



## بررسی اثر IT بر قابلیت‌های زنجیره تامین و عملکرد بنگاه: مطالعه

### موردی شرکت سایپا

#### سیده شایسته واردی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

مجتبی رستمی نوروژآباد (نویسنده مسؤول)

کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی (مالی)، عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سنندج، ایران

Email: mojtabarostami37@yahoo.com

#### سامان رحمانی نوروژآباد

کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی (مالی)، عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سنندج، ایران

#### سید زانا صمدی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۲۲ \* تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۲۲

### چکیده

مدیریت زنجیره تامین<sup>۱</sup> هماهنگ کننده همه‌ی فعالیت‌های یک شرکت با فعالیت‌های تامین‌کنندگان و مشتری‌هاست. مدیریت زنجیره تامین مؤثر ترجیح می‌دهد که عرضه‌کننده‌ها و مشتری‌ها با هم در یک سبک هماهنگ، با سهیم شدن در جریان آزاد اطلاعات، تعامل داشته باشند. جریان سریع اطلاعات بین مشتریان، عرضه‌کنندگان، مراکز عرضه و سیستم‌های حمل و نقل، شرکت‌ها را برای توسعه زنجیره تامین توانا می‌سازد. بر این اساس در این مطالعه با استفاده روش مدل‌یابی معادلات ساختاری<sup>۲</sup> به بررسی نقش پیاده‌سازی فن‌آوری اطلاعات<sup>۳</sup> بر قابلیت‌های زنجیره تامین و عملکرد در شرکت خودروسازی سایپا پرداخته شده است. جامعه‌ی آماری این پژوهش پرسنل کارخانه‌ی خودروسازی سایپا و نمایندگی‌های مجاز در شهر تهران می‌باشد. در این پژوهش از پرسشنامه وو و کیم (۲۰۰۶)، استفاده گردیده است. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از ۸۶ پرسشنامه‌ی عودت داده شده اطلاعات لازم به دست آمد. با توجه به نتایج تحلیل مسیر می‌توان گفت پیاده‌سازی IT هم بر روی قابلیت‌های زنجیره تامین و هم بر عملکرد دارای اثر معنادار می‌باشد. این اثر معنادار این مهم را نشان می‌دهد که توانمندی و برخورداری از پیاده‌سازی IT<sup>۴</sup> در شرکت مورد مطالعه می‌تواند منشاء ارتقاء عملکرد و قابلیت‌های زنجیره تامین باشد. به علاوه پیاده‌سازی IT هم به طور مستقیم و هم به طور غیر مستقیم بر عملکرد تأثیر مثبت دارد و قاعدتا برآیند آن‌ها نیز دارای ارتباط معنادار آماری است. نکته قابل تأمل این است که تأثیر غیر مستقیم پیاده‌سازی IT بر عملکرد از کانال قابلیت‌های زنجیره تامین مفهوم پیدا می‌کند. در واقع علیرغم اینکه قابلیت‌های زنجیره تامین مستقیماً عملکرد را افزایش نمی‌دهد؛ اما باعث افزایش شدت اثر مثبت پیاده‌سازی IT بر عملکرد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت زنجیره تامین، قابلیت‌های زنجیره تامین، عملکرد، مدل معادلات ساختاری.

<sup>1</sup> Supply chain management

<sup>2</sup> Structural Equation Modelling

<sup>3</sup> Information Technology

<sup>4</sup> IT Alignment

رقابت، اصل اول بقا و دانش، پیش شرط ورود به عرصه رقابت است. اگر سازمان‌ها در ابعاد خرد و ملت‌ها در ابعاد کلان از پیشرفت غافل شوند اقتصاد و تولید ثروت را به رقبای خواهند باخت. ملت‌ها در حال رقابت در اقتصاد نوینی به نام اقتصاد دانایی محور هستند. اقتصاد دانایی محور، اقتصادی است که دانش به عنوان مهم‌ترین منبع و یادگیری، اصلی‌ترین فرآیند آن تلقی می‌شود و سازمان‌ها برای اینکه بتوانند در دنیای تجارت و رقابت، حضور مستمر و پایدار داشته باشند باید حول محور علم و دانش فعالیت کنند. دانش، زیربنای مهارت، تجربه و تخصص هر فرد است. دانش، نظامی است که به سازمان کمک می‌کند تا مزیت رقابتی خود را با وجود تغییرات سریع اقتصادی حفظ کند (Green et al., 2009). بر این اساس، اقتصاد دانش محور و حیطه‌های مربوط به آن بر این واقعیت تأکید دارند که در فضای اقتصاد نوین جهانی، دستیابی به مزیت رقابتی پایدار در گرو ظرفیت و توانایی سازمان‌ها در توسعه و استفاده صحیح از منابع مبتنی بر دانش سازمان است. یکی از مسائل بسیار مهمی که در دهه‌های اخیر به عنوان عامل توسعه مطرح بوده است برخورداری از سیستم توانمند تأمین، تولید و توزیع است که در قالب زنجیره‌ی تأمین مفهوم پیدا می‌کند. به طوریکه قابلیت‌ها و عملکرد زنجیره‌ی تأمین در این راستا یک التزام است. سازمان‌ها دریافته‌اند جهت بقا خود در محیطی که تنوع، تعداد و مسئولیت‌پذیری آنها بالا باشد، باید قادر باشند تا خود را با تغییرات آینده تطابق دهند. نیازمندی‌های مشتری بطور مداوم در حال تکامل بوده و چرخه عمر محصول نیز کوتاه‌تر می‌گردد. بنابراین، زنجیره‌ی تأمین می‌بایستی بتواند به بازار پاسخ دهد. بنابراین سازمان‌های موفق در طی زمان به سوی جریان نقدی بیشتری حرکت خواهند نمود. در کسب و کار دنیای امروزی، مدیریت زنجیره‌ی تأمین به عنوان ابزاری جهت دستیابی به سود اقتصادی کوتاه‌مدت و مزیت رقابتی بلندمدت محسوب می‌گردد. مدیریت زنجیره‌ی تأمین به عنوان مجموعه‌ای از رویکردها و تلاش‌هایی بشمار می‌رود که از تولیدکنندگان، عرضه‌کنندگان و توزیع‌کنندگان حمایت نموده و زنجیره‌ی ارزش را به گونه‌ای هماهنگ می‌نمایند که محصولات در مقادیر مناسب، زمان مناسب و مکان مناسب تولید و توزیع گردیده تا در نتیجه رضایت مشتری حاصل گردد (Green et al, 2012; Wu and Kim, 2006).

