

ارائه الگوی تعاملی مدیریت منابع انسانی در پارک‌های علم و فناوری با تأکید بر رویکرد پویایی‌های سیستمی

داریوش پورسراجیان*

محمدسعید تسلیمی**

مجتبی امیری***

علینقی مشایخی****

چکیده

پارک‌های علم و فناوری نقش مهمی در شبکه اقتصاد دانش‌بنیان از طریق مدیریت منابع انسانی و در تعامل با نهادهای مختلف منطقه‌ای بازی می‌کنند. لذا تحلیل و طراحی مدل مدیریت منابع انسانی در پارک‌های علم و فناوری هم از حیث اهمیت و هم ماهیت تعاملی آن ضروری است. به‌ویژه اینکه بررسی مدل‌های موجود در ادبیات مدیریت منابع انسانی در پارک‌های علم و فناوری نشان می‌دهد که این مدل‌ها عمدتاً در سطح یکی از نهادهای مؤثر در شبکه ارزش پارک‌های علم و فناوری به این موضوع پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با توجه به ویژگی کل‌گرایی و تمرکز رویکرد پویایی‌های سیستمی بر تعامل بین اجزای سیستم به‌عنوان روش تحقیق، درصدد تبیین مدل تعاملی مذکور برآمده است. این مدل از طریق برگزاری ۱۵ جلسه مدل‌سازی گروهی با ذینفعان مسئله به طراحی، آزمودن و درنهایت شناسایی و شبیه‌سازی راهکارهای مختلف ارائه شده است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان داد که تمرکز بر ایجاد انگیزه و ارتقاء کیفیت نیروی انسانی ستادی به شکل توأمان، میرایی حمایت‌های پارک از شرکت‌های فناوری مستقر و توسعه ارتباطات به‌ویژه از جهت توسعه جریان انتقال فناوری، ایجاد بازار، تبادل فکری و انسانی بیشترین نقش را در بهره‌وری الگوی مورد نظر دارد.

واژه‌های کلیدی: پارک‌های علم و فناوری، الگوی تعاملی منابع انسانی، شبکه ارزش، رویکرد پویایی‌های سیستمی، مدل‌سازی گروهی

poursarrajian@ut.ac.ir

taslimi@ut.ac.ir

mamiry@ut.ac.ir

mashayekhi@sharif.edu

* دانشجوی دکتری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

** استاد دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

*** دانشیار دانشگاه تهران

**** استاد دانشگاه صنعتی شریف

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۸/۵

فصلنامه راهبرد، سال بیست‌وهشتم، شماره نود، بهار ۱۳۹۸، صص ۳۵-۵۸

مقدمه

اگرچه مفهوم نخست پارک‌های علم و فناوری، تنها بر پایه تأسیس (یا حمایت کامل) توسط یک دانشگاه یا مرکز تحقیقاتی استوار بوده است، زایش روزافزون فاصله بخش‌های اقتصادی با دانشگاه‌ها و شرکت‌های فناوری، موجب پیدایش پارک علم و فناوری در چند دهه اخیر شده است. پارک‌ها یکی از نهادهای اجتماعی مؤثر در امر توسعه فناوری و به تبع آن توسعه اقتصاد دانش‌مدار و اشتغال‌زایی تخصصی در بسیاری از کشورهای جهان تلقی می‌شوند. مضاف بر این، آنچه بیش‌ازپیش بر توسعه پارک‌ها می‌افزاید منابع انسانی خلاق، نوآور و با استعداد هستند و در این میان نقش مدیریت پارک‌ها به‌ویژه مدیریت منابع انسانی بسیار مهم است، چراکه نوع سیستم‌های منابع انسانی در محیط‌های پیچیده و نوآور مانند پارک‌ها می‌تواند مبنای رقابت بین پارک‌ها و هم‌چنین خلق ارزش افزوده شود.

هر چند طبق تعریف پارک‌های علم و فناوری توسط انجمن بین‌المللی پارک‌های علمی (IASP) متخصصان حرفه‌هایی به‌عنوان محور اصلی در مدیریت پارک‌ها مطرح و پارک‌ها را نهادی برای استفاده از ظرفیت منابع انسانی جامعه در قالب شرکت‌های فناوری است. با این حال درباره پویایی‌های مدیریت منابع انسانی در پارک‌های علم و فناوری مطالعات کمی صورت گرفته است و به‌طور ویژه درحالی‌که آمارها نشان‌دهنده ارتقا عرضه نیروی انسانی با تحصیلات تکمیلی در جامعه است، این پرسش مطرح می‌شود که چرا در حوزه منابع انسانی پارک‌های علم و فناوری و شرکت‌های فناوری چنین رشدی حاصل نشده است. هم‌چنین، علی‌رغم روند رو به رشد تعداد پارک‌ها و مراکز رشد فناوری در سطح کشور و

فراهم‌بودن زیرساخت‌های لازم کمیت و کیفیت شرکت‌های فناور مستقر در پارک‌ها و مراکز رشد افزایش نیافته است. از آنجایی که عامل اصلی در جریان‌های مذکور، حوزه منابع انسانی بوده و به نظر می‌رسد با بررسی مسائل مرتبط با این حوزه در سطوح مختلف (دانشگاه، صنعت، شرکت‌های فناور و ستاد پارک) بتوان راهکارهای حل مسئله و بهبود وضع موجود را احصا نمود.

