



## ارائه مدل باغ مرکبات برای شناسایی معیارها و عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران

شعبان الهی\*، امین خداپنده امیری<sup>۲</sup>

۱ - استادیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس

۲ - عضو هیئت علمی، گروه کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه علوم و فنون مازندران

### چکیده

نرم افزار عنصری کلیدی در افزایش استفاده از فناوری های اطلاعاتی و ارتباطاتی در جوامع حاضر است. همچنین نرم افزار، صنعتی دوست دار محیط زیست و دارای رشد جهانی بالاست؛ در عین حال، این صنعت حیاتی ترین عنصر نظام های دولتی و تجاری است که هر کشوری باید برای خود ایجاد کند. کشورهای رو به توسعه، رشد صنعت نرم افزار را فرصتی برای رسیدن به کشورهای پیشرفته می دانند و آن را راه درمانی برای توسعه نامتوازن خود می بینند؛ چنان که در ایران نیز این تمایل وجود دارد که از ظرفیت نرم افزار برای رشد و بالندگی کشور استفاده شود. براساس موج سوم نظریه های توسعه صنعتی که دولت را سکندر کشتی توسعه فرض می کنند، برای کمک به سیاست گذاری صنعت نرم افزار، مدل های مختلفی از عوامل موفقیت برای صنایع نرم افزاری ارائه شده است که می توان از مدل موفقیت صادرات نرم افزار و مدل تخم مرغی نام برد. اما در این میان، جای مدلی جامع خالی بوده است که عوامل موفقیت و اولویت ها را با درجه انتزاع کمتری بیان کند؛ در کنار صادرات، به بازار داخلی توجه کند؛ علاوه بر عوامل موفقیت، با نگاهی نظام مند معیارهای موفقیت را نیز به دست دهد؛ و نقش عوامل اثرگذار اما کنترل ناپذیر بر موفقیت صنعت نرم افزار را در مدل نشان دهد. در پژوهش حاضر، بعد از بررسی اثر صنعت نرم افزار بر جامعه، مدل های عوامل موفقیت و عوامل موفقیت صنایع نرم افزاری کشورهای پیشرو در منابع موضوع، مدلی از عوامل موفقیت، متشکل از شش منظر دولت، مشتری، ساختار و فرایند داخلی، سرمایه انسانی، زیرساخت، و عوامل محیطی ارائه شده است که هر یک از این منظرها نیز خود چندین عامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران را شامل می شوند. در پایان، پس از تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده از خبرگان - به سه طریق وبگاه، پست الکترونیکی، و کاغذی - و با استفاده از استعاره باغ مرکبات، مدل نهایی عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران با عنوان مدل باغ مرکبات صنعت نرم افزار ارائه شده است.

کلیدواژه ها: صنعت نرم افزار؛ اولویت های صنعت نرم افزار؛ عوامل موفقیت صنعت نرم افزار؛ سیاست گذاری صنعت نرم افزار؛ مدل باغ مرکبات صنعت نرم افزار.

### ۱. مقدمه

صنعتی تبادل نظر کرده اند. پس از شکست دیدگاه های کینزی (موج اولی ها) و با ناکامی نسبی نسخه نولیبرال و دولت حداقل (موج دومی ها) در بازسازی اقتصادهای بلوک شرق (به ویژه روسیه) و آرژانتین و عملکرد تایوان، کره جنوبی، مالزی و چین که در موارد بسیاری از الگوی نولیبرال عدول کرده بودند، زمینه برای اثرگذاری رویکردی نوین در بانک جهانی و برخی از

بیش از ۵۰ سال است که سازمان های بین المللی، مانند بانک جهانی، صندوق بین المللی پول و سازمان ملل متحد از یک سو و نظریه پردازان دانشگاهی و تکنوکرات ها از سوی دیگر در باره نقش دولت در شتاب بخشیدن به توسعه

مدلی برای ارزیابی صنایع نرم افزاری ملی است. این مدل براساس عوامل موفقیت صنایع نرم افزاری پیشرو در جهان سوم در دهه ۹۰ (هند، ایرلند، و رژیم صهیونیستی) ایجاد شده است. از توانمندی های مدل یادشده این است که برای تعدادی از کشورهای جدید صادرکننده نرم افزار به کار رفته است [۳۶ و ۱۷]. مدل موردنظر از پنج عامل موفقیت تشکیل شده است که هرکدام از این عوامل خود چند زیرگروه را شامل می شوند؛ تقاضا برای نرم افزار (داخلی و بین المللی)، استراتژی و چشم انداز ملی نرم افزار (دولت و صنعت)، ارتباطات و اعتماد بین الملل، خصوصیات صنعت نرم افزار ملی (همکاری، رقابت و خوشه های صنعتی)، و زیرساخت های مرتبط با صنعت نرم افزار (افراد، تحقیق و توسعه، حمایت مالی، فناوری و جز آنها).

مدل دیگری که آن نیز از شهرت جهانی برخوردار است، مدل تخم مرغی است که کارمل [۱۹] مطرح کرده است. این مدل از هشت عامل موفقیت در صنعت صادراتی نرم افزار نام برده است: ۱) سیاست ها و چشم انداز دولت، شامل مزایای مالی و مالیاتی؛ ۲) سرمایه انسانی، شامل تمایلات و سنت های ملی، کمیت، ترکیب، مهارت های زبانی و مهارت های مدیریتی؛ ۳) پایین بودن حقوق ها نسبت به دیگر کشورها؛ ۴) کیفیت زندگی، به این علت که حرفه ای ها تمایل دارند در مکان مطلوبی تمرکز یابند؛ ۵) ارتباطات، که بین افراد، بین گروه ها، بین شرکت ها و بین کشورها و براساس روابط فرهنگی، زبانی، یا نژادی رخ می دهد؛ ۶) زیرساخت فناوری؛ ۷) سرمایه، که می تواند از منابع خارجی و داخلی به دست آید؛ ۸) خصوصیات صنعت، شامل آثار خوشه های صنعتی، تعداد شرکت ها، اندازه شرکت ها، انجمن هایی که شرکت های صنعتی را سازماندهی می کنند، درجه اشتراک چشم انداز و استراتژی در صنعت و استانداردهایی که شرکت ها از آنها تبعیت می کنند.

چارچوب دایاسیندهو [۲۶] نیز به عوامل موفقیتی اشاره کرده که برای ارزیابی رقابت پذیری در مقیاس جهانی و براساس تحقیق درباره صنعت نرم افزار هند ارائه شده است. در این چارچوب، چهار عامل موفقیت درونی بودن<sup>۲</sup>، انتقال دانش و خوشه های صنعتی برای صنایع (به ویژه صنعت نرم افزار) ذکر شده است.

## ۲-۲- معیارهای موفقیت صنعت نرم افزار

در تعیین مدل عوامل موفقیت صنعت نرم افزار، آگاهی از این موضوع بسیار مهم است که معیارهای موفقیت در صنعت نرم افزار چه هستند. از منظر سیستمی، موفقیت صنعت نرم افزار باید براساس نقشی دیده شود که این

مجامع سازمان ملل فراهم آمد. موج سوم که از اوایل دهه ۱۹۹۰ شکل گرفته است، بر لزوم هماهنگی دولت و بازار تکیه دارد. در این رویکرد، دولت سکان دار کشتی توسعه تصور شده است و باید کوتاه ترین و سریع ترین مسیر را با مجموعه اطلاعاتی که به دست می آورد، تعیین کند. موتور محرکه ای که کشتی را در مسیر یادشده به راه می اندازد، کارآفرینان بخش خصوصی اند و این دو در صورت مشارکت ساختارهای جامعه مدنی، قادر خواهند بود چرخه پایدار توسعه را به حرکت درآورند. برپایه این رویکرد، «در جهان معاصر کناره جویی و مداخله دولت راه های جانشین هم نیستند؛ [بلکه] دخالت دولت، مفروض است...» [۲]. به هر روی، تحقیق حاضر در نظر دارد تا با این رویکرد به بررسی عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران بپردازد. براساس رویکرد موج سوم و در جهت سیاست گذاری برای صنعت نرم افزار، مدل های مختلفی از عوامل موفقیت برای صنایع نرم افزاری ارائه شد که از میان آنها می توان مدل موفقیت صادرات نرم افزار<sup>۱</sup> [۳۱]، مدل تخم مرغی کارمل [۱۹]، و چارچوب دایاسیندهو [۲۶] را نام برد که همگی برای موفقیت در صادرات نرم افزار تهیه شده اند. در این میان، جای یک مدل جامع از عوامل موفقیت صنعت نرم افزار که دارای ویژگی های زیر باشد، خالی بوده است: ۱) عوامل موفقیت را با درجه انتزاع کمتر و کاربردی تر بیان کند. ۲) فقط بر صادرات متمرکز نشود، بلکه در کنار آن، به بازار داخلی نیز توجه کند. ۳) با نگاهی نظام مند، معیارهایی به دست دهد که موفقیت صنعت نرم افزار براساس آنها سنجیده می شود. ۴) نقش عوامل اثرگذار اما کنترل ناپذیر (حدافل در کوتاه مدت) را بر موفقیت صنعت نرم افزار نشان دهد. بدین ترتیب، در پژوهش حاضر تلاش می شود تا مدلی با ویژگی های پیش گفته ارائه شود.