در دنیای رقابتی امروز و با توجه به انتظارات پیچیده مشتریان سازمان‌ها خود را با مشتریانی روبرو می‌بینند که خواستار افزایش در تنوع محصول، هزینه پایین، کیفیت بهتر و دسترسی سریع‌تر به آن محصول هستند. سازمان‌ها برای موفقیت خود روی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین می‌آورند زیرا این رویکرد در فعالیت‌های متمرکز است که در یک زنجیره‌ی ارزش وجود دارد. دیدگاه زنجیره تأمین بر این واقعیت بنا نهاده شده است که رقابت به جای اینکه بین شرکت‌ها وجود داشته باشد می‌بایستی بین زنجیره‌های تأمین وجود داشته باشد و مدیریت زنجیره تأمین رویکردی است برای طراحی، سازمان‌دهی و به اجرا درآوردن این فعالیت‌ها. مدیریت زنجیره‌ی تأمین عرضه‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان را با استفاده از فناوری اطلاعات جهت برآورده نمودن هرچه مؤثرتر و کارآتر انتظارات مشتریان با همدیگر ادغام می‌نماید. در نتیجه شرکت‌ها می‌توانند به سرعت و با کیفیت بالا به تقاضاهای گوناگون مشتریان پاسخ دهند (Cohen and Russel, 2005).

بزرگ‌ترین تحولی که در دهه‌های اخیر بشریت به خود دیده است پیشرفت‌های عظیم در حوزه‌ی تکنولوژی اطلاعات است که در همه‌ی فعالیت‌های بشری رسوخ کرده و به یقین می‌توان گفت فرد یا سازمان‌هایی که توانسته‌اند از این تکنولوژی استفاده‌ی مناسب‌تری بنمایند توانسته‌اند دانش و توانمندی خود را افزایش دهند. این مطالعه نیز در راستای دو مفهوم رنجیره-ی تأمین و تکنولوژی اطلاعات انجام می‌شود. در همین راستا مطالعات متعددی انجام شده است که از آن دسته مطالعات می‌توان به مطالعات زیر اشاره نمود. در مطالعه‌ی برای صنایع کارخانه‌ای امریکا، رادجو<sup>۵</sup> در سال ۲۰۰۳، نقش فناوری اطلاعات را در قابلیت‌های زنجیره تأمین مورد بررسی قرار داد. نتایج حاکی از آن بود که عملکرد زنجیره تأمین رابطه‌ای مستقیم و تنگاتنگ با بهره‌مندی یک شرکت و همکاران بالادستی فرآیند زنجیره تأمین از فناوری اطلاعات دارد. شور و وانکاچاتلام<sup>۶</sup> در مطالعه‌ی در سال ۲۰۰۳ با استفاده از یک رویکرد فازی به عوامل تعیین کننده عملکرد زنجیره تأمین پرداختند. نتایج حاکی از آن بود هرچه سهم هزینه‌های انجام شده در زیر ساخت‌های IT بیشتر

<sup>5</sup> Radjo

<sup>6</sup> Shore and Venkatachalam

باشد، عملکرد بنگاه‌های اقتصادی مناسبتر است. این مطالعه در شرکت‌های ارائه دهنده خدمات تلفن همراه انجام شده است. ساندرز<sup>۷</sup> در سال ۲۰۰۲ مطالعه‌ای را تحت عنوان «نحوه نفع ببری شرکت‌ها در سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های IT در فرآیند زنجیره تامین انجام دادند و نشان دادند که بین عملکرد زنجیره تامین و زیرساخت‌های IT رابطه مستقیم وجود دارد. وو و کیم در سال ۲۰۰۶ به بررسی اثر قابلیت‌های زنجیره تامین برای این مطالعه که در کشور آمریکا انجام شده است. این مطالعه تحقیقات پیشین در مورد اثرگذاری را بر عملکرد قابلیت‌های زنجیره تامین را تأیید می‌کند. این معادله که با استفاده از روش معادلات ساختاری انجام شده است نشان داده است که هرچه استفاده از IT در یک بنگاه و بنگاه‌های شریک بیشتر باشد، عملکرد بنگاه و قابلیت‌های زنجیره تامین بیشتر است.

رحمان سرشت و افسر (۱۳۸۷)، در پژوهشی تحت عنوان "اثر تسهیم اطلاعات بر استراتژی‌های رقابتی و عملکرد زنجیره تامین"، به بررسی اثر تسهیم اطلاعات بر استراتژی‌های رقابتی و عملکرد زنجیره تامین پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که تسهیم اطلاعات با استراتژی‌های رقابتی زنجیره تامین رابطه مستقیم و معنی‌داری داشته و استراتژی‌های رقابتی زنجیره تامین نیز رابطه مستقیم و معنی‌داری با عملکرد زنجیره تامین دارند.

عمید و همکاران (۱۳۸۶)، در پژوهشی تحت عنوان "تحلیل و بررسی تاثیر برنامه ریزی راهبردی سیستم‌های اطلاعاتی در بهبود عملکرد مدیریت زنجیره تامین"، با استفاده از فرایند برنامه‌ریزی راهبردی سیستم‌های اطلاعاتی، مدلی برای مدیریت زنجیره تامین ارائه کردند که در پایان فعالیت‌های صورت گرفته در هر مرحله از مدیریت زنجیره تامین را نشان دادند.

زارعی و مراتی (۱۳۸۷)، در پژوهشی با عنوان "ارایه چارچوب معماری زنجیره تامین محصولات بر پایه زیرساخت ICT روستایی"، با تکیه بر مباحث معماری سازمانی چارچوب معماری خاصی بر پایه زیرساخت ICT روستایی ارائه کرده‌اند، از طرفی به دلیل اهمیت زنجیره تامین محصولات کشاورزی در حوزه روستایی و اتکای معیشتی روستاییان به این فرایند هسته‌ای، چارچوب معماری مربوطه با تاکید بر این فرایند را توسعه داده‌اند.