۱. مفاهیم و مبانی نظری پژوهش

۱-۱. پارک‌های علم و فناوری

به نقل از انجمن بین‌المللی پارک‌های علمی و مناطق نوآوری^۱ پارک علمی سازمانی است که به وسیله متخصصان حرفه‌ای مدیریت می‌شود و هدف اصلی آن افزایش ثروت در جامعه از طریق ارتقاء فرهنگ نوآوری و رقابت در میان شرکت‌های حاضر در پارک و مؤسسات متکی بر علم و دانش است (IASP, 2019). نواحی نوآوری که پارک‌های علم، فناوری و تحقیقاتی نوع خاصی از آن‌ها هستند نقش کلیدی در توسعه اقتصادی منطقه خود بازی می‌کنند. آن‌ها از طریق ترکیبی پویا و نوآورانه از سیاست‌ها، برنامه‌ها، فضا و تسهیلات باکیفیت و خدمات با ارزش افزوده بالا به تحریک و مدیریت جریان دانش و فناوری بین دانشگاه‌ها و شرکت‌ها، تسهیل ارتباط بین شرکت‌ها و کارآفرینان، فراهم کردن محیط‌هایی در جهت تقویت فرهنگ نوآوری، خلاقیت و کیفیت، تمرکز بر شرکت‌ها و مؤسسات تحقیقاتی و همچنین کارآفرینان و کارگران دانشی و فعالیت در شبکه جهانی که هزاران شرکت نوآور و مؤسسات تحقیقاتی سراسر جهان را گرد هم می‌آورد (تئو، لاکسانی، براون و مالمی،^۲ ۲۰۰۸).

۱-۲. مدیریت منابع انسانی در پارک‌های علم و فناوری

سرمایه انسانی^۳ مجموعه دانش، مهارت‌ها و توانایی‌های کارکنان است (هیتون^۱،

1. International Association of Science Parks and Innovation Areas (IASP)

2. Teo, Lakhani, Brown & Malmi

3. Human Resource (HR)

۲۰۰۵); درحالی‌که مدیریت منابع انسانی^۲ شامل تمام فعالیت‌های مربوط به مدیریت روابط استخدامی در سازمان است (سوارت، مان و براون^۳، ۲۰۰۵: ۶۵؛ لین^۴ و همکاران، ۲۰۰۸: ۷۶۰). مفهوم مدیریت منابع انسانی در آمریکا در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ توسعه یافت (جعفرمحمد، ۲۰۱۲: ۱۹۰). این مفهوم بر این نکته تأکید دارد که سرمایه انسانی که در هر سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد باید به‌عنوان دارایی سازمان، نه هزینه محسوب شود. مدیریت منابع انسانی به‌طور جامع شامل تمام فعالیت‌هایی است که با مدیریت افراد در سازمان‌ها در ارتباط است (گست^۵ و همکاران، ۲۰۱۲: ۱۲۴). ظهور اقتصاد دانش‌محور، نیازهای جدیدی در سازمان ایجاد کرده است و باعث تغییرات در اهداف سازمانی و شیوه‌های منابع انسانی شده است. در این میان، موتور محرک اقتصاد دانش‌محور، شرکت‌های دانش‌بنیان هستند که نقش کلیدی در توسعه این اقتصاد بازی می‌کنند (کوהל^۶ و ال‌هاشمی، ۲۰۱۱: ۴۶).

شرکت‌های دانش‌بنیان شرکت‌های نوپا و مستقلی که بخشی از منابع خود را به تحقیق و توسعه اختصاص می‌دهند می‌باشند که بخش بزرگی از نیروی انسانی آن‌ها را افرادی با توان علمی و تخصصی بالا تشکیل داده و بیشتر به‌وسیله یک کارآفرین یا گروهی از کارآفرینان تشکیل می‌شوند (استیوتی و وهیونی، ۲۰۱۸: ۱۷۱؛ خیاطیان و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۵). اعتقاد بر آن است که ریشه ظهور پارک‌های علم و فناوری در مسائل فنی و مالی نبوده است، بلکه این رشد به دلیل رقابت استعدادهای نخبه، کارآفرین و سرمایه انسانی بوده است (کریشنان و اسکالیون^۸، ۲۰۱۷: ۴۳۹). در این میان، همان‌طور که اشاره شد یکی از کلیدهای موفقیت در