## ۲- مبانی نظری موضوع

در این بخش منابع موضوع مرور می شوند که شامل مدل های عوامل موفقیت صنعت نرم افزار، آثار کلان صنعت نرم افزار و عوامل موفقیت این صنعت خواهد بود. مدل های عوامل موفقیت پیشینه کاری را در زمینه موضوع تحقیق بررسی خواهند کرد؛ آثار کلان صنعت نرم افزار نیز معیارهای موفقیت صنعت مورد نظر را نشان خواهند داد.

## ۲-۱- مدل های عوامل موفقیت

مدل موفقیت صادرات نرم افزار که هیکس و نیکلسون آن را ارائه کرده اند،

### 1. Software Export Success Model (SESM)

۲. Embeddedness؛ این اصطلاح از این باور می گیرد که اقتصاد در درون نهادهای اجتماعی قرار دارد.

برای صنعت نرم افزار مهم است، انتخاب بازار هدف مناسب است. بازار از خریدار تشکیل می شود و خریداران متنوع اند و از نظر جغرافیایی پراکنده هستند. وانگهی آنها در نیازها و رویه های خرید بسیار از یکدیگر متمایزند. شرکت ها نیز از منظر توانایی و استعداد خدمت به قسمت های مختلف بازار، از قابلیت های مختلفی برخوردارند. بنابراین، بهتر است شرکت ها به جای تلاش برای رقابت در بازاری تمام عیار و در مقابل رقبای برتر، بخش هایی از بازار را برای فعالیت خود برگزینند که در خدمت به آن از توانمندترند. [۹].

فرضیه الف: «انتخاب بازار هدف مناسب» یکی از عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران است.

با بررسی منابع موضوع، انتخاب کشور مناسب به عنوان بازار هدف [۳۱ و ۲۰ و ۳]، انتخاب منبع درآمدزایی مناسب با بازار هدف [۱۴ و ۳۵]، انتخاب ارزش پیشنهادی مناسب با بازار هدف [۸]، انتخاب سکوی مناسب در بازار هدف، و انتخاب حوزه کسب و کار مناسب در بازار هدف [۱] به عنوان شاخص های موفقیت «انتخاب بازار هدف مناسب» شناسایی شدند.

#### ۲-۳-۲- ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت

صنعت نرم افزار برای پشتیبانی از مشتریان و بازار هدف خود نیازمند ساختارها و فرایندهاست. این ساختارها و فرایندها موجب می شوند صنعت نرم افزار، خروجی های (شامل محصولات و خدمات) بهتر و متناسب تری ایجاد کند و در عین حال بتواند در برابر صنایع نرم افزاری کشورهای دیگر، توان رقابت خود را حفظ کند.

فرضیه ب: «ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت» یکی از عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران است.

شاخص های شناسایی شده و مستخرج از منابع موضوع برای عامل موفقیت «ساختارها و فرایندهای داخلی» عبارت اند از: بازاریابی، اخذ استانداردهای کیفیت [۱۲]، تولید براساس متن باز [۳۳ و ۲۸]، تحقیق و توسعه [۱۶]، تخصصی بودن شرکت های نرم افزاری [۶]، وجود شرکت های بزرگ [۱]، همکاری بین شرکت ها [۳۸]، ادغام شرکت ها و تملک شرکت ها<sup>۳</sup> به دست شرکت های دیگر [۱۵]، رقابت بین شرکت ها [۳۵]، خوشه ها و قطب های صنعتی نرم افزاری [۳۳]، تولد شرکت های جدید، نوآور و کارآفرین [۲۹ و ۳۱ و ۲۴]، حضور شرکت های چندملیتی [۱۶]، همکاری شرکت های داخلی و خارجی [۵]، حضور در بازارهای خارجی [۲۵]، انجمن ها، اتحادیه های تجاری و صنعتی، کنسرسیوم ها و تشکل های تخصصی نرم افزار [۳۶ و ۱۸]، وجود شرکت های مهندسی مشاور نرم افزار، مدیریت فناوری و الگویابی، تولید محصولات و خدمات متنوع در صنعت

صنعت به مثابه یک سیستم، در سیستم بزرگتر محیط صنعتی و به طور کلی کشور برعهده دارد. «به توسعه صنعت نرم افزار نمی توان چون پدیده مجزایی نگریست. این صنعت بخش جدایی ناپذیری از فرایند بزرگ تر تولید و اندوختن ثروت است» [۲۷] و به خودی خود برای یک کشور دارای اهمیت نیست. به سخن دیگر، «نگرانی و توجه سیاست گذاران، صرفاً وجود یک صنعت صادراتی نرم افزار نیست؛ بلکه مزایای اقتصادی و اجتماعی بزرگ تر آن در سطح ملی مورد توجه است که با موفقیت در نرم افزار پدید خواهد آمد. به طور خاص، کشورهای رو به توسعه، رشد صنایع با فناوری برتر را فرصتی می بینند که به کشورهای پیشرفته برسند و آن را درمانی برای توسعه نامتوازن خود می دانند» [۱۸] البته این نکته باید در نظر گرفته شود که تحقق همه اهداف کلان کشور را نمی توان مستقیماً از صنعت نرم افزار انتظار داشت؛ بلکه باید در چارچوب استعدادهای صنعت نرم افزار، این انتظارات را مشخص کرد. برای مثال، نمی توان انتظار داشت که صنعت نرم افزار در کاهش میزان تورم اثر مستقیمی بگذارد، چرا که تورم اقتصادی به عناصری مانند عرضه و تقاضا وابسته است که نرم افزار در آنها نقشی اصلی ندارد؛ گرچه می تواند با اثرگذاری در صنایع دیگر، سبب بیشتر شدن تولید و افزایش عرضه شود. از این رو، می توان از این صنعت انتظار داشت که در اهداف کلانی مانند ایجاد اشتغال [۲۲ و ۶]، ارتقای صنایع دیگر و افزایش بهره وری آنها، افزایش صادرات، رشد درآمد اقتصادی [۲۴ و ۳۱]، کارآفرینی و ایجاد شکل های جدید کسب و کار، مبارزه با فساد اداری، کاهش فرار مغزها و افزایش بازگشت دانش آموختگان به کشور، افزایش دستمزد نیروی کار، ایجاد رفاه و مبارزه با فقر [۱۸]، ایجاد عدالت [۷]، حفظ و ارتقای امنیت ملی [۳۲ و ۳۷]، تسهیل و ارتقای ارائه خدمات دولتی، ایجاد استقلال و خودکفایی [۳۹ و ۲۵] مؤثر باشد.

#### ۲-۳-۳- عوامل موفقیت صنعت نرم افزار

آنچه تاکنون بیان شد معیارهای موفقیت صنعت نرم افزار بود؛ معیارهایی که براساس آن موفقیت یا ناکامی صنعت نرم افزار مشخص می شود. اکنون به عوامل موفقیت صنعت نرم افزار می پردازیم؛ عواملی که برای رسیدن به موفقیت در صنعت نرم افزار به آنها نیاز است. این عوامل از منظرهای مختلف، مانند بازار هدف (مشتری)، ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت، سرمایه انسانی، زیرساخت ها، و عوامل محیطی بررسی خواهند شد.

#### ۲-۳-۱- انتخاب بازار هدف مناسب

یکی از مواردی که برای شرکت ها و در کل برای هر صنعتی و به پیروی از آن،

نرم‌افزار، تولید براساس فناوری‌های روز و نوین، ارتباط با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی [۶].

### ۲-۳-۳- سرمایه انسانی

توسعه نرم‌افزار و ظرفیت نرم‌افزاری هر کشوری به اندازه و مهارت نیروی کار نرم‌افزاری در دسترس بستگی دارد [۱۱ و ۱۵]، و اهمیت منابع انسانی به اندازه‌ای است که مهاجرت مهندسان نرم‌افزار آموزش دیده هند، استراتژی صادراتی آن کشور را تهدید می‌کند [۳۳].

فرضیه ج: «سرمایه انسانی صنعت نرم‌افزار» یکی از عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران است.

شاخص‌های شناسایی شده و مستخرج از منابع موضوع برای عامل موفقیت «سرمایه انسانی» عبارت‌اند از سازماندهی استادان و متخصصان ایرانی نرم‌افزار شاغل در صنایع نرم‌افزاری پیشرو، دانش و مهارت فنی - مهندسی [۱۴]، دانش و مهارت مدیریت عمومی و مدیریت پروژه، آشنایی با فرهنگ، بازار و روش‌های کسب‌وکار هدف، آشنایی با زبان کشور هدف [۳۵]، استفاده از متخصصان نرم‌افزاری خارجی [۶]، کمیت زیاد سرمایه انسانی، هزینه سرمایه انسانی رقابتی [۲۲] کیفیت زندگی بالای شاغلان نرم‌افزار [۱۹].