مانیان و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان "شناسایی عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تامین (مطالعه موردی صنعت قطعه سازی خودرو)"، عوامل موثر بر عملکرد زنجیره‌های تامین را بررسی کردند. با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی (مطالعه همبستگی رگرسیون) از میان شاخص‌های شناسایی شده، ۲۱ شاخص در قالب ۶ عامل برای سنجش عملکرد زنجیره تامین در صنعت تولید قطعات خودرویی به دست آمد. این مدل عوامل مشتریان، فرآیند، هزینه، انعطاف پذیری، تامین کننده و زمان را به ترتیب تاثیر در عملکرد این صنعت معرفی و برای هر عامل شاخص‌هایی را جهت سنجش و ارزیابی ارائه نموده است.

## ۲- مواد و روش

نوع تحقیق بر اساس هدف، کاربردی و از نوع توصیفی - تشریحی است و روش آن بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها، میدانی و از نوع همبستگی و از نوع مدل معادلات ساختاری است. هدف تحقیق همبستگی عبارت است از درک الگوهای پیچیده رفتاری از طریق مطالعه همبستگی بین این الگوها و متغیرهایی که فرض می‌شود بین آنها رابطه وجود دارد. در نهایت پس از آزمون کردن فرضیات تحلیل صورت می‌گیرد (Shojaei & Baghbanian, 2008).

برای انجام طرح، پرسشنامه وو و کیم (۲۰۰۶) که در آمریکا اجرا شده، به کار گرفته می‌شود. به منظور استفاده از این پرسشنامه ابتدا گویه‌های آن به فارسی ترجمه خواهد شد و جهت انطباق با موضوع مورد نظر، برخی اصلاحات ادبی به عمل خواهد آمد. به منظور تعیین پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده می‌شود. این روش برای محاسبه همسانی درونی ابزار اندازه‌گیری که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند به کار می‌رود. همچنین، برای بررسی روایی سازهای و نیز ساختار عوامل متغیرهای تحقیق، شیوه آماری تحلیل عاملی از نوع اکتشافی به روش مؤلفه‌های اصلی توأم با چرخش واریماکس و نمودار اسکری مورد استفاده قرار خواهد گرفت. با انجام این دو مرحله اطمینان حاصل می‌شود که گویه‌های

<sup>7</sup> Sanders

پرسشنامه همان مفهومی را می‌سنجد که هدف اندازه‌گیری آن است و این یقین را حاصل می‌کند که می‌توان به پاسخ‌هایی که به پرسش‌ها داده‌اند اعتماد کرد.

در ادامه برای تخمین مدل اندازه‌گیری و همچنین مدل ساختاری تحقیق از روش مدل معادلات ساختاری و تکنیک لیزرل استفاده خواهد شد. این روش، ترکیب ریاضی و آماری پیچیده‌ای از تجزیه و تحلیل عاملی تأییدی و رگرسیون چند متغیره و تحلیل مسیر است که در یک سیستم پیچیده گرد هم آمده تا پدیده پیچیده‌ای را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. این تکنیک این امکان را فراهم می‌سازد که اهمیت نسبی پیوندهای مستقیم و غیر مستقیم متغیرها را ارزیابی کرده و بدین ترتیب به فهم ساز و کار علی در بین متغیرها کمک می‌کند. جامعه آماری شامل کل مدیران و کارکنان شرکت سایپا می‌شود.

هدف این مطالعه بعد از شناخت جایگاه فن‌آوری اطلاعات در زنجیره تأمین، شناسایی نقش آن در قابلیت‌ها و عملکرد بنگاه است. بر این اساس باید ابتدا شاخص‌هایی را برای شناخت متغیرهای اصلی تحقیق طبقه‌بندی نمود. در این مطالعه با استناد به مطالعه وو و کیم که در سال ۲۰۰۶ انجام شده است، به منظور شناخت متغیرهای تحقیق از شاخص‌های زیر استفاده می‌شود.

جدول شماره (۱): مختصری از گویه‌های پرسشنامه و نحوه کدگذاری آن

IT			
سطح IT	پیشرفت IT		
تطابق سطح IT با فعالیتها	IT6	سطح استفاده از IT	IT1
سرمايه‌گذاري در IT به عنوان يك اصل	IT7	به روز بودن IT	IT2
تطابق در عنايت به IT با همكاران	IT8	دسترسي به IT نسبت به رقبا	IT3
سرمايه‌گذاري متقابل همكاران در IT	IT9	پيشگام بودن در استفاده از IT	IT4
سرمايه‌گذاري در IT با هدف بهترين بودن	IT10	توجه استراتژيك به IT	IT5
قابليتهای زنجيره تأمین			
پاسخگویی	همگرایی فعالیتها	تبادل اطلاعات	
S9 سرعت و کارایی در عمل	S6 دانش برنامه مدون به منظور گسترش تعامل با همکاران	S1 توجه همکاران بیش از رقبا با همکارانشان	
S10 قابلیت تغییر استراتژی	S7 ابراز علاقه همکاران به گسترش تعامل دو طرفه	S2 انتقال اطلاعات به همکاران بیش از رقبا با همکارانشان	
S11 شناسایی بازارهای جدید	S8	S3 نفع بیشتر شرکت از تسهیم اطلاعات با همکاران بیش از رقبا با همکارانشان	
S12 مساعدت همکاران		S4 بهره‌وری بیشتر همکاری با همکاران بیش از رقبا با همکارانشان	
		S5 سرعت بیشتر انتقال اطلاعات به همکاران بیش از رقبا با همکارانشان	
عملکرد			
	P5 سهم بازار	P1 سودآوری	
	P6 رشد فروش	P2 بازدهی سرمایه	
	P7 نوآوری و شناخت بازارهای جدید	P3 جریانهای مالی	
	P8 خوش‌نامی	P4 رضایت مشتریان	