-
1. Hayton
 2. Human Resource Management (HRM)
 3. Swart, Mann & Brown
 4. Lin
 5. Guest
 6. Kohl & Al Hashemi
 7. Astuti and Wahyuni
 8. Krishnan and Scullion

شرکت‌های دانش‌بنیان که در آن داشتن مزیت رقابتی باعث تمایز یک سازمان از دیگر سازمان‌ها می‌شود، نیروی انسانی است (تیو^۱ و دیگران، ۲۰۰۸؛ کارپاک و تاپسو^۲، ۲۰۱۰: ۶۵). در واقع، با طلوع عصر اقتصاد دانش‌محور، پارادایم جدیدی در خصوص جایگاه منابع انسانی، به‌ویژه نیروی انسانی دانشی مطرح شد که ارزشمندترین دارایی‌های یک سازمان را نیروی انسانی می‌داند (لی و مارر، ۱۹۹۷^۳). لذا نقش اصلی پارک‌های علم و فناوری مدیریت جریان نیروی انسانی دانشی جامعه محلی است (پلاگیدیس^۴، ۲۰۰۸).

۲. بیان مسئله

با بررسی مطالعاتی که در حوزه پارک‌های علم و فناوری ایران انجام پذیرفته، مشخص می‌شود که حداقل ۳۰ درصد از شرکت‌ها در پارک‌ها با شکست روبه‌رو گردیده و از طرفی، مدیریت در پارک‌های علم و فناوری به‌عنوان یکی از چالش‌های اصلی پیش روی پارک‌ها در ایران عنوان شده است (موتمنی و همکاران، ۱۳۹۱). همان‌گونه که شکل شماره ۲ نشان می‌دهد آمار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری حاکی از آن است که با افزایش ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در کشور، نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به‌کل دانشجویان طی یک دهه گذشته روند صعودی داشته و این نسبت در سال‌های اخیر به‌شدت افزایش یافته است. به‌طوری‌که در سال‌های اخیر شاهد افزایش چشمگیر تعداد فارغ‌التحصیلان مقاطع تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری بوده‌ایم. بر اساس دیدگاه سیستمیک، روند افزایشی این نسبت در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، این انتظار را ایجاد می‌کند که با افزایش کیفیت دانشجویان (که با نسبت تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی به‌کل دانشجویان سنجیده می‌شود)، باید کیفیت نیروی انسانی ستاد پارک و شرکت‌های مستقر در پارک و در سطح کلان کیفیت

1. Teo

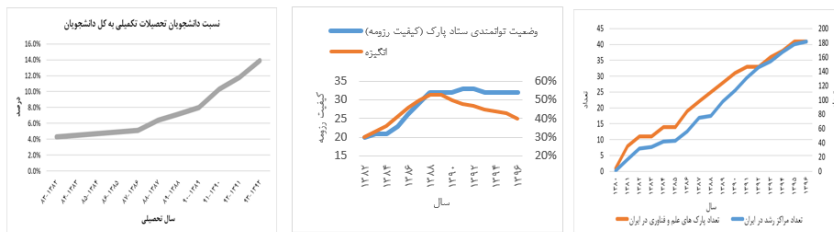
2. Karpak & Topcu

3. Lee & Maurer

4. Pelagidis

نیروی انسانی در سطح جامعه نیز طی زمان با روندی مشابه افزایش یابد.

شکل ۱. نمودارهای رفتار در طول زمان متغیرهای نشان‌دهنده مسئله



علاوه بر این با بررسی شرایط واقعی مشخص شد ۲۳۴۷ دهه است بین انتظارات پارک از روند رشد کیفیت نیروی انسانی شرکت‌های فناور و شرایط واقعی (کیفیت نیروی انسانی فعال در شرکت‌های فناور) فاصله بسیار زیادی وجود دارد. از طرفی افزایش نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان علاوه بر ایجاد انتظار برای افزایش رشد کیفیت نیروی انسانی شرکت‌های فناور، انتظار برای افزایش کیفیت نیروی انسانی ستاد پارک را نیز ایجاد می‌نماید؛ اما بررسی روند رشد کیفیت نیروی انسانی ستاد پارک‌های علم و فناوری طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۶ در قالب شکل شماره ۱ نشان می‌دهد که کیفیت نیروی انسانی پارک در سال‌های اولیه از روند صعودی برخوردار بوده است؛ اما طی یک دهه اخیر تقریباً ثابت بوده و حتی در برهه‌ای از زمان روند نزولی داشته است. علاوه بر تغییراتی که طی سال‌های اخیر در حوزه‌های مختلف صورت گرفته است، با توجه به شکل شماره ۱، تعداد پارک‌ها و مراکز رشد فناوری نیز در این سال‌ها روند صعودی داشته و هر ساله به تعداد آن‌ها افزوده می‌شود. با وجود بهبود وضعیت زیرساخت‌های لازم برای ایجاد شرکت‌های فناور از نظر کمی (افزایش تعداد پارک‌ها و مراکز رشد فناوری در سطح کشور) و کیفی (رشد کیفیت نیروی انسانی و افزایش تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان)، انتظار برای افزایش تعداد شرکت‌های فناور مستقر در پارک‌ها ایجاد می‌شود، اما روند افزایش تعداد شرکت‌های فناور مستقر در پارک‌ها در شرایط واقعی در مقایسه با روند افزایش زیرساخت‌های کمی و کیفی آن، بسیار کند است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق بر مبنای رویکرد پویایی‌های سیستمی و از روش مدل‌سازی گروهی انجام می‌پذیرد. این پژوهش را می‌توان از نظر روش انجام، یک پژوهش آمیخته (کیفی و کمی) قلمداد کرد (کراسول و کلارک^۱، ۲۰۰۷: ۱۰۹). پژوهش حاضر از نظر هدف نیز، یک پژوهش کاربردی است.