### ۲-۳-۴- زیرساخت‌های صنعت نرم‌افزار

زیرساخت، بستری است که باید مستقیم یا غیرمستقیم به دست دولت آماده شود تا از ساختارها و فرایندهای صنعت نرم‌افزار و شرکت‌های نرم‌افزاری پشتیبانی کند. یکی از دلایل اصلی ضعف رقابتی شرکت‌های نرم‌افزاری ژاپنی در برابر امریکا و دیگر کشورهای پیشرو، «عدم پشتیبانی سازمان‌های دولتی از صنعت با ترکیب وسیعی از ابزارهای بهبود خود و بازی نکردن نقش داوری خود برای ایجاد بازار نرم‌افزار کامپیوتری است» [۱۰]. در برابر دولت ژاپن که در این زمینه ناموفق به‌شمار می‌رود، «دولت هند سیاست‌های پیش‌دستانه‌ای برای بهبود قدرتمندان بخش نرم‌افزار تدوین کرده بود. از سال ۱۹۸۶، دولت سیاست نرم‌افزاری جدیدی را اعلام کرد که یک سازمان توسعه، کمک‌های مالی، و بخشودگی مالیاتی را شامل می‌شد و در سال ۱۹۸۸ طرح پارک‌های فناوری نرم‌افزار هم به آن افزوده شد. در سال ۱۹۹۰ واردات بسیاری از ورودی‌های صنعت نرم‌افزار برای شرکت‌های صادرات‌گرا، که می‌توانستند کاملاً در تملک طرف خارجی باشند، مورد بخشودگی حقوق گمرکی و عدم محدودیت قرار گرفت. در ۱۹۹۹، در پی اقدام هند در پذیرفتن قرارداد TRIPS سازمان تجارت جهانی، قوانین حقوق مالکیت فکری نیز تصویب شد» [۲۴ و ۳۰]. بنابراین، دولت هند نقش مهمی در موفقیت صنعت

نرم‌افزار خود بازی کرده است. در مجموع، دولت‌های هند، ایرلند و اسرائیل «با فراهم کردن یا تواناسازی زیرساخت حمل و نقل (زمینی و هوایی)، خدمات شهری (از قبیل برق، آب و غیره) و مساعدت‌های تجاری، به‌خصوص به مکان‌های خوشه‌های صادرکننده نرم‌افزار، به موفقیت صنعت خود کمک کرده‌اند. آنها با حمایت از ایزو ۹۰۰۰ و اتحادیه‌های صنعتی نرم‌افزار به زیرساخت دانشی ایده‌ها و روش‌ها یاری رساندند.» [۳۱]. نظام پشتیبانی حقوقی، شاخصی اصلی برای عامل موفقیت «زیرساخت» است؛ دیگر شاخص‌های شناسایی شده و مستخرج از منابع موضوع برای عامل موفقیت «زیرساخت» عبارت‌اند از وجود استراتژی، سیاست و چشم‌انداز منسجم و مشترک دولت و صنعت [۳۶]، زیرساخت فناوریانه [۲۴] رهبری مستقیم صنعت نرم‌افزار از سوی یک مقام عالی‌رتبه در هیئت دولت [۱۵]، خصوصی‌سازی صنعت نرم‌افزار و توسعه سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز صنعت نرم‌افزار [۱۰]، سازماندهی، نظام کنترل و نظارت کارا و مؤثر بر صنعت نرم‌افزار، نظام بیمه پروژه‌های نرم‌افزاری، حمایت از صادرات نرم‌افزار، وجود دوره‌های مسیر سریع آموزش مهارت‌های مورد نیاز صنعت نرم‌افزار [۶].

بنابراین، فرضیه زیر ارائه می‌شود:

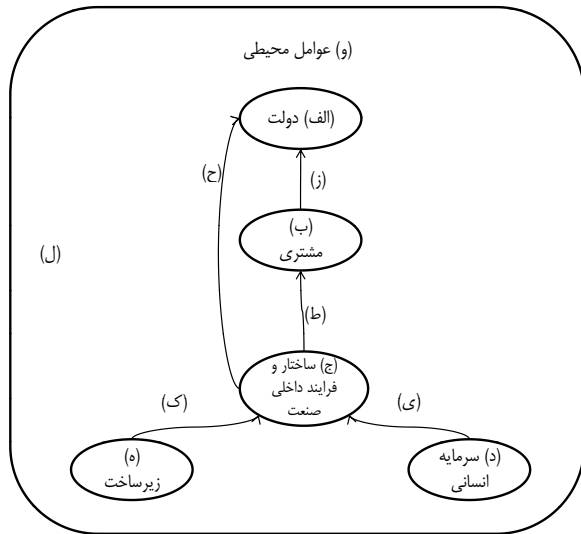
فرضیه د: «زیرساخت صنعت نرم‌افزار» یکی از عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران است.

### ۲-۳-۵- عوامل محیطی

عوامل محیطی، آن دسته از عوامل‌اند که بر صنعت نرم‌افزار تأثیر می‌گذارند، اما دولت و صنعت نرم‌افزار بر آنها تأثیر مستقیمی ندارند و اگر هم بخواهند وضع را عوض کنند، به زمان طولانی نیاز است. اگر صنعت نرم‌افزار را همچون باغی در نظر بگیریم، باغبان توانایی تغییر عوامل محیطی، مانند آب و هوای منطقه را ندارد و تنها می‌تواند با اقداماتی تأثیر آنها را کم یا زیاد کند. برای صنعت نرم‌افزار هم عواملی مانند تقاضای نرم‌افزاری بازار داخلی و بین‌المللی، فرهنگ کارآفرینی [۲۴]، ثبات سیاسی، محبوب بودن شغل‌های نرم‌افزار [۳۳]، داستان‌گونه‌ها و تصویر ملی [۲۱] که توسعه‌دهندگان نرم‌افزار برای توصیف شخصیت و موفقیت‌هایشان می‌گویند، تقاضای نرم‌افزاری بازار خارجی، تقاضای نرم‌افزاری بازار داخلی [۳۱]، کاهش آثار تحریم‌های اقتصادی [۳۴]، سواد اطلاعاتی جامعه، نگرش مدیران به توانمندی تولید محصولات نرم‌افزاری کارا و اثربخش در کشور، «عوامل محیطی» به‌شمار می‌روند.

فرضیه ه: «عوامل محیطی» بر موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران تأثیرگذار هستند.

## ۲-۴- مدل پژوهش



نمودار ۱. مدل مفهومی پژوهش

صنعت نرم افزار وابسته است.

- \* فرضیه ی: عملکرد موفقیت آمیز ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت نرم افزار، به سرمایه انسانی صنعت نرم افزار وابسته است.
  - \* فرضیه ک: عملکرد موفقیت آمیز ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت نرم افزار، به زیرساخت های صنعت نرم افزار بستگی دارد.
  - \* فرضیه ل: عملکرد موفقیت آمیز کل صنعت نرم افزار، به عوامل محیطی صنعت نرم افزار بستگی دارد.
- بدین ترتیب مدل عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران به صورت نمودار ۱ ارائه شده است.

## ۲-۵- روش شناسی پژوهش

از آنجایی که تحقیق حاضر درباره «ارائه مدلی برای عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران» است، «اساتید گروه کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاهها»، «رؤسا، اعضای هیئت مدیره، مشاوران آنها، مدیران ارشد و مدیران پروژه شرکت های نرم افزاری» و شماری از اعضای «شورای عالی انفورماتیک» و «شورای عالی فناوری اطلاعات» کشور ایران، به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. سپس برای همه نمونه های جامعه آماری بالا که پیام نگارشان (ای.میل) با جست و جو در اینترنت و وبگاه های شرکت ها و سازمان های متبوع، یافت شده بود، درخواست پر کردن الکترونیکی پرسشنامه فرستاده شد. پرسش شوندگان می توانستند پرسشنامه را در وبگاه پر کنند یا فایل حاوی پاسخ پرسشنامه را از طریق پست پیام نگار بازگردانند. همچنین، پرسشنامه کاغذی نیز به شرکت ها و سازمان هایی که در حوزه

مدل ارائه شده برای این پژوهش، شامل شش منظر دولت، مشتری (بازار هدف)، ساختار و فرایند داخلی صنعت، سرمایه انسانی، زیرساخت، و عوامل محیطی است که فرضیات «الف» تا «ه» بر وجود همین منظرها دلالت می کنند. از آنجا که مدل، یک طرح مفهومی است که مفاهیم را به هم مرتبط می سازد و پیوند می دهد [۴]، روابط بین منظرهای مدل نیز باید بیان شود. به نظر می رسد تحقق انتظارات دولت از صنعت نرم افزار، به موفقیت در بازار هدف صنعت نرم افزار و به ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت نرم افزار وابسته است. عملکرد موفقیت آمیز ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت نرم افزار نیز به سرمایه انسانی صنعت نرم افزار و زیرساخت های آن وابسته است، عوامل محیطی نیز بر عملکرد موفقیت آمیز کل صنعت نرم افزار تأثیر می گذارند.