مأخذ: وو و کیم، ۲۰۰۶

مدل معادلات ساختاری SEM یک تکنیک تحلیل چند متغیری بسیار نیرومند از خانواده رگرسیون چند متغیری و به بیان دقیق‌تر بسط مدل خطی کلی<sup>۸</sup> GLM است که به محقق امکان می‌دهد مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به گونه‌ای

<sup>8</sup> General Leaner Model (GLM)

همزمان مورد آزمون قرار دهد. تحلیل مدل معادلات ساختاری را می‌توان توسط دو تکنیک انجام داد: تحلیل ساختاری کوواریانس یا روابط خطی ساختاری<sup>۹</sup> و حداقل مربعات جزئی (Shojaei et al., 2013) PLS. مدل‌یابی معادلات ساختاری یک رویکرد آماری جامع برای آزمون فرضیه‌هایی درباره روابط بین متغیرهای اندازه‌گیری شده و متغیرهای مکنون است. متغیرهای اندازه‌گیری شده متغیرهایی هستند که به طور مستقیم می‌توان مشاهده و اندازه‌گیری کرد، این متغیرها را متغیرهای مشاهده شده، شاخص و یا متغیرهای آشکار نیز می‌نامند. متغیرهای مکنون<sup>۱۱</sup> متغیرهایی هستند که به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند و باید از طریق متغیرهای اندازه‌گیری شده استنباط شوند، این متغیرها توسط کوواریانس بین دو یا چند متغیر اندازه‌گیری شده نشان داده می‌شوند.

ارزیابی برازش مدل با مقایسه ماتریس کوواریانس برآورد شده برای جامعه (بر اساس مدل) و ماتریس کوواریانس نمونه (بر اساس داده‌های مشاهده شده) به دست می‌آید،  $(S - \sum)$  در تحلیل مسیر سه کار اساسی است که باید انجام دهیم، اول دقت در علائم ضرایب مسیر (+ یا -) برای تعیین جهت روابط علی، دوم تعیین مدل در صورت معنی‌دار بودن ضرایب و سوم به کار بردن آزمون مجذور کای خوبی برازش،  $GOF^2$ ، برای کل مدل است.

برای اطمینان از خوبی برازش حجم نمونه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ مورد توصیه می‌شود. همین مراتب را برای مدل معادلات ساختاری نیز انجام می‌گیرد ولی مشکل اصلی این است که مجذور کای تحت تأثیر توزیع داده‌ها و حجم نمونه است، به این ترتیب در مواردی که تعداد آزمودنی‌ها (پاسخگوها) زیاد است این شاخص تقریباً همیشه از نظر آماری معنی‌دار است. یک راه‌حل برای این مسأله استفاده از شاخص‌های برازندگی دیگری است. این شاخص‌ها در دو دسته قرار می‌گیرند: برازش تطبیقی یا مقایسه‌ای و واریانس تبیین شده. اندازه تمامی این شاخص‌ها به جز یکی از آنها بین ۰ و ۱ است، هر چه شاخص بزرگتر باشد به برازش بهتری اشاره دارد به گونه‌ای که ملاک حداقل این شاخص‌ها ۰/۹۰ است (Kline, 1998). مهم‌ترین شاخص‌های برازندگی روابط خطی ساختاری LISREL که در دسته دوم قرار می‌گیرند و به تبیین واریانس می‌پردازند، شاخص برازندگی<sup>۱۲</sup> GFI، شاخص تعدیل شده برازندگی<sup>۱۳</sup> AGFI و جذر برآورد واریانس خطای تقریب<sup>۱۴</sup> RMSEA هستند.

$$GFI = 1 - \frac{\text{tr} \left\{ \left[ \sum^{-1} (S - \sum') \right]^2 \right\}}{\text{tr} \left[ \left( \sum^{-1} S \right)^2 \right]} = 1 - \frac{F_t}{F_n} = 1 - \frac{F[S, \sum(\ )]}{F[S, \sum(0)]} = 1 - \frac{t}{n}$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum e'^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$

این شاخص تفاوت بین مقدار برآورد شده و واقعی ماتریس همبستگی (میزان واریانس و کوواریانس توضیح داده شده در S) را اندازه می‌گیرد و همانند  $R^2$  به آن توجه می‌شود. صورت کسر مینیمم تابع برازش مدل فرضیه پیشنهادی یا مدل هدف و مخرج کسر تابع برازش مدل فرضیه صفر یا مدل صفر است یعنی مدلی که هیچ همبستگی در آن وجود ندارد و تمامی پارامترهای صفر است. هیچ‌گونه آزمون معنی‌داری برای این شاخص که بین صفر (برازش ضعیف) و یک (برازش کامل) متغیر است وجود ندارد. در این مورد هر چه این شاخص به ۱ نزدیک‌تر باشد اشاره به برازش بهتر مدل از داده‌ها دارد.

<sup>9</sup> Linear Structural Relationship (LISREL)

<sup>10</sup> Partial Least Squares (PLS)

<sup>11</sup> Latent

<sup>12</sup> Goodness-of-Fit Index

<sup>13</sup> Adjusted Goodness-of-Fit Index

<sup>14</sup> Root Mean Square Error of Approximation

$$AGFI = 1 - \frac{df_n}{df_t} (1 - GFI) = 1 - \frac{n(n-1)}{2 \cdot df} (1 - GFI) = 1 - \frac{2/df_t}{2/df_n}$$

$$df_n = (1/2)[(p+q)(p+q+1)] , df_t = (1/2)[(p+q)(p+q+1)] - t$$

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{N-1}{df}$$

به این شاخص نیز که از نظر درجات آزادی تعدیل شده همانند  $\bar{R}^2$  توجه می‌شود، که  $n$  تعداد متغیرهای مکنون برون‌زا و  $df$  درجه آزادی مدل است. این شاخص نیز هر چه به ۱ نزدیک‌تر باشد اشاره به برازش بهتر مدل از داده‌ها دارد.

$$RMSEA = \sqrt{\max \left\{ \left( \frac{F(S, \Sigma(\ ))}{df} - \frac{1}{N-1} \right), 0 \right\}}$$

