه فکری، نه متغیر فوق بیشترین تأثیرات را در بهبود اثر بخشی پروژه های انتقال تکنولوژی در مراحل تقلید صرف و نوآورانه دارا بوده اند و لذا به مدیران ارشد شرکت ها توصیه می شود که بیشترین وقت و سرمایه را در راستای بهبود این نه متغیر جهت افزایش اثر بخشی انتقال تکنولوژی در بنگاه متبوع خود به کار گیرند.

## 5. ملاحظات و جمع بندی

همان گونه که از نتایج مدل های ساختاری و اندازه گیری مشخص شد، سرمایه ارتباطی و متغیرهای آن بیشترین تأثیر را بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در بنگاه های ایرانی مورد تحقیق دارند و پس از آن سرمایه انسانی و سپس سرمایه ساختاری تأثیرات به سزایی بر پروژه های انتقال تکنولوژی دارند. لذا به مدیران ارشد بنگاه های مورد نظر توصیه می شود که جهت بهبود پروژه های انتقال تکنولوژی، سعی بر افزایش سرمایه ارتباطی، انسانی و ساختاری خود بنمایند. همچنین

نتایج این تحقیق نشان داد که این سه نوع سرمایه به طور دو طرفه بر یکدیگر اثر معنی‌داری دارند و لذا بهبود هر یک از این سه زیر مجموعه نهایتاً منجر به بهبود دو زیر مجموعه دیگر نیز خواهد شد.

در پایان نیز مهمترین متغیرهای تشکیل دهنده هر یک از پنج ساختار مدل مشخص شدند و سپس نه متغیر برتر در سرمایه فکری که بیشترین تأثیرات را بر متغیرهای اثر بخشی انتقال تکنولوژی در مراحل تقلید صرف و نوآورانه داشتند شناسایی و رتبه‌بندی شد و بر این اساس توصیه‌های لازم به مدیران شرکت های نمونه جهت بهبود این شاخص‌ها در سرمایه فکری و نهایتاً بهبود اثر بخشی انتقال تکنولوژی به عمل آمد.



## منابع

- نامدار زنگنه ، سودابه ، ارائه یک مدل ترکیبی برای شناسایی فاکتورهای مؤثر بر اثر بخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی، رساله دکتری ، دانشگاه تربیت مدرس ، 1387
- لشکری، معصومه، بررسی جامعه‌شناختی انتقال تکنولوژی در قزوین، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، 1378
- Abeysekera, I , The Project of IC disclosure , Journal of Intellectual Capital , 7(1) , 2006, 61- 77.
- Beattie, V., A six country comparison of use of graphs in annual reports, International Journal of Accounting, 36, 2001,195-222
- Bontis, N, IC disclosure, Journal of Human Resources Costing and Accounting, 7(1-2), 2003,9-20
- Guthrie, J., Intellectual Capital: Annual Reporting, Journal of Intellectual Capital, 1( 3) , 2000, 241-251
- Jones, J, Determinants and Performance Impact of Technology Acquisition , Journal of Business Venture, 16, 2000, 255-283
- Kim, L, Imitation to Innovation, Harvard Business school press, 1997
- Martinez, M, Procedure to Design a Structural and Measurement Model of IC, Information and Management, 43(5) , 2006, 617-626
- Lin, B, Effects of Organizational Culture on TT Projects, International Journal of Project Management, 19 , 2001, 287-293
- Reisman, A, Transfer of Technology: a Taxonomy, Omega, 33 , 2005 , 189-202
- Shaojie, A , the influence of market , cultural and environmental factors on TT , Journal of World Business, 41, 2006, 100-110
- Stock, G, Organizational and Strategic Predictors of Technology Implementation Success , Technovation , 21, 2001, 625-636
- Striukova , L, Corporate Reporting of IC: Evidence from UK Companies , the British Accounting Review , 40 (4), 2008, 297-313
- Sveiby, K., The New Organizational Wealth, 1997, Bevreh-Koehler
- Unerman, J, Methodological issues reflections in corporate social reporting, Accounting, Auditing and Accountability Journal, 13 (5), 2000, 667-684
- Wang, Y, constituents of core competency, High Technology Management Research, 13, 2009, 168-182
- Wong, V, effective organization and management of technology assimilation, Industrial Marketing Management , 27, 1998, 213-227
- Yelmaz, C, cultural determinants of customer and learning oriented value systems, Journal of Business Research, 58, 2005, 1340-1352