مدل مفهومی ارائه شده در این تحقیق، با «نقشه استراتژی» [۸] قابل مقایسه است. در واقع، مدل حاضر نتیجه متناسب سازی نقشه استراتژی برای صنعت نرم افزار است. در مقایسه با نقشه استراتژی، منظر مشتری در اینجا حفظ شده است، اما منظر مالی کارت امتیازی متوازن به منظر مأموریت صنعت نرم افزار (دولت) گسترش یافت، زیرا هدف صنعت نرم افزار از نگاه کلان، فقط افزایش رشد درآمدی و مالی کشور نیست، بلکه اهداف دیگری همچون اشتغال زایی، ارتقای صنایع دیگر، ایجاد رفاه و حفظ امنیت ملی نیز می توانند هدف صنعت نرم افزار به شمار روند که این موارد نگاه دولت را به صنعت نرم افزار در بر می گیرند. همچنین به منظر فرایند داخلی، ساختار نیز اضافه شد تا بر وجود و اهمیت ساختارهایی درون صنعت نرم افزار اشاره شود. منظر رشد و یادگیری نیز به دلیل تأکید بر نقش سرمایه انسانی در تولید نرم افزار (هنوز بیشتر فرایند تولید نرم افزار به دست انسان انجام می شود) و عوامل محیطی به سه بخش مختلف (سرمایه انسانی، زیرساخت، عوامل محیطی) تقسیم شد. روابط بین منظرها نیز از نقشه استراتژی (به ویژه نقشه استراتژی مخصوص سازمان های مأموریت محور) وام گرفته شده اند.

در نتیجه، براساس مدل مفهومی پژوهش (نمودار ۱) فرضیه های زیر ارائه می شوند:

- \* فرضیه ز: تحقق انتظارات دولت از صنعت نرم افزار، به موفقیت در بازار هدف صنعت نرم افزار وابسته است.
- \* فرضیه ح: تحقق انتظارات دولت از صنعت نرم افزار، به ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت نرم افزار وابسته است.
- \* فرضیه ط: موفقیت در بازار هدف، به ساختارها و فرایندهای داخلی

برای تعیین روایی پرسشنامه با مطالعه منابع مربوط، طرح اولیه پرسشنامه تهیه شد که چهار نفر از اساتید و یکی از متخصصان آن را بررسی کردند و اصلاحاتی که تذکر دادند، اعمال شد. برای تعیین پایایی پرسشنامه نیز، با استفاده از نرم افزار SPSS ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه محاسبه شد که مقدار آن برابر با ۰/۹۴ شد و در نتیجه، پایایی پرسشنامه به تأیید رسید. همچنین، برای آزمون فرضیه‌ها و هریک از شاخص‌های عوامل موفقیت، آزمون خی دو به کار گرفته شد. افزون بر این آزمون، برای اولویت بندی عوامل

صنعت نرم افزار بودند، حضوری تحویل شد. در پایان ۴۳ پرسشنامه از پاسخ دهندگان دریافت گردید که سه پرسشنامه نامعتبر تشخیص داده شد. ۵۵ درصد از پاسخ دهندگان دارای مدرک دکتری یا کارشناسی ارشد بوده‌اند؛ به طور میانگین ۱۷ سال تجربه حضور در صنعت نرم افزار داشته‌اند؛ از نظر شغلی ۴۲/۵ درصد مدیر عامل یا عضو هیئت مدیره و ۳۷/۵ درصد مدیر ارشد بوده‌اند؛ ۷۷/۵ درصد در شرکت/ سازمان خصوصی مشغول به کار بوده‌اند؛ و ۳۰ درصد در شرکت‌هایی کار می‌کنند که سابقه صادرات دارند.

جدول ۱. نتیجه آزمون خی دو مربوط به عوامل موفقیت صنعت نرم افزار

ردیف	عامل موفقیت/منظر	درصد فراوانی پاسخ «زیاد» و «بسیار زیاد»	درجه آزادی	نتیجه
۱	دولت	۶۲/۵	۲	تأیید
۲	مشتری (بازار هدف)	۹۰	۲	تأیید
۳	ساختارها و فرایندهای داخلی	۶۳	۲	تأیید
۴	سرمایه انسانی	۶۹	۲	تأیید
۵	زیرساخت	۷۲/۵	۲	تأیید
۶	عوامل محیطی	۵۷/۵	۲	تأیید

با توجه به نتایج آزمون خی دو (در جدول ۱) وجود عوامل موفقیت صنعت نرم افزار در مدل در سطح معناداری ۰/۰۱ درصد (سطح اطمینان ۹۹ درصد) تأیید می‌شوند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که دولت، مشتری (بازار هدف)، ساختارها و فرایند داخلی صنعت، سرمایه انسانی، زیرساخت و عوامل محیطی عامل موفقیت صنعت نرم افزار هستند. همچنین نتایج حاصل از پرسش درباره شاخص‌های اشاره شده در منظر دولت (معیارهای موفقیت صنعت نرم افزار) با آزمون کای مربع تحلیل شد که حاصل در سطح اطمینان ۹۵ درصد نشان دهنده تأیید شدن همه شاخص‌های یاد شده به جز «بالا بردن دستمزد نیروی کار» است. با حذف این مورد و با استفاده از آزمون فریدمن، بین مأموریت‌های صنعت نرم افزار ایران اولویت بندی صورت گرفت که مشخص شد سه مأموریت (معیارهای موفقیت) اصلی صنعت نرم افزار «ارتقای صنایع دیگر و افزایش بهره‌وری آنها»، «کارآفرینی و ایجاد شکل‌های جدید کسب و کار» و «تسهیل و ارتقای ارائه خدمات دولتی» است. اطلاعات تفصیلی مربوط، در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است.

موفقیت از آزمون تحلیل واریانس ناپارامتری فریدمن و برای تشخیص همبستگی از آزمون همبستگی ناپارامتری اسپیرمن استفاده شده است. باید یادآور شد که در آزمون همبستگی اسپیرمن، ابتدا برای هر عامل موفقیت و برای هر نمونه، نتیجه همه شاخص‌های یک عامل موفقیت، جمع شد. به عبارت دیگر، برای هر نمونه پاسخنامه دریافت شد و براساس هر عامل موفقیت، متغیرهای جدید B, C, E, F, G و H محاسبه شد که به ترتیب، نتیجه جمع مقدار شاخص‌های منظرهای دولت، مشتری، فرایند و ساختار داخلی، سرمایه انسانی، زیرساخت و عوامل محیطی برای یک نمونه بودند؛ سپس روابط همبستگی بین این متغیرها محاسبه شد.

## نتایج

برای آزمون صحت وجود عوامل موفقیت صنعت نرم افزار در مدل، داده‌های جمع‌آوری شده با آزمون خی دو تحلیل شدند. نتیجه آزمون در جدول ۱ آمده است.

### جدول ۲. نتیجه اولویت‌بندی مأموریت‌های صنعت نرم‌افزار ایران

رتبه	شاخص	میانگین رتبه
۱	ارتقای صنایع دیگر و افزایش بهره‌وری آنها	۸/۶۷۵۶۷۶
۲	کارآفرینی و ایجاد شکل‌های جدید کسب‌وکار	۸/۶۰۸۱۰۸
۳	تسهیل و ارتقای ارائه خدمات دولتی	۸/۴۱۸۹۱۹
۴	مبارزه با فساد اداری	۷/۷۷۲۰۷
۵	ایجاد اشتغال	۷/۲۷۰۲۷
۶	رشد درآمد اقتصادی کشور	۷/۲۷۰۲۷
۷	افزایش صادرات	۷/۰۲۷۰۲۷
۸	ایجاد رفاه و مبارزه با فقر	۶/۵
۹	ایجاد عدالت	۶/۳۷۸۳۷۸
۱۰	حفظ و ارتقای امنیت ملی	۶/۳۱۰۸۱۱
۱۱	ایجاد استقلال و خودکفایی	۶/۰۸۱۰۸۱
۱۲	کاهش فرار مغزها و افزایش بازگشت به کشور	۵/۸۷۸۳۷۸

### جدول ۳. نتیجه آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی مأموریت‌های صنعت نرم‌افزار ایران

۳۷	N
۶۸/۰۷۱	خی دو
۱۲	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معناداری

دولت»، «وجود مراکز رشد و پارک‌های نرم‌افزاری» و «وجود بازار سرمایه و بورس در حوزه صنعت نرم‌افزار» از منظر زیرساخت، دیگر موارد در سطح اطمینان ۹۵ درصد به تأیید رسیدند. سپس با استفاده از آزمون فریدمن بین همه شاخص‌های عوامل موفقیت که تأیید شده‌اند، اولویت‌بندی انجام شد که نشان داد به ترتیب «تقاضای نرم‌افزاری بازار داخلی»، «دانش مربوط به مدیریت و سیاست‌گذاری صنعت نرم‌افزار»، «دانش و مهارت مدیریت عمومی و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری»، «سواد فناوری اطلاعاتی جامعه»، «تخصصی بودن شرکت‌های نرم‌افزاری»، «زیرساخت قانونی و مقرراتی»،