این شاخص نیز اختلاف با مدل را به ازای درجات آزادی بیان می‌کند که  $F$  تابع کمینه برازش و  $N$  نیز تعداد کل مشاهدات است. مقادیر کوچک این شاخص نشان دهنده برازش خوب مدل است به نحوی که این شاخص برای مدل‌های خوب برابر یا کمتر از ۰/۰۵ است (از ۰/۰۵ تا ۰/۰۸ نسبتاً خوب، از ۰/۰۸ تا ۱ ضعیف و بیشتر از ۱ بسیار ضعیف). در صورت به دست آوردن  $GOF^2$  غیر معنی‌دار و مقادیری مطلوب برای تمامی شاخص‌های برازندگی، مطابق جدول (۲-۳)، به مدل مناسب و خوبی رسیده‌ایم. ولی اگر مقدار تمامی شاخص‌های برازندگی مطلوب و  $GOF^2$  معنی‌دار بود گویای حجم نمونه بسیار بالاست. حالت سومی نیز ممکن است رخ دهد به گونه‌ای که  $GOF^2$  غیر معنی‌دار و صرفاً مقدار بعضی از شاخص‌های برازندگی مطلوب باشد نه همه آنها، در این حالت مدل مشکل دارد (هویل، ۱۹۹۵ و ال‌مان، ۱۹۹۶).

جدول شماره (۲): دامنه شاخص‌های خوبی برازش

شاخص برازندگی	برازش خوب	برازش قابل قبول
$2$	$0 \leq 2 \leq 2df$	$2df \leq 2 \leq 3df$
p value	$.05 \leq p \leq 1.00$	$.01 \leq p \leq .05$
$2/df$	$0 \leq 2/df \leq 2$	$2 \leq 2/df \leq 3$
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI \leq .90$

مأخذ: (هویل، ۱۹۹۵ و ال‌مان، ۱۹۹۶)

### ۳- نتایج و بحث

در این تحقیق به منظور تعیین پایایی آزمون از روش آلفای کرونباخ استفاده می‌شود. این روش برای محاسبه همسانی درونی ابزار اندازه‌گیری که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند به کار می‌رود. هر چه آلفا بیشتر باشد پایایی مقیاس نیز بیشتر خواهد بود. در این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. جامعه‌ی آماری این پژوهش پرسنل کارخانه‌ی خودروسازی سایپا و نمایندگی‌های مجاز در شهر تهران می‌باشد. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از ۸۶ پرسشنامه‌ی عودت داده شده اطلاعات لازم به دست آمد.

جدول شماره (۳): نتایج آزمون پایایی گویه‌ها

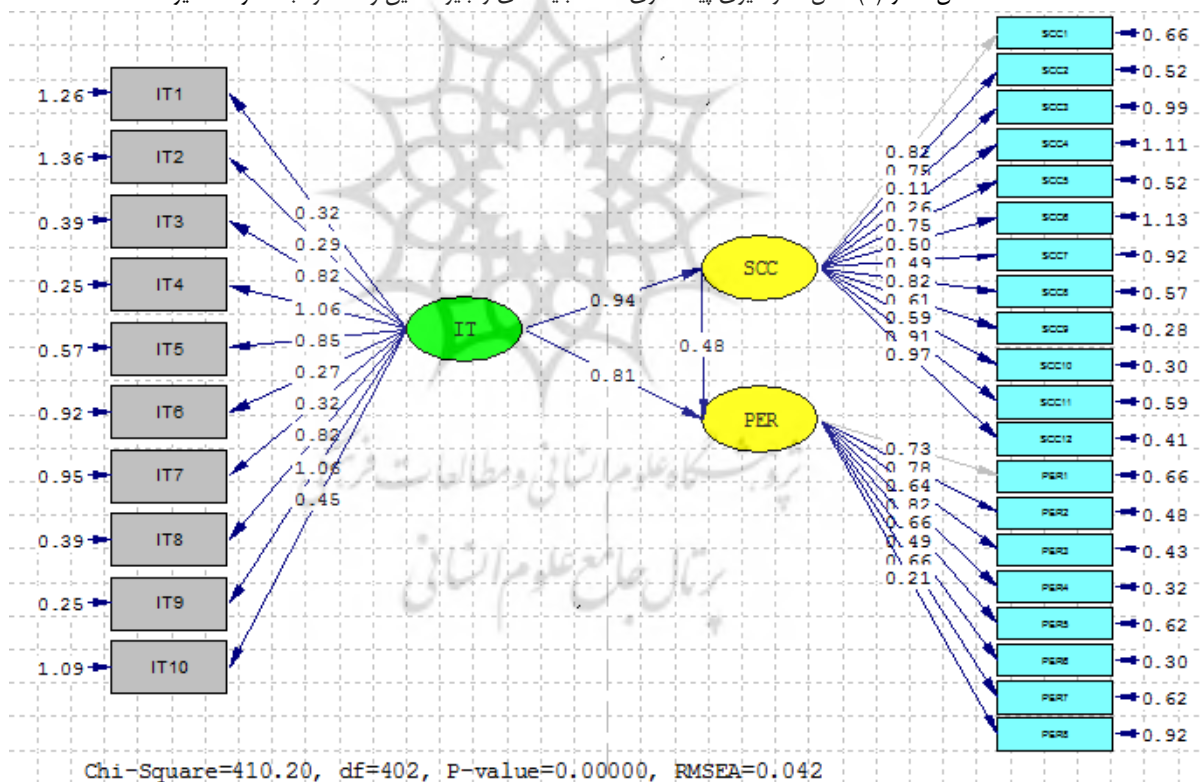
متغیر	گویه	کرونباخ
-------	------	---------