به منظور انجام پژوهش حاضر، با استفاده از نظر خبرگان در مصاحبه‌های عمیق مدل‌سازی گروهی، بازتعریف مسئله و همچنین تدوین فرضیه پویا و مدل‌های مختلف پویایی‌های سیستمی طراحی می‌شود (ونیکس، ۱۹۹۶: ۲۱۷).

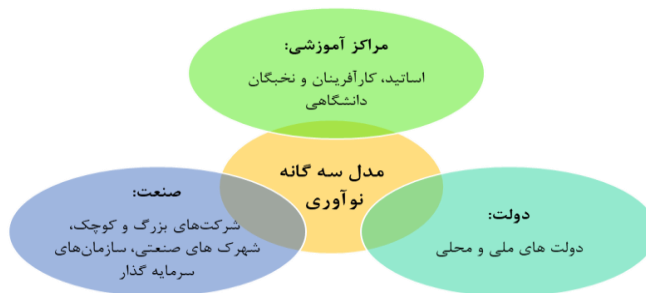
۳-۱. جامعه و نمونه آماری

برای تعیین جامعه و نمونه آماری جهت انتخاب اعضای مدل‌سازی گروهی از آنالیز ذینفعان به شرح زیر استفاده شده است.

مرحله ۱. شناسایی ذینفعان: در این مرحله، از مدل سه‌گانه نوآوری^۲ به شرح

شکل ۲ استفاده شد.

شکل ۲. مدل سه‌گانه نوآوری



منبع: رانگا و اتکوویتز، ۲۰۱۳

مرحله ۲. اولویت‌بندی ذینفعان: در این مرحله، اولویت‌بندی بدین صورت انجام می‌شود که ذینفعان مسئله (تامپسون، ۲۰۱۲) از ذینفعان سیستم شناسایی می‌شوند. این ذینفعان عبارتند از ۱۷ نفر به نمایندگی از: الف) ستاد پارک‌های علم و فناوری

1. Creswell & Clark

2. The triple helix model of innovation

شامل رؤسا، معاونان پشتیبانی، مدیران اداری، مدیران پذیرش و ارزیابی شرکت‌های فناور و دیگر کارکنان پارک‌های علم و فناوری؛ ب) شرکت‌های فناور مستقر در پارک‌ها شامل مدیران عامل شرکت‌ها و کارکنان آنها و ج) اعضای هیئت امنای پارک‌های علم و فناوری به نمایندگی از دولت و صنعت (با توجه به عضویت عناصر ذکرشده در نهادهای نظام ملی نوآوری و عناصر صنعت و بازار در گام قبل در هیئت امنای و جایگاه قانونی هیئت‌های امنای پارک‌ها) که شامل وزیر وزارتخانه مربوط، استاندار، رئیس سازمان مؤسس، رئیس پارک، رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان، یک نفر از رؤسای دانشگاه‌های استان، یک نفر از شخصیت‌های صاحب‌نظر در امور توسعه اقتصادی، یک نفر از شخصیت‌های صاحب‌نظر در امور پارک‌ها، یک نفر از مدیران صنایع منطقه یا واحدهای فناوری (اساسنامه پارک‌ها) می‌شود و در بخش دانشگاه شامل اساتید و دانشجویان.

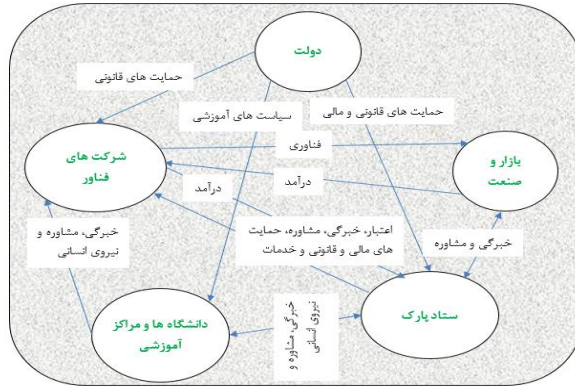
مرحله ۳. شناسایی ذینفعان کلیدی: در این مرحله با بررسی ذینفعان مسئله، افراد مورد نظر شناسایی شده و برای تیم مدل‌سازی با توجه به رزومه، سابقه (ذینفع کلیدی) و در دسترس بودن افراد و اشتراک نقش دعوت شدند. بنابراین ۱۰ نفر برای جلسات مدل‌سازی گروهی دعوت شدند.