سپس برای تعیین این‌که شاخص‌های مورد نظر در عوامل موفقیت (فرضیات «الف» تا «ه»)، اثر مثبت قابل توجهی بر صنعت نرم‌افزار ایران دارند یا خیر، با آزمون خی دو نتایج پرسش‌های مستقیم مربوط بررسی شد که در نتیجه به جز «تولید براساس متن باز» و «حضور شرکت‌های چندملیتی» از منظر ساختارها و فرایندهای داخلی، «کمیت زیاد سرمایه انسانی»، «سازماندهی اساتید و متخصصان ایرانی شاغل در صنایع نرم‌افزاری کشورهای پیشرو»، «وجود نیروهای خارجی با تجربه در صنعت نرم‌افزار» از منظر سرمایه انسانی، «رهبری مستقیم صنعت نرم‌افزار به دست یک مقام عالی‌رتبه هیئت

«دانش و مهارت فنی – مهندسی نرم افزاری»، «دانش مربوط به روش های کسب و کار، هنجارها و فرهنگ بازار هدف»، «رعایت حقوق مالکیت فکری و مبارزه با دزدی نرم افزار» و «تولید براساس فناوری های روز و نوین» مهم ترین مواردی اند که باید برای موفقیت صنعت نرم افزار ایران در نظر گرفته شوند. در جدول های ۴ و ۵ نتیجه آزمون اولویت بندی ملاحظه می شود. سپس صحت روابط بین عوامل موفقیت در مدل پژوهشی بررسی شد که ناظر

جدول ۴. نتیجه اولویت بندی بین همه شاخص های عوامل موفقیت صنعت نرم افزار

رتبه میانگین	عامل موفقیت	منظر مدل	رتبه
۳۹/۹۵۴۵۵	تقاضای نرم افزاری بازار داخلی	عوامل محیطی	۱
۳۸/۹۰۹۰۹	دانش مربوط به مدیریت و سیاست گذاری صنعت نرم افزار	سرمایه انسانی	۲
۳۸/۷۴۲۴۲	دانش و مهارت مدیریت عمومی و مدیریت پروژه های نرم افزاری	سرمایه انسانی	۳
۳۸/۵	سواد فناوری اطلاعاتی جامعه	عوامل محیطی	۴
۳۸/۱۸۱۸۲	تخصصی بودن شرکت های نرم افزاری	ساختار و فرایند داخلی	۵
۳۸/۱۸۱۸۲	زیرساخت قانونی و مقرراتی	زیرساخت	۶
۳۷/۷۵۷۵۸	دانش و مهارت فنی – مهندسی نرم افزاری	سرمایه انسانی	۷
۳۶/۵۴۵۴۵	دانش مربوط به روش های کسب و کار، هنجارها و فرهنگ بازار هدف	سرمایه انسانی	۸
۳۶/۵۱۵۱۵	رعایت حقوق مالکیت فکری و مبارزه با دزدی نرم افزار	زیرساخت	۹
۳۶/۴۵۴۵۵	تولید براساس فناوری های روز و نوین	ساختار و فرایند داخلی	۱۰
۳۶/۳۰۳۰۳	خصوصی سازی در صنعت نرم افزار	زیرساخت	۱۱
۳۶/۲۸۷۸۸	تحقیق و توسعه	ساختار و فرایند داخلی	۱۲
۳۵/۸۷۸۷۹	انتخاب حوزه کسب و کار مناسب با بازار هدف	مشتری	۱۳
۳۵/۸۰۳۰۳	بازاریابی	ساختار و فرایند داخلی	۱۴
۳۵/۶۸۱۸۲	ثبات سیاسی	عوامل محیطی	۱۵
۳۵/۶۲۱۲۱	دانش و مهارت مربوط به زبان بازار هدف	سرمایه انسانی	۱۶
۳۵/۵۷۵۷۶	وجود شرکت های بزرگ	ساختار و فرایند داخلی	۱۷
۳۵/۴۳۹۳۹	فرهنگ کارآفرینی	عوامل محیطی	۱۸
۳۵/۱۳۶۳۶	همکاری شرکت های داخلی و خارجی	ساختار و فرایند داخلی	۱۹
۳۴/۴۳۹۳۹	وجود شرکت های مهندسی مشاور نرم افزار، مدیریت فناوری و الگویابی	ساختار و فرایند داخلی	۲۰
۳۴/۴۳۹۳۹	سازماندهی صنعت نرم افزار	زیرساخت	۲۱
۳۴/۳۷۸۷۹	حمایت از صادرات نرم افزار	زیرساخت	۲۲
۳۴/۲۵۷۵۸	زیرساخت فناوریانه (ارتباطات داده، نرم افزار، سخت افزار)	زیرساخت	۲۳
۳۴/۱۵۱۵۲	تصور ملی و ذهنیت قوی و تحریک کننده درباره صنعت نرم افزار ایران	عوامل محیطی	۲۴
۳۳/۹۰۹۰۹	سیستم آموزشی دانشگاهی به روز مربوط به صنعت نرم افزار	زیرساخت	۲۵
۳۳/۴۵۴۵۵	حضور شرکت های ایرانی در بازارهای خارجی	ساختار و فرایند داخلی	۲۶
۳۳/۴۳۹۳۹	همکاری شرکت ها	ساختار و فرایند داخلی	۲۷



۳۳/۳۷۸۷۹	حمایت مالی (وام) و مالیاتی از شرکت‌های نرم‌افزاری	زیرساخت	۲۸
۳۳/۳۰۳۰۳	نگرش مدیران بخش خصوصی مبنی بر توانمندی تولید محصولات نرم‌افزاری کارا و اثربخش در کشور	عوامل محیطی	۲۹
۳۳/۲۸۷۸۸	نگرش مدیران بخش دولتی مبنی بر توانمندی تولید محصولات نرم‌افزاری کارا و	عوامل محیطی	۳۰
۳۳/۲۴۲۴۲	انجمن‌ها، اتحادیه‌های تجاری و صنعتی، کنسرسیوم‌ها و تشکل‌های تخصصی نرم‌افزار	ساختار و فرایند داخلی	۳۱
۳۳/۰۹۰۹۱	تقاضای نرم‌افزاری بازار بین‌المللی	عوامل محیطی	۳۲
۳۲/۰۷۵۷۶	کاهش آثار تحریم‌های اقتصادی	عوامل محیطی	۳۳
۳۱/۸۱۸۱۸	ارتباط با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی	ساختار و فرایند داخلی	۳۴
۳۱/۶۶۶۶۷	انتخاب ارزش پیشنهادی مناسب با بازار هدف	مشتری	۳۵
۳۱/۰۶۰۶۱	وجود استراتژی، سیاست و چشم‌انداز منسجم و مشترک بین بخش خصوصی و بخش دولتی	زیرساخت	۳۶
۳۱	انتخاب منبع درآمدزایی مناسب با بازار هدف	مشتری	۳۷
۳۰/۰۶۰۶۱	وجود دوره‌های مسیر سریع آموزش مهارت‌های مورد نیاز صنعت نرم‌افزار	زیرساخت	۳۸
۲۹/۴۶۹۷	نظام بیمه پروژه‌های نرم‌افزاری	زیرساخت	۳۹
۲۹/۲۸۷۸۸	داشتن استانداردهای کیفیت (مانند ایزو و مدل بلوغ قابلیت)	ساختار و فرایند داخلی	۴۰
۲۸/۹۰۹۰۹	هزینه نیروی انسانی رقابتی	سرمایه انسانی	۴۱
۲۸/۷۴۲۴۲	انتخاب سکوی مناسب در بازار هدف	مشتری	۴۲
۲۸/۶۲۱۲۱	تولد شرکت‌های جدید، نوآور و کارآفرین	ساختار و فرایند داخلی	۴۳
۲۸/۳۰۳۰۳	رقابت بین شرکت‌ها	ساختار و فرایند داخلی	۴۴
۲۸/۲۱۲۱۲	تولید محصولات و خدمات متنوع در صنعت نرم‌افزار	ساختار و فرایند داخلی	۴۵
۲۸/۱۸۱۸۲	قطب‌ها و خوشه‌های صنعتی نرم‌افزاری	ساختار و فرایند داخلی	۴۶
۲۸/۱۲۱۲۱	نظام کنترل و نظارت کارا و مؤثر بر صنعت نرم‌افزار	زیرساخت	۴۷
۲۸	انتخاب کشور مناسب به‌عنوان بازار هدف	مشتری	۴۸
۲۷/۹۲۴۲۴	محبوبیت شغل‌های نرم‌افزاری	عوامل محیطی	۴۹
۲۷/۶۸۱۸۲	پرهیز از منازعات و مجادلات بین شرکت‌های نرم‌افزاری در فضای عمومی	ساختار و فرایند داخلی	۵۰
۲۷/۳۴۸۴۸	سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز	زیرساخت	۵۱
۲۷/۳۰۳۰۳	کیفیت زندگی بالای شاغلان نرم‌افزار	سرمایه انسانی	۵۲
۲۵/۵۶۰۶۱	ضابطه‌مند کردن واردات نرم‌افزار	زیرساخت	۵۳
۲۵/۰۶۰۶۱	ادغام شرکت‌ها و تملک شرکت‌ها از سوی شرکت‌های دیگر	ساختار و فرایند داخلی	۵۴