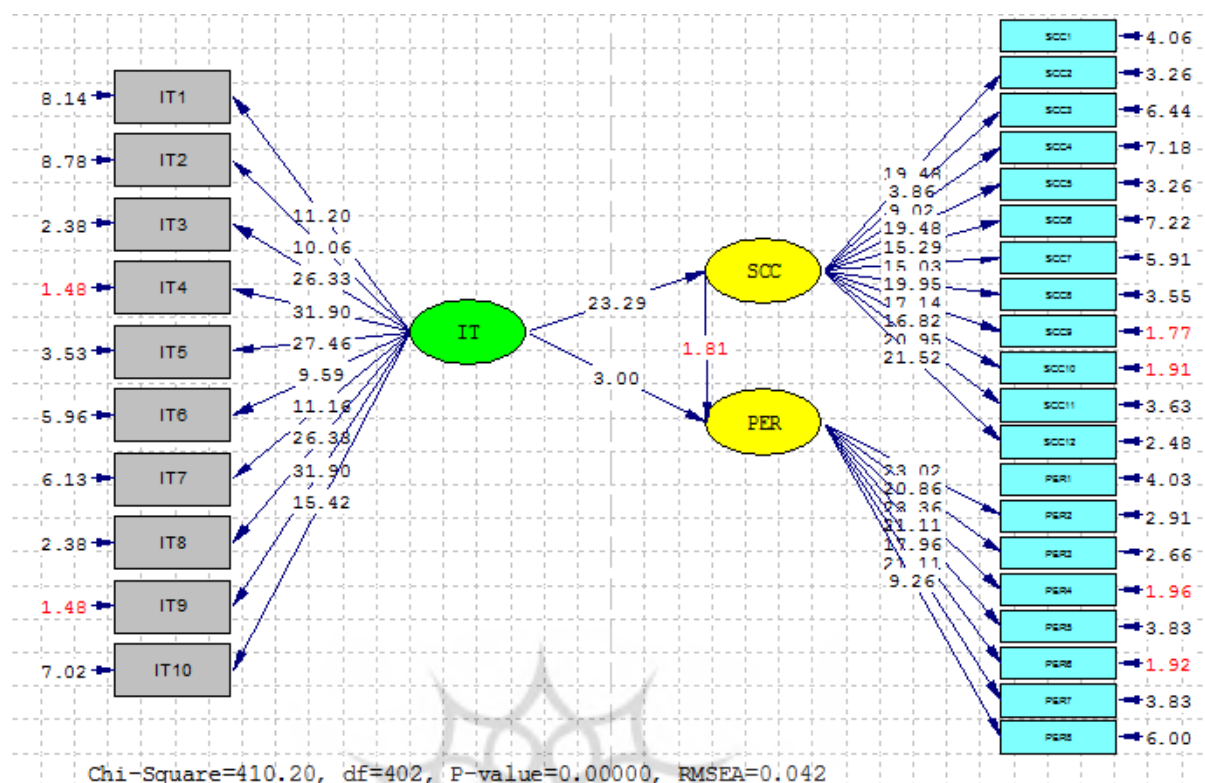
۰/۷۸	IT1...IT10	پیاده سازی IT
۰/۸۳۳	CS1...CS11	قابلیت‌های زنجیره تامین
۰/۸۵۶	P1...P9	عملکرد زنجیره تامین

مأخذ: (محاسبات محقق)

با توجه به جدول (۳) مقدار آلفای کرونباخ برای هر چهار سازه بیشتر از ۰/۷ بوده و گویای مطلوب بودن ابزار جمع‌آوری داده‌ها برای تحقیق است. منظور از مدل‌یابی معادلات ساختاری، روابط علی بین متغیرهای مکنون است. هدف این مدل کشف هر دوی اثر متغیرهای مکنون برون‌زا بر متغیرهای مکنون درون‌زا و یا به عبارت دیگر ارائه تحلیل مسیر مدل تحقیق است. به بیان دیگر این مدل مشخص می‌کند که متغیرهای مکنون چگونه با متغیرهای قابل مشاهده مرتبطند و یا از طریق آنها سنجیده می‌شوند و هر یک از شاخص‌ها تا چه حد متضمن مفهوم ابعاد متغیر مکنون‌اند. منظور از مدل ساختاری، صرفاً روابط علی بین متغیرهای مکنون است. به بیان دیگر هدف این مدل کشف هر دوی اثرات مستقیم و غیر مستقیم متغیرهای مکنون مستقل بر متغیرهای مکنون وابسته است. یکی از مزیت‌های مدل معادلات ساختاری آن است که متغیرهای مکنون فاقد خطای تصادفی هستند. مدل برآورد شده در این مطالعه در شکل (۱) نشان داده شده است.

شکل شماره (۱): مدل اندازه‌گیری پیاده‌سازی IT، قابلیت‌های زنجیره تامین و عملکرد به همراه مقادیر t





قبل از تفسیر نتایج حاصل از برآورد مدل ساختاری، باید مدل برازش شده مناسب باشد و آزمون‌های خوبی برازش مناسب بودن تخمین را تأیید کنند. در چنین شرایطی است که می‌توان به نتایج برآورد مدل اعتماد نمود. همانطور که در بخش مواد و روش‌ها نیز اشاره گردید، شاخص‌های خوبی برازش در که جدول (۲) قابل مشاهده هستند، ملاک تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند.

با استناد به شکل (۱) می‌توان چهار شاخص اول را به سادگی مشاهده نمود. مقدار عددی  $\chi^2$  معادل ۴۱۰/۲ است در حالی که درجه‌ی آزادی برابر با ۴۰۲ است و شرایط  $0 \leq \chi^2 \leq 2df$  برقرار بوده و در دامنه‌ی برازش خوب قرار دارد. علاوه بر این  $\chi^2/df$  نیز در دامنه‌ی برازش خوب قرار دارد. مقادیر شاخص‌های  $P$ -value،  $RMSEA$ ،  $GFI$  و  $AGFI$  نیز در دامنه برازش خوب یا قابل قبول قرار دارند. می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مدل برآورد شده یک مدل از نظر برازش خوب بوده و قابل اعتماد می‌باشد و می‌توان به نتایج آن استناد نمود.

حال بعد از اطمینان از برازش خوب مدل که متضمن قابل استناد بودن آن است، تفسیر نتایج مدل ساختاری برآورد شده ارائه می‌شود نکته‌ی قابل توجه این است که بر اساس مدل پیشنهادی این مطالعه همانطور که در شکل‌های بالا مشاهده می‌شود، علاوه بر اثر مستقیم دارای اثر غیر مستقیم نیز می‌باشد. برای تفسیر درست از اثرات بین متغیرها باید اثر کل که برآیند اثرات مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد را لحاظ نمود. نتایج این مدل در جدول زیر نشان داده شده است.