۴. نتایج و یافته‌های تحقیق

۴-۱. بازتعریف مسئله و تدوین فرضیه پویا

در رویکرد پویایی‌های سیستمی به جای فرضیه‌های معمول، با فرضیه پویا (فرضیه دینامیکی)^۱ سروکار داریم (فورد، ۱۹۹۹: ۴۲). به عبارت دیگر این رویکرد با یک مسئله (به جای نظریه) با هدف درک ساختار سیستم شروع می‌شود که در این تحقیق، این مسئله با پرسش اساسی «الگوی تعاملی مدیریت منابع انسانی در پارک‌های علم و فناوری ایران چیست؟» قابل بیان است. در شکل ۳ فرضیه پویا در قالب تصویر غنی سیستم مورد مطالعه نشان داده شده است.

شکل ۳. تصویر غنی از زیرسیستم‌های درگیر در مسئله



۲-۴. مدل‌سازی و اعتبارسنجی

کل سیستم از طریق ۴ نمودار علت و معلولی با ۱۶ حلقه تقویتی و ۹ حلقه تعادلی به شرح زیر ارائه شده است که پس از آزمودن مدل و اعتبارسنجی آن در جلسات مدل‌سازی گروهی و از طریق جمع‌بندی نتایج مراحل قبلی با استفاده از نظر متخصصان و بازیگران مرتبط، به شبیه‌سازی و تحلیل نتایج حاصل از اجرای راهکارهای مختلف پرداخته شده است.

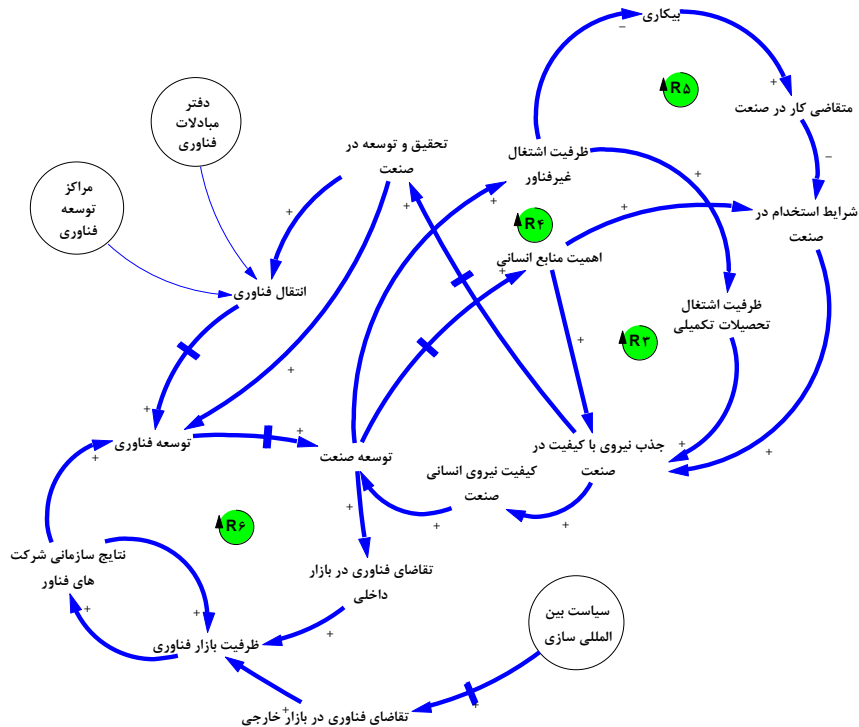
۱-۲-۴. مدل دانشگاه

در کشور با توجه به فشار تقاضا، نرخ پذیرش در سال‌های اخیر بدون توجه به ظرفیت افزایش یافته است که این سبب افزایش تعداد دانشجویان شده است (حلقه B1).

۴-۲-۲. مدل صنعت / بازار

اهمیت منابع انسانی در بخش صنعت نیز با مشاهده توسعه صنایع در اثر جذب نیروی انسانی شایسته، افزایش خواهد یافت (تان و دیانا،^۲ ۲۰۱۳: ۲؛ سیگ،^۲ ۲۰۱۶) (حلقه R3). بهبود کیفیت نیروی انسانی صنعت با اعمال سیاست‌های مناسب از قبیل ایجاد مراکز توسعه فناوری و دفتر مبادلات ارزی که توسط اعضای خبرگان در جلسات مدل‌سازی پژوهش حاضر پیشنهاد شده است، می‌تواند موجبات توسعه فناوری و در نتیجه، توسعه صنعت را در بلندمدت فراهم آورد (سوگاندھوانجیا و همکاران^۳، ۲۰۱۱: ۶۰۳؛ فیض و شهابی، ۱۳۹۱).