جدول ۵. نتیجه آزمون فریدمن برای اولویت بندی تمامی عوامل موفقیت صنعت نرم افزار

۳۳	N
۲۸۴/۱۶۹	خی دو
۶۱	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معناداری

به فرضیات «ز» تا «ل» است. برای آزمودن این فرضیه‌ها از آزمون همبستگی ناپارامتریک اسپیرمن استفاده شد که نتیجه در جدول ۶ آمده است. بدین ترتیب، به جز رابطه بین منظر دولت و منظر بازار هدف (مشتری)، بقیه روابط تأیید شده‌اند که در نتیجه مدل عوامل موفقیت صنعت نرم افزار ایران مطابق

جدول ۶. نتیجه آزمون همبستگی اسپیرمن منظرهای مدل

H	G	F	E	C	B		
۰/۵۴۷(**)	۰/۴۷۲(**)	۹۰/۳۰۱(*)	۰/۴۲۶(**)	۰/۱۷۶	۱/۰۰۰	ضریب همبستگی	B
۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۲	۰/۰۰۳	۰/۱۳۸	۰	سطح معناداری (یک دنباله)	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	فراوانی	
۰/۳۸۵(**)	۰/۴۲۰(**)	۰/۳۴۳(*)	۰/۲۸۷(*)	۱/۰۰۰	۰/۱۷۶	ضریب همبستگی	C
۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۱۵	۰/۰۳۶	.	۰/۱۳۸	سطح معناداری (یک دنباله)	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	فراوانی	
۰/۵۰۸(**)	۰/۵۰۲(**)	۰/۶۳۴(**)	۱/۰۰۰	۰/۲۸۷(*)	۰/۴۲۶(**)	ضریب همبستگی	E
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	.	۰/۰۳۶	۰/۰۰۳۰	سطح معناداری (یک دنباله)	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	فراوانی	
۰/۴۷۱(**)	۰/۶۴۳(**)	۱/۰۰۰	۰/۶۳۴(**)	۰/۳۴۳(*)	۰/۳۰۱(*)	ضریب همبستگی	F
۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۵	۰/۲۹	سطح معناداری (یک دنباله)	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	فراوانی	
۰/۷۷۳(**)	۱/۰۰۰	۰/۶۴۳(**)	۰/۵۰۲(**)	۰/۴۲۰(**)	۱/۴۷۲(**)	ضریب همبستگی	G
۰/۰۰۰	.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰	سطح معناداری (یک دنباله)	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	فراوانی	
۱/۰۰۰	۰/۷۷۳(**)	۰/۴۷۱(**)	۰/۵۰۸(**)	۰/۳۸۵(**)	۰/۵۴۷(**)	ضریب همبستگی	H
۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	سطح معناداری (یک دنباله)	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	فراوانی	

\*\* همبستگی در سطح ۰/۰۱ (یک دنباله) معنادار است.

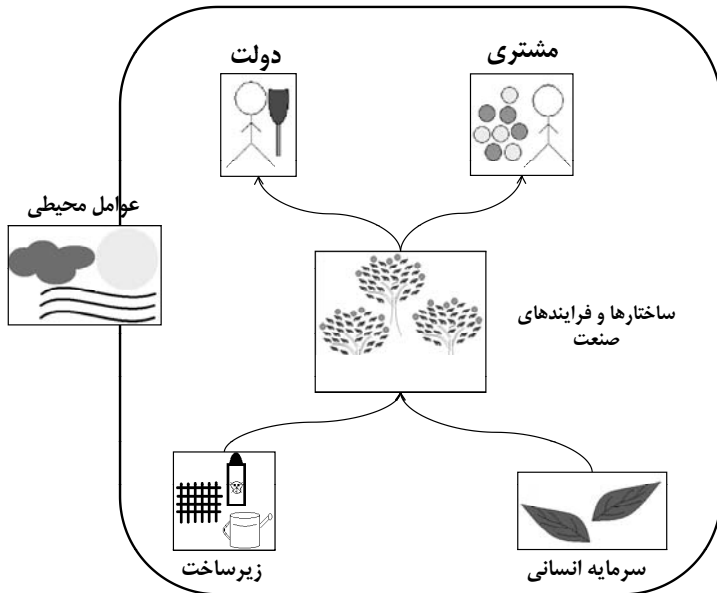
\* همبستگی در سطح ۰/۰۵ (یک دنباله) معنادار است.

در این تحقیق نیز با اقتباس از این سنت، برای توصیف مدل از باغ مرکبات کمک گرفته شده که در نمودار ۳ می‌توانید مشاهده کنید. مشابهت‌های زیادی بین عوامل موفقیت در باغ مرکبات و صنعت نرم‌افزار یافت می‌شود و می‌توان از باغ و نحوه موفقیت در آن، برای تعیین عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار استفاده کرد. در این مدل، «دولت به باغبان»، «صنعت نرم‌افزار به باغ مرکبات»، «شرکت‌ها به درختان نارنج، پرتقال، لیمو و مانند آنها»، «سرمایه انسانی به برگ‌ها»، «مشتریان به خریداران میوه، قلمه، شکوفه‌ها و غیره»، «زیرساخت به کود، سم، حصار، وسایل آبیاری، و هرچه باغ و درختان برای مراقبت نیاز دارند» و «عوامل محیطی به آب و هوای منطقه، نوع خاک و مانند آنها» تشبیه شده است (نمودار ۳ و جدول ۷).

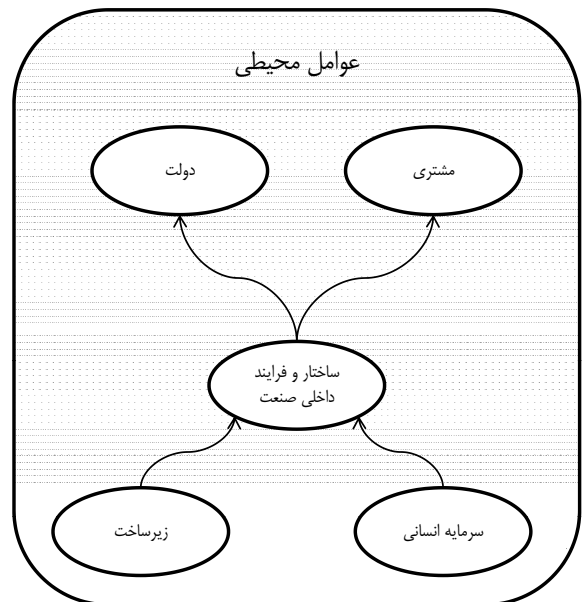
نمودار ۲ می‌شود. به عبارت دیگر، تحقق انتظارات دولت از صنعت نرم‌افزار و موفقیت در تحقق انتظارات مشتریان به ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت وابسته است؛ عملکرد ساختارها و فرایندهای داخلی صنعت نرم‌افزار نیز به وجود عوامل موفقیت اشاره شده در بخش زیرساخت‌ها و سرمایه انسانی وابسته است؛ ضمناً عوامل محیطی نیز بر همه عوامل دیگر صنعت نرم‌افزار مؤثر هستند.

### مدل باغ مرکبات صنعت نرم‌افزار

در تحقیقات، این سنت هست که برای درک بیشتر نتایج تحقیقات، آنها را به نمونه‌هایی در قلمروهای دیگر که بلوغ دانشی بیشتری دارند، تشبیه می‌کنند.



نمودار ۳. مدل باغ مرکبات



نمودار ۲. مدل تأییدشده عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار

جدول ۷. مقایسه استعاره باغ مرکبات با صنعت نرم‌افزار

عوامل محیطی	زیر ساخت	مشتریان	منابع انسانی	شرکت‌ها	دولت	صنعت نرم‌افزار
آب و هوای منطقه، نوع خاک	حصار، کود، سم، وسایل آبیاری	خریداران محصولات	برگ‌ها	درختان	باغبان	باغ مرکبات

برگ‌های خود بسیار وابسته است؛ چنان‌که هرگونه آسیبی به این بخش، محصولات را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بدون آنها هیچ میوه‌ای تولید نخواهد شد. همچنین، این موضوع که باغ در چه منطقه‌ای (برای مثال گرمسیری،

در باغ مرکبات برای این‌که باغبان و مشتری به اهداف خود برسند، ضروری است که باغ و درختان آن خوب عمل کنند؛ برای بازده مطلوب درختان، باید زیرساخت‌های لازم برای آنها فراهم آید؛ در عین حال، هر درختی به

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله، مدلی از عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار از منظرهای دولت، مشتری، ساختار و فرایند داخلی، سرمایه انسانی، زیرساخت و عوامل محیطی ارائه شد که هر یک از این منظرها نیز خود چندین عامل موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران را شامل می‌شوند. با استفاده از استعاره باغ مرکبات، مدل نهایی عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران، با عنوان مدل باغ مرکبات صنعت نرم‌افزار، ارائه شده است.