جدول شماره (۴): نتایج تحلیل مسیر (مدل ساختاری)

از	مسیر ←	به	مسیر مستقیم (۱)	مسیر غیر مستقیم (۲)	اثر کل (برآیند)
پیاده‌سازی IT	←	عملکرد	۰/۸۱	۰/۴۵	۱/۴۶
قابلیت زنجیره تامین	←	عملکرد	۳/۰۰	۱/۸۶	۵/۲۶
پیاده‌سازی IT	←	قابلیت زنجیره تامین	۰/۴۸	--	۰/۴۸
			۱/۰۱		۱/۰۱
			۰/۹۴	--	۰/۹۴
			۲۳/۲۹		۲۳/۲۹

توجه: اعداد ردیف بالا ضرایب مسیر و اعداد ردیف پایین مقادیر t مسیرها هستند.

مأخذ: (محاسبات تحقیق)

با توجه به نتایج تحلیل مسیر می‌توان گفت پیاده‌سازی IT هم بر روی قابلیت‌های زنجیره تامین و هم بر عملکرد دارای اثر معنادار می‌باشد. این اثر معنادار این مهم را نشان می‌دهد که توانمندی و برخورداری از پیاده‌سازی IT در شرکت مورد مطالعه می‌تواند منشاء ارتقاء عملکرد و قابلیت‌های زنجیره تامین باشد. به علاوه همانطور که در بالا مشاهده می‌شود پیاده‌سازی IT هم به طور مستقیم و هم به طور غیر مستقیم بر عملکرد تأثیر مثبت دارد و قاعدتا برآیند آن‌ها نیز دارای ارتباط معنادار آماری است. نکته قابل تأمل این است که تأثیر غیر مستقیم پیاده‌سازی IT بر عملکرد از کانال قابلیت‌های زنجیره تامین مفهوم پیدا می‌کند. در واقع درست است که قابلیت‌های زنجیره تامین مستقیماً عملکرد را افزایش نمی‌دهد؛ اما باعث افزایش شدت اثر مثبت پیاده‌سازی IT بر عملکرد می‌گردد. از طرف دیگر شواهد نشان می‌دهد که قابلیت‌های زنجیره تامین نتوانسته است موجبات افزایش عملکرد را فراهم نماید.

با توجه به نتایج بدست آمده و اثرگذار بودن پیاده‌سازی IT و قابلیت‌های زنجیره تامین (نقش میانجی از کانال پیاده‌سازی IT) نکات و پیشنهادات ذیل برای تقویت IT و قابلیت‌های زنجیره تامین ارائه می‌گردد:

- به منظور افزایش ایجاد منافع ناشی از رشد IT، تخصیص و تضمین منابع مالی لازم برای سرمایه گذاری در زیر ساخت‌های شبکه و تکنولوژی با هدف فراهم نمودن ظرفیت‌های جدید ضروری است. در این راستا باید با تشویق سرمایه گذاری در بخش IT از طریق منابع داخلی و خارجی کوشش کرد تا بسترهای الکترونیکی مناسب برای بهبود و ایجاد زمینه برای توسعه کاربری IT حاصل شود.
- با در نظر داشتن اهمیت ایجاد ظرفیت محلی، باید در ایجاد آزادی ارتباطات و محیطی که مبادله اطلاعات را آسان کند همت نمود. از آنجا که تجارت بین الملل نقش مهمی را در پراکنش IT بازی می‌کند و اجازه می‌دهد تا مصرف کنندگان و تولید کنندگان داخلی تعداد متنوع تری از کالاها و خدمات با قیمت‌های پائین تر را در دسترس داشته باشند لذا برای تسهیل توسعه IT، سیاستگذاران باید آزادی تجاری را از طریق کاهش موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه ای برای IT، اعمال نمایند.
- لازم است در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات از نظر سخت افزاری و نرم افزاری تناسب و سازگاری کافی با دیگر کشورها داشت، تا بتوان از فرصت‌های اقتصادی به طور کامل استفاده نماید. در این رابطه ضروری است سیاستگذاران در ایجاد هماهنگی هر چه بیشتر با سایر کشورها در زمینه فناوری‌های مورد استفاده برنامه‌ریزی نمایند.
- کشورها بدون داشتن زیر ساخت‌های فرهنگی، اجتماعی و مهارت‌های لازم در بهره‌گیری از توانمندی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات نمی‌توانند از فرصت‌ها و مزایای حاصل از این فناوری استفاده نمایند، بنابراین لازم است:

- سازمان‌ها با فراهم آوردن اطلاعات و خدمات به هنگام، برقراری ارتباط با شهروندان و نیز آموزش نحوه استفاده از این فناوری‌ها زمینه‌های ایجاد تقاضا در جامعه را فراهم نمایند. در واقع ایجاد زمینه فعالیت برای بخش خصوصی می‌تواند در افزایش رقابت و ارتقای کیفیت محصولات IT بسیار موثر باشد. کاهش تصدی گری دولت در بخش زیر ساخت های ارتباطی می‌تواند پویایی بخش IT و افزایش ارزش افزوده این بخش را به دنبال داشته باشد. علاوه بر این اثرگذاری IT بر رشد بهره‌وری، علاوه بر توجه ویژه این بخش، به سیاست‌های مکمل از جمله افزایش سرمایه‌گذاری غیر IT و نیروی انسانی ماهر نیازمند است. کشورهایی از IT بیشتر منتفع می‌شوند که نه تنها بخش تولید IT توجه دارند، بلکه به عوامل مکمل توجه ویژه‌ای دارند. این عوامل در انتقال کشور از تولید IT به کاربری IT نقش محوری دارند.
- دولت‌ها در جهت تقویت موسسات فعال در زمینه فناوری با هدف افزایش ظرفیت‌ها و قابلیت‌های آن‌ها در توسعه فناوری و نیز پررنگ کردن نقش تحقیق و توسعه (R&D) گام بردارند.
- با توجه به نفوذ پایین رایانه و اینترنت در مدارس و مراکز آموزشی، لازم است دسترسی به اینترنت و رایانه‌های موجود در مدارس، مراکز آموزشی از راه دور و مراکز متمرکز منطقه ای و غیره بهبود یابد.
- همکاری با بخش خصوصی و سازمان‌های بین‌المللی در فراهم کردن آموزش تخصصی، دوره‌های کارورزی و غیره تقویت گردد.
- افزایش توجه به سرعت انتقال ارتباطات در فرآیند زنجیره.
- دانش برنامه مدون به منظور گسترش تعامل با همکاران علی‌الخصوص از کانال IT.
- برقراری زیرساخت‌های افزایش سرعت و کارایی در تمامی مراحل زنجیره تأمین.
- قابلیت تغییر استراتژی نفع بیشتر شرکت از تسهیم اطلاعات با همکاران بیش از رقیبا با همکارانشان.