شکل ۵. مدل صنعت / بازار



1. Tan and Diyana
2. Sing
3. Sugandhavanija

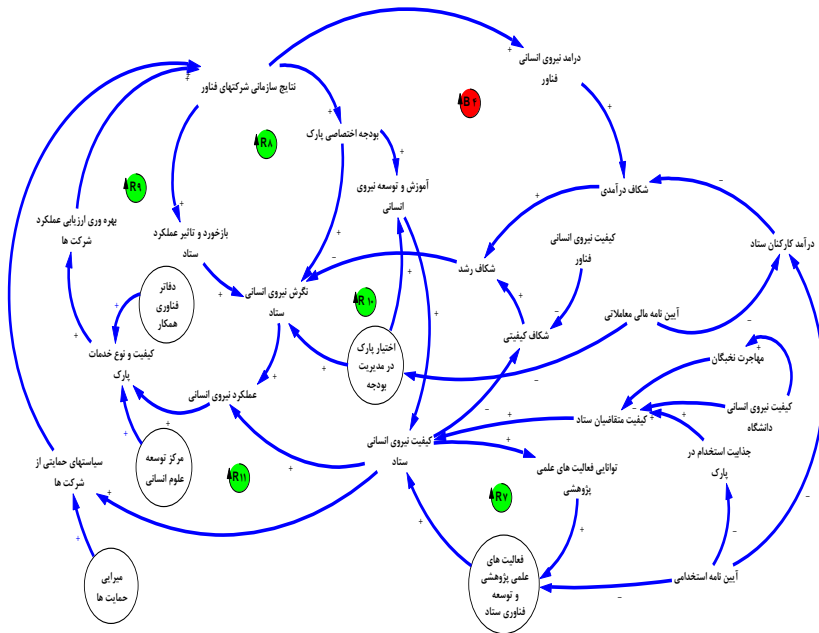
۴-۲-۳. مدل پارک‌های علم و فناوری

الف. مدل ستاد پارک

همان‌طور که ارتباطات موجود در شکل شماره ۶ نشان می‌دهد، عوامل مختلفی از قبیل آیین‌نامه‌های استخدامی، جذابیت استخدام در پارک و مهم‌تر از آن کیفیت فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها در مقاطع مختلف، بر بهبود کیفیت نیروی انسانی ستاد پارک‌ها تأثیرگذار خواهد بود. ارتقای کیفیت نیروی انسانی پارک از جهات مختلفی بسیار مهم خواهد بود. با بهبود کیفیت نیروی انسانی در ستاد پارک‌های علم و فناوری، توانایی فعالیت‌های علمی و پژوهشی بین نیروی انسانی ستاد افزایش یافته و در نتیجه فعالیت‌های علمی، پژوهشی و توسعه فناوری ستاد پارک هم از نظر کمی و هم از نظر کیفی افزایش می‌یابد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲) (حلقه R7).

بهبود کیفیت نیروی انسانی منجر به بهبود عملکرد نیروی انسانی در سطح ستاد پارک‌های علم و فناوری خواهد شد. با بهبود کیفیت و عملکرد نیروی انسانی، کیفیت و نوع خدمات ارائه‌شده توسط پارک به شرکت‌ها و با تعیین شاخص‌های ارزیابی واقعی، بهره‌وری ارزیابی عملکرد شرکت‌ها افزایش خواهد یافت (طالبی و همکاران، ۱۳۹۰). در نتیجه افزایش بهره‌وری ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، نتایج سازمانی شرکت‌های فناور بهبود یافته و بدین ترتیب هم از طریق تأثیرگذاری مثبت بر بازخورد و تأثیر عملکرد ستاد پارک (R9) و هم به واسطه افزایش بودجه اختصاصی پارک (حلقه R8) منجر به تغییر مثبت نگرش نیروی انسانی ستاد و در نتیجه ارتقای عملکرد نیروی انسانی خواهد شد.

شکل ۶. مدل ستاد پارک‌های علم و فناوری



نتایج سازمانی شرکت‌های فناور علاوه بر تأثیرگذاری بر کیفیت و عملکرد نیروی انسانی ستاد، منجر به افزایش درآمد نیروی انسانی فناور خواهد شد که این باعث کاهش شکاف درآمدی و در نتیجه کاهش شکاف رشد خواهد شد. از طرفی افزایش کیفیت نیروی انسانی ستاد پارک‌های علم و فناوری، می‌تواند از شکاف کیفیتی ناشی از فاصله بین انتظارات موجود از کیفیت نیروی انسانی و وضعیت واقعی پارک بکاهد. کاهش شکاف کیفیتی نیز شکاف رشد را کم کرده و در نتیجه نگرش نیروی انسانی ستاد پارک را بهبود خواهد داد. بنابراین با بهبود نگرش نیروی انسانی ستاد پارک، عملکرد نیروی انسانی، کیفیت و نوع خدمات ارائه‌شده از سوی پارک نیز بهبود یافته و در نتیجه ارزیابی عملکرد شرکت‌ها از بهره‌وری بالاتری برخوردار بوده که می‌توان شاهد رشد کمی شرکت‌ها و توسعه کارآفرینی و همچنین افزایش نتایج فناورانه شرکت‌ها بود (چی و همکاران، ۲۰۱۸؛ طالبی و همکاران، ۱۳۹۰) (حلقه B4). با توسعه پارک‌های علم و فناوری و بهبود عملکرد