مدل باغ مرکبات صنعت نرم‌افزار در مقایسه با مدل‌های مشابه، از جمله مدل موفقیت نرم‌افزار [۳۱ و ۱۹]، نه تنها به ارائه عوامل موفقیت می‌پردازد، بلکه معیارهای موفقیت صنعت نرم‌افزار را نیز ارائه می‌کند. در مقایسه با چارچوب دایاسیندهو [۲۶] که بر رقابت‌پذیری جهانی به عنوان معیار موفقیت صنعت نرم‌افزار تمرکز کرده است، مدل باغ مرکبات نقش مسئولانه‌تری برای صنعت نرم‌افزار در داخل کشور قائل است و معیارهای موفقیت صنعت نرم‌افزار را براساس اهداف کلان کشور قرار داده است. این تفاوت برخاسته از رویکرد سیستمی و نیز دید تجزیه و تحلیل‌گرایانه به صنعت نرم‌افزار در مدل باغ مرکبات است که به این صنعت همچون سیستمی در محیط کلان صنعتی و کشور می‌نگرد. همچنین، این مدل عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار را کامل‌تر ارائه می‌کند. در مدل باغ مرکبات، برای هر منظر چندین شاخص مشخص شده است که موجب می‌شود مدل به تصمیم‌گیری بهتر کمک کند. برای مثال، وقتی مدل موفقیت نرم‌افزار [۳۱] از حمایت مالی نام می‌برد، مدل باغ مرکبات علاوه بر این، انواع این حمایت‌ها (شامل وام، سرمایه‌گذاری، مخاطره‌آمیز، بخشودگی مالیاتی) را نیز مشخص می‌کند. این تفاوت سبب می‌شود تا مدل باغ مرکبات کاربردی‌تر از مدل‌های دیگر باشد. مزیت دیگر مدل باغ مرکبات در این است که این مدل هم بازار داخلی را در نظر می‌گیرد، هم به بازار خارجی (صادرات) توجه می‌کند. به گفته دیگر، سه مدل پیش‌گفته تمرکز خود را بر مدل عوامل موفقیت صادرات گذاشته‌اند، در حالی که مدل باغ مرکبات خود را به این بخش محدود نکرده است. دیگر مزیت مدل باغ مرکبات، دیدن و بارز کردن نقش عوامل محیطی است؛ یعنی عواملی که در موفقیت صنعت نرم‌افزار هر کشوری مؤثرند، اما دولت‌ها و شرکت‌ها نمی‌توانند تأثیر چندانی بر آنها بگذارند. در واقع، مدل باغ مرکبات می‌گوید که گرچه دولت‌ها می‌توانند با اثرگذاری بر عوامل موفقیت اشاره‌شده، موفقیت صنعت نرم‌افزار خود را تحت تأثیر قرار دهند اما عوامل محیطی این اثرگذاری را تقویت یا تضعیف می‌کنند. تفاوت دیگر در این است که این مدل مخصوص صنعت نرم‌افزار ایران تهیه شده است، در حالی که مدل تخم مرغی

سردسیری یا معتدل) قرار دارد، در ثمربخشی باغ و باغبان بسیار مهم است که البته باغبان دست کم در کوتاه‌مدت نمی‌تواند این عامل را تغییر دهد و تنها قادر است آثار آن را تا اندازه‌ای کم یا زیاد کند. اگر به شاخص‌های هریک از عوامل موفقیت بالا بنگریم، این مدل همچنان الهام‌آفرین است. در ادامه تنها چند نمونه از این موارد آمده‌اند تا اهمیت این مدل بیشتر درک شود؛ استخراج دیگر موارد را به خواننده وامی‌گذاریم.

باغبانی از راه‌های مختلفی می‌تواند از باغ مرکبات خود درآمدزایی کند؛ از جمله فروش میوه، فروش نهال، فروش شکوفه‌های نارنج برای تولید عرق بهار نارنج، کرایه دادن باغ به زنبورداران و غیره. او با توجه به شرایط مختلف (برای مثال فصل‌های مختلف سال) روش درآمدزایی و مشتری مناسب را انتخاب می‌کند. مدل باغ مرکبات می‌گوید صنعت نرم‌افزار ایران باید با توجه به مزیت رقابتی خود و در شرایط مختلف بر منابع درآمد متفاوتی تکیه کند (مانند فروش محصول، فروش شرکت، فروش محصولات نیمه‌آماده، فروش خدمات). بدین ترتیب، این مدل تأکید می‌کند که این کلیشه درست نیست که تنها راه درآمدزایی در این صنعت، تولید محصول یا انجام پروژه است.

همچنین در باغ، جدا کردن شاخه‌ای از یک درخت مرغوب (برای مثال، مرغوبیت در کمیت باردهی) و نهادن آن در خاک و سپس پیوند شاخه‌ای از درختی دیگر به آن، که در جنبه دیگری مرغوب است (برای مثال، در کیفیت میوه یا مقاومت در برابر سرما) بهترین راه پرورش درختان جدید است؛ تا این‌که تخم میوه در خاک کاشته شود و به درختی جدید تبدیل شود که در پایان معلوم هم نیست کیفیت محصول آن چگونه خواهد بود. در صنعت نرم‌افزار جهان نیز اغلب شرکت‌های بزرگ و به نام دقیقاً همین‌گونه ایجاد شده‌اند. همچنین، در باغ برای بهتر کردن کیفیت درخت، کافی است شاخه‌ای از درختی با کیفیت را به درخت جدید پیوند زد. بدین ترتیب، محصول آن درخت کاملاً تحت تأثیر شاخه پیوندی قرار می‌گیرد. در صنعت نرم‌افزار نیز روش اصلی رشد شرکت‌ها ادغام و تملک شرکت‌های دیگر است (به جای این‌که خود واحدی تشکیل دهیم و کسانی را استخدام کنیم) و با خرید یک شرکت یا شاخه‌ای از آن، کل محصول شرکت خریدار تحت تأثیر قرار می‌گیرد و ترقی می‌کند.

نکته الهام‌بخش دیگر این است که باغبان در فرایند تولید میوه دخالتی در درخت نمی‌کند، بلکه فقط از طریق آماده کردن زیرساخت‌ها و گاهی هرس کردن و یا آماده‌سازی شرایط برای پیوند دو درخت، به آنها کمک می‌کند که این ناظر به نقش بسترسازی باغبان است. این موضوع تأکیدی بر وظیفه دولت در تسهیل امور و خصوصی‌سازی صنعت نرم‌افزار است.

و نوین؛  
\* استفاده از فناوری‌های روز در تولید محصولات و ارائه خدمات نرم‌افزاری؛  
\* رعایت حق مالکیت معنوی و مبارزه و برخورد عملی با دزدی نرم‌افزار.  
افزون بر این پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاران بخش صنعت نرم‌افزار نیز در پی آمده است:  
\* فعال‌سازی پروژه‌های دولت الکترونیک و ارائه مشوق‌های مالیاتی به بخش خصوصی به منظور بالا بردن «تقاضای داخلی نرم‌افزار»؛  
\* ایجاد و تقویت دوره‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری در دانشگاه‌ها و هدایت دانشجویان و دانش‌آموختگان آن به سوی نظریه‌پردازی درباره صنعت نرم‌افزار در جهت عامل موفقیت «دانش مدیریت و سیاست‌گذاری صنعت نرم‌افزار»؛  
\* اجباری شدن گذراندن واحدهای درسی مدیریتی (مانند مدیریت عمومی و مدیریت پروژه) و شناخت بازار (مانند بازاریابی و مدیریت راهبردی)، برای دانشجویان مهندسی نرم‌افزار در جهت عامل موفقیت «دانش و مهارت مدیریت عمومی و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری»؛  
\* پایین آوردن هزینه آموزش مهارت‌های فناوری اطلاعات در جامعه و طراحی دوره‌های درسی فناوری اطلاعات از مقطع ابتدایی تا دبیرستان و اجرای آنها در جهت عامل موفقیت «سواد فناوری اطلاعاتی جامعه»؛  
\* متناسب‌سازی قانون کار با شرایط صنعت نرم‌افزار در جهت عامل موفقیت «زیرساخت قانونی - مقرراتی»؛  
\* به‌روز کردن آموزش مهارت‌ها و دانش‌های فنی - مهندسی، برای دانشجویان در جهت عامل موفقیت «دانش و مهارت فنی - مهندسی نرم‌افزاری»؛  
\* ایجاد وبگاه‌های تخصصی نرم‌افزار برای آموزش فناوری‌های نوین در جهت «دانش و مهارت فنی - مهندسی نرم‌افزاری» و «تولید براساس فناوری‌های روز و نوین»

## References

- [۱]. آبان سامانه اطلاعات. (۱۳۸۳). اولویت‌های تولید نرم‌افزار کشور. تهران: مرکز صنایع نوین.  
[۲]. اوانز، پ. (۱۳۸۰) توسعه یا چپاول: نقش دولت در تحول صنعتی. ترجمه ع. زندباف و ع. مخبر، تهران: طرح نو.  
[۳]. توکلی مقدم، ر.، سبحانی، ر. (۱۳۸۱). راه‌های مختلف شناخت

و مدل موفقیت نرم‌افزار براساس عوامل موفقیت کشورهای جهان سومی هند و ایرلند و رژیم صهیونیستی به‌وجود آمده‌اند و ادعا می‌کنند که برای اغلب کشورهای جهان سوم کاربردی‌اند.  
همچنین، در مقایسه با پژوهش‌هایی که در ایران انجام شده است، [او ۶]، این تحقیق از مزیت‌های زیر برخوردار است:  
\* استفاده از طیف گسترده‌ای از خبرگان شرکت‌های نرم‌افزاری (بیشتر در سطح مدیر عامل، عضو هیئت مدیره و مدیر ارشد) با دیدگاه‌های متفاوت و حتی مخالف؛  
\* تحلیل صنعت نرم‌افزار در عرصه‌ای ملی به جای تحلیل در سطح شرکت؛  
\* توجه به خدمات نرم‌افزاری در کنار محصولات نرم‌افزاری؛  
\* بررسی عوامل موفقیت صنایع نرم‌افزاری کشورهای پیشرو در جهان سوم؛  
\* توجه به منظرهای ذی‌نفعان مختلف در بررسی عوامل موفقیت؛  
\* اولویت‌بندی کردن عوامل موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران؛  
\* ارائه مدلی از عوامل موفقیت برای صنعت نرم‌افزار ایران.