#### ۴- منابع

- 1- Amid, Amin; Rezayian, Ali and Bagheri, Mahdi. (2007). Analysis and review of strategic planning of information systems to improve the performance of supply chain management, Perspective of Business Administration (Management Perspective (Private management), 7 (25):5-32.
- 2- Arshinder, Kanda; Arun, S.G.Deshmukh. (2008). Supply chain coordination: perspectives, empirical studies and research directions", international journal of production Economics, 115, 316 ° 335.
- 3- Bhatnagar, Rohit S., & Sohal, Amrik. (2005). Supply chain competitiveness: measuring the impact of location factors, uncertainty and manufacturing practices, journal of Tec novation, 25, 443 - 456.
- 4- Bollen, K.A. (1989). Structural Equations with Latent Variables, John Wiley & Sons, New York.
- 5- Bontis, N. (1997). Intellectual Capital Questionnaire, Institute for Intellectual Capital Research, Hamilton, Canada.
- 6- Cai Jian& Liu Xiangdong & Xiao Zhihui & Liu Jin. (2009). Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment", Decision Support Systems, 46, 212-521.
- 7- Chopra, Sunil, & Peter Meindi. (2003). Supply Chain, Second Edition, upper Saddle River, NJ: prentic- Hall, Inc., chapter1.
- 8- Cohen, S., & Roussel, J. (2005). Strategic supply chain management: The five disciplines for top performance. New York, NY: McGraw-Hill.
- 9- David Morris, Tim Donnelly, Tom Donnelly. (2004). Supplier Parks in the Automotive Industry, Supply Chain Management: An International Journal, 9 (2), 129-133.
- 10- Green, K. W., Jr., McGaughey, R., & Casey, K. M. (2012). Does supply chain management strategy mediate the association between market orientation and organizational performance? Supply Chain Management, 11(5), 407° 414.

- 11- Jianxun, Liu, Zhang Shensheng, Hu, Jinming. (2005). A case study of inter-enterprise workflow ° supported supply claim management system. *Journal of Information & management*, 42, 441 ° 454.
- 12- Kline, Rex B. (1998). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Guilford Press, New York.
- 13- Kline, Rex B. (1998). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford Press.
- 14- Manian, Amir, Dehghan Nayeri, Mahmoud; Akhavan Anvari, Mohammad Reza. And Ghorbani, Davoud (2010). Identifying factors affecting supply chain performance (A case study of automobile parts manufacturing industry), *Journal of Management*, 5 (17):67-87.
- 15- Min Yu, Miny ° Chanting, Shih ° Chen Chen, Mu. (2009). Evaluating the cross ° efficiency of information, sharing in supply chains, *Journal of Expert systems with Applications*, 1-7.
- 16- Papageorgion, Lazaros, G. (2009). Supply chain optimization for the process industries: advances and opportunities", *Computers and Chemical Engineering*, 1931-1938.
- 17- Pryke-Stephen, (2009). "Construction supply chain management, Wiley Blackwell publication.
- 18- Rahnan Seresht, Hossein and Afsar, Amir. (2008). The effect of information sharing on competitive strategies And supply chain performance, *Journal of Technology Management*, Volume 1, Number 1, pages 37 to 48.
- 19- Sanders, N. R., & Premus, R. (2002). IT applications in supply chain organizations: A link between competitive priorities and organizational benefits. *Journal of Business Logistics*, 23(1), 65° 83.
- 20- Sawhney Rajeev, (2006). Interplay between uncertainty and flexibility across the value-chain: Towards a transformation model of manufacturing flexibility, *Journal of Operations Management*, 24, 476-493.
- 21- Shojaei, Abdolnaser, Rostaminoroozabad, Mojtaba, Rahmaninoroozabad, Saman. Ghaderi, Hedayat. (2013). Modeling of Structural Equations Concerning the Relationship between Trust and Risk Acceptance of E-Government Customers in Bank of Kurdistan Province. *J. Basic. Appl. Sci. Res.*, 3(3)210-220.
- 22- Shore, B., & Venkatachalam, A. R. (2003). Evaluating the information sharing capabilities of supply chain partners: A fuzzy logic model. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(9/10), 804° 824.
- 23- Thakkar Jitesh& Kanda Arun & Deshmukh S.G. (2009). Supply chain performance measurement frameworkfor small and medium scale enterprises, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 16 (5), 702-723.
- 24- Tung Chen, Chen ° Fen Hung, Sue. (2006). Order ° fulfillment ability analysis in the supply chain system with Fuzzy operation times, *International Journal of production economics*, 101, 185 ° 193.
- 25- Wu, Fang, Yenyurt, Sengun, Kim. (2006). the impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view", *Industrial Marketing Management*, 35, 493 ° 504.
- 26- Yong Eng, Teck. (2006). Mobile supply chain management: Challenges for implementation , *Journal of Technovation*, 26, 682 ° 686.
- 27- Zarei, Bwhrooz & Merati, Ehsan. (2008). Provided Framework Architectural Products Supply Chain Based on infrastructure Rural ICT , *Humanities Teacher, Research in Management*, 59,176-197.