و نتایج فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور، فناوری و صنعت نیز توسعه یافته و منجر به افزایش ظرفیت جذب و اشتغال می‌شود.

به طور کلی بر اساس روابط موجود بین متغیرها می‌توان انتظار داشت چنانچه کیفیت نیروی انسانی در سطح ستاد افزایش یابد، عملکرد شرکت‌های فناور نیز با تأثیرپذیری از متغیرهای مختلف هم از جهت مالی و هم از جهت غیرمالی ارتقا یابد. بدیهی است با ارتقای سطح درآمد شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور، توانایی آنان برای جذب و به‌کارگیری نیروی انسانی تحصیلات تکمیلی با سطح توقعات درآمدی بالا افزایش خواهد یافت. با مشاهده عملکرد مثبت چنین افرادی، انگیزه شرکت‌ها برای جذب نیروی انسانی کارآمدتر با سطح تحصیلات و حتی درآمد بالاتر نیز افزایش خواهد یافت (دی گست و همکاران، ۲۰۱۷: ۲۳۳۰).

ب. مدل شرکت‌های فناور

همان‌طور که در شکل ۷ نیز مشخص است، با کاهش ظرفیت اشتغال در بخش دولت، بازار و صنعت و تغییر آیین‌نامه‌های استخدامی، جذابیت اشتغال در صنعت برای فارغ‌التحصیلان دانشگاهی کاهش یافته و در نتیجه این افراد، تقاضای کار در شرکت‌های فناور می‌شوند. افزایش تقاضای کار در شرکت‌های فناور و همچنین قوانین و مقررات حمایتی، شرایط کار در شرکت‌های فناور را دشوار ساخته و منجر به کاهش جذابیت اشتغال در شرکت‌های فناور می‌شود (حلقه B5).

کیفیت نیروی انسانی شرکت‌های فناور به شدت تحت تأثیر کیفیت نیروی انسانی دانشگاهی در مقاطع مختلف و همچنین میزان ارتباط با نخبگان است و با بهبود کیفیت نیروی انسانی دانشگاهی، کیفیت نیروی انسانی شرکت‌های فناور نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه بهبود کیفیت نیروی انسانی شرکت‌های فناور، تقاضا برای ایجاد شرکت جدید و همچنین تعداد شرکت‌های فناور افزایش یافته و بدین ترتیب می‌توان شاهد توسعه کارآفرینی بود (چی و همکاران، ۲۰۱۸؛ طالبی و

همکاران، ۱۳۹۰). در نتیجه تغییرات بالا، جابه‌جایی و خروج نیروی انسانی در شرکت نیز افزایش یافته و تسهیم دانش در سطح سازمان بنا به دلایل مختلفی از قبیل اهمیت مالکیت فکری و ایده‌محور بودن شرکت‌های فناور کاهش می‌یابد (حاجی غلام سریزدی و منطقی، ۱۳۹۲). عوامل مذکور منجر به بروز تغییراتی در نوع نگرش نیروی انسانی شرکت فناور و سطح کیفیت نیروی انسانی فناور در بلندمدت خواهد شد (حلقه B6).

با افزایش کیفی و کمی نیروی انسانی شرکت‌های فناور، نتایج سازمانی شرکت‌ها نیز افزایش می‌یابد (حلقه R12) (خیاطیان و همکاران، ۱۳۹۳) و افزایش نتایج سازمانی شرکت‌های فناور منجر به توسعه فناوری شده و همراه با یک تأخیر چندساله ظرفیت اشتغال در بخش دولت، صنعت و بازار و در نتیجه جذابیت اشتغال در بخش‌های مذکور را افزایش می‌دهد. چنانچه جذابیت اشتغال در صنعت و بازار و دولت افزایش یابد، متقاضی کار در شرکت‌های فناور کاهش یافته و با توجه به کمبود متقاضیان، شرایط جذب، نگهداشت و توسعه بهبود یافته و منجر به بهتر شدن نگرش نیروی انسانی شرکت‌های فناور می‌شود. تغییر نگرش نیروی انسانی نیز با تأخیر، افزایش کیفیت نیروی انسانی را به دنبال خواهد داشت که در نتیجه می‌توان شاهد نتایج سازمانی شرکت‌های فناورانه، توسعه فناوری و توسعه صنعت بود (حلقه R13).