## پیشنهادها

با توجه به نتایج حاصل از تحقیق، موارد زیر برای موفقیت صنعت نرم‌افزار ایران پیشنهاد می‌شود:  
\* توجه دولت به تقاضای نرم‌افزاری بازار داخلی و تلاش در تحریک و بالا بردن این تقاضا؛  
\* افزایش توجه به دانش مدیریت و سیاست‌گذاری در مراکز سیاست‌گذاری صنعت نرم‌افزار، مانند کمیته نرم‌افزار مرکز صنایع نوین و کمیته نرم‌افزار سازمان نظام صنفی رایانه‌ای؛  
\* افزایش دانش و مهارت مدیریت عمومی و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری در شرکت‌های نرم‌افزاری؛  
\* بالا بردن سواد فناوری اطلاعاتی جامعه؛  
\* تمرکز شرکت‌های نرم‌افزاری بر یک حوزه و تخصصی شدن در زمینه‌ای خاص؛  
\* متناسب‌سازی زیرساخت قانونی و مقرراتی با وضعیت صنعت نرم‌افزار؛  
\* افزایش دانش و مهارت فنی - مهندسی نیروی انسانی شرکت‌های نرم‌افزاری؛  
\* افزایش آشنایی شرکت‌های نرم‌افزاری با روش‌های کسب‌وکار، هنجارها و فرهنگ بازارهای هدف؛  
\* تولید و ارائه خدمات در شرکت‌های نرم‌افزاری براساس فناوری‌های روز

Systems for Developing Countries , 13 (7), 1-9.

[18]. Carmel, E. (2003a). The New Software Exporting Nations: Impacts on National Well Being Resulting from their Software Exporting Industries. *Electronic Journal of Information Systems for Developing Countries* , 13 (3), 1-6.

[19]. Carmel, E. (2003b). The New Software Exporting Nations: Success Factors. *Electronic Journal of Information Systems for Developing Countries* , 13 (4), 1-12.

[20]. Carmel, E. (2003c). Taxonomy of New Software Exporting Nations. *Electronic Journal of Information Systems for Developing Countries* , 13 (2), 1-6.

[21]. Carmel, E., & Eisenberg, J. (2006). Narratives that Software Nations Tell Themselves. *Communications of the Association of Information Systems* , 17, 851-872.

[22]. Chakraborty, C., & Jayachandran, C. (2001). Indian Software Industry: Structure, Trends, and Constraints. *Journal of Services Research* , 1 (2), 73-93.

[23]. Comino, S., & Manenti, F. M. (2005). Government Policies Supporting Open Source Software for the Mass Market. *Review of Industrial Organization* , 26, 217-240.

[24]. Contractor, F. J., & Kundu, S. (2004). The role of export-driven entrepreneurship in economic development: A comparison of software exports from India, China, and Taiwan. *Technological Forecasting & Social Change* , 71, 799-822.

[25]. Coward, C. T. (2003). Looking Beyond India: Factors that Shape the Global Outsourcing Decisions of Small and Medium Sized Companies in America. *Electronic Journal of Information Systems for Developing Countries* , 13 (11), 1-12.

[26]. Dayasindhu, D. (2002). Embeddedness, knowledge transfer, industry clusters and global competitiveness: a case study of the Indian software industry. *Technovation* , 22, 551-560.

[27]. D'Costa, A. P. (2003). Uneven and Combined Development: Understanding India's Software Exports. *World Development* , 31 (1), 211-226.

[28]. Forge, S. (2006). The rain forest and the rock garden: the economic impacts of open source software. *info* , 8 (3), 12-31.

[29]. Garvey, D., & Brennan, L. (2006). The Internationalisation of Indigenous Irish Software Technology Companies: An Exploratory Study. *Irish Journal of Management* , 26 (2), 81-108.

محیطی بازار هدف در مدیریت استراتژیک: مطالعه موردی صنعت نرم افزار. مدیریت و توسعه (۱۳)، ۶۸-۸۵.

[۴]. دانایی فرد، ح.، الوانی، م.، آذر، ع. (۱۳۸۳). روش شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع. تهران: صفار.

[۵]. شرکت تحقیقات و توسعه صادرات ثنارای. (۱۳۸۵) راهبردهای توسعه صادرات نرم افزار ایران. تهران: مرکز صنایع نوین.

[۶]. شرکت مهندسی سیستم یاس. (۱۳۸۳) برنامه ریزی راهبردی صنعت نرم افزار. تهران: مرکز صنایع نوین.

[۷]. صحرائی، ش. (۱۳۸۵) بررسی رابطه دولت الکترونیکی و تحقق عدالت اجتماعی در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی الهی، ش.؛ دانشگاه تربیت مدرس.

[۸]. کاپلان، ر.، نورتون، د. (۱۳۸۳). سازمان استراتژی محور. ترجمه پ. بختیاری. تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.

[۹]. کاتلر، ف.، آرمسترانگ، گ. (۱۳۸۵) اصول بازاریابی. چاپ ششم. ترجمه ب. فروزنده. تهران: نشر آموخته.

[10]. Anchoroguy, M. (2000). Japan's software industry: a failure of institutions? 29, 391-408.

[11]. Arora, A., & Athreye, S. (2002). The software industry and India's economic development. *Information Economics and Policy* , 14, 253-273.

[12]. Arora, A., Arunachalam, V. S., Asundi, J., & Fernandes, R. (2001). The Indian software services industry. *Research Policy* , 30, 1267-1287.

[13]. Athreye, S. S. (2004). Role of Transnational Corporations in the Evolution of a High-Tech Industry: The Case of India's Software Industry--A Comment. *World Development* , 32 (3), 555-560.

[14]. Bardhan, A. D., & Kroll, C. A. (2006). Emerging and an Emerging Sector: The Russian Software Industry and its Global Linkages. *Industry and Innovation* , 13 (1), 69-95.

[15]. Barr, A., Tessler, S., & Miller, W. F. (2002). Korea and the Global Software Industry. Korea IT Industry Promotion Agency. available at: [www.aldo.com/Publications/Papers/Korea2002.pdf](http://www.aldo.com/Publications/Papers/Korea2002.pdf): Aldo.com.

[16]. Breznitz, D. (2007). Industrial R&D as a national policy: Horizontal technology policies and industry-state co-evolution in the growth of the Israeli software industry. *Research Policy* , 36, 1465-1482.

[17]. Bruell, N. (2003). Exporting Software From Indonesia. *Electronic Journal of Information*

- [30]. Ghemawat, P. (2002). The Indian Software Industry in 2002. *Harvard Business Review* , 1-26.
- [31]. Heeks, R., & Nicholson, B. (2002). Software Export Success Factors and Strategies in Developing and Transitional Economies. University of Manchester, Institute for Development Policy and Management , Paper No. 2002-12.
- [32]. Jones, A. (2008). Industrial espionage in a hi-tech world. *Computer Fraud & Security* , (1), 7-13.
- [33]. McManus, J., & Floyd, D. (2004). A Macro and Micro Perspective of the Global Software Industry with Specific Orientation to India, China, and the Philippines. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* , 16 (4), 52-64.
- [34]. Mehregan, M., Safari, H., Naseri, P., Hosseini, F., & Sharifi, K. (2004). A Survey on US Economic Sanction Effects on Iranian High Tech Industries: Fuzzy Logic Approach. In *Artificial Intelligence and Soft Computing - ICAISC 2004* (Vol. 3070/2004, pp. 1168-1174). Berlin: Springer Berlin / Heidelberg.
- [35]. Nambisan, S. (2002). Software firm evolution and innovation-orientation. *Journal of Engineering and Technology Management* , 19, 141-165.
- [36]. Nicholson, B., & Sahay, S. (2003). Building Iran's Software Industry: An Assessment of Plans and Prospects. *Electronic Journal of Information Systems for Developing Countries* , 13 (6), 1-19.
- [37]. Power, R., & Forte, D. (2006). Ten years in the wilderness - a retrospective Part 2: Cyber Security = National Security. *Computer Fraud & Security* , 2006 (2), 16-20.
- [38]. Taylor, A. (2005). An operations perspective on strategic alliance success factors: An exploratory study of alliance managers in the software industry. *International Journal of Operations & Production Management* , 25, 469-490.
- [39]. Tessler, S., Barr, A., & Hanna, N. (2003). National Software Industry Development: Considerations for government planners. *Electronic Journal of Information Systems for Developing Countries* , 13 (10), 1-17.