با افزایش سطح نتایج سازمانی شرکت‌های فناور، فناوری توسعه یافته و محصولات فناورانه افزایش می‌یابد، در نتیجه منجر به توسعه صنعت خواهد شد. با توسعه صنعت، تقاضای فناوری از سوی بازار داخلی و در نتیجه ظرفیت بازار فناوری بیشتر شده و در نهایت مجدداً نتایج سازمانی شرکت‌های فناور افزایش خواهد یافت (حلقه R14). علاوه بر این افزایش نتایج سازمانی شرکت‌های فناور می‌تواند به طور مستقیم بر ظرفیت بازار اثرگذار بوده و ظرفیت بازار فناوری را افزایش دهد (حلقه R15).

شرکت‌ها افزایش دهد (حلقه B9).

علاوه بر متغیرهای مذکور، برند پارک نیز می‌تواند بر بهبود نتایج سازمانی شرکت‌های فناوری تأثیر داشته باشد. با ارتقای سطح برند پارک، جذابیت پارک برای شرکت افزایش می‌یابد، بنابراین علاوه بر افزایش تعداد شرکت‌های فناوری، جابه‌جایی و خروج نیروی انسانی نیز کاهش یافته و با تکرار حلقه B6، نتایج سازمانی شرکت‌های فناوری افزایش می‌یابد. بدیهی است که افزایش نتایج سازمانی شرکت‌های فناوری که علاوه بر ایجاد اثرات مثبت در سطح مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری، در بلندمدت منجر به ایجاد تغییرات مثبت در بخش‌های بازار، صنعت و به‌طور کلی در سطح جامعه می‌شود، می‌تواند نقش مهمی در ارتقای برند پارک داشته باشد (حلقه R16).

۴-۲-۴. اعتبارسنجی مدل

در رویکرد پویایی‌های سیستمی اعتبارسنجی مدل به آزمودن ساختار و رفتار مدل طراحی شده می‌پردازد (استرمن، ۲۰۰۰؛ سیریانی، چو و چن، ۲۰۱۰).

اعتبارسنجی ساختار مدل

در این تحقیق از تست‌های تأیید ساختار، تست پارامترها، کفایت حدود مرز و سازگاری ابعادی برای اعتبارسنجی ساختار استفاده شد. برای تست تأیید ساختار^۲ و پارامترها^۳ و کفایت مرز مدل^۴ از نظر خبرگان جهت تأیید مدل استفاده شد.

اعتبارسنجی رفتار مدل

در این تحقیق از دو روش تست بازتولید رفتار و شرایط حدی استفاده شد. برای این منظور طبق نظر فارستر و سنگه (۱۹۸۰) هم از تست شرایط حدی برای تأیید ساختار با تعیین مقادیر حدی در مقدار اولیه متغیرهای حالت و هم از تست

-
1. Suryani, Chou and Chen
 2. Structure Verification Test
 3. Parameter- Verification Test
 4. Boundary- Adequacy (Structure) Test

شرایط حدی برای تأیید رفتار با تعیین مقادیر حدی پارامترهای مدل استفاده شده است.

۳-۴. شبیه‌سازی و تحلیل نتایج (طراحی و ارزیابی سیاست‌ها)

در این مرحله رفتار متغیرهای عملکرد مالی شرکت‌های فناور، نسبت میانگین حقوق پرداختی در شرکت‌های فناور به حقوق پایه، متوسط زمان حضور (ارتباط مستمر) نیروی انسانی در شرکت‌های فناور (به‌عنوان شاخصی از عدم جابه‌جایی)، متوسط طول عمر شرکت‌های فناور (به‌عنوان شاخصی از پایداری) و درصد شاغلان در حالت پایه شبیه‌سازی شد. سپس رفتار مدل بر اساس سیاست‌ها و مداخلات پیشنهادی مورد بررسی قرار گرفته است. راهکارهای پیشنهادی حاصل از نتایج مدل‌سازی گروهی (نظر خبرگان) است. بدین‌صورت که ابتدا تیم مدل‌ساز به بررسی اسناد بالادستی پارک‌های علم و فناوری به‌خصوص برنامه‌های استراتژی پارک‌های علم و فناوری منتخب (پارک‌های سطح ۱) پرداخت و استراتژی‌های مرتبط را شناسایی و در گروه مطرح کرد. سپس اعضای گروه با بررسی آن‌ها و بر اساس ساختار مدل، ۶ راهکار زیر را پیشنهاد دادند که عبارتند از:

۱. راهکار ۱. ارتقا عملکرد پارک‌های علم و فناوری از طریق برنامه‌های ترویجی، افزایش کیفیت و تنوع خدمات؛
۲. راهکار ۲. افزایش چالاکی و انعطاف‌پذیری عملکردی از طریق توسعه (افزایش و تنوع) منابع درآمدی پارک‌های علم و فناوری؛
۳. راهکار ۳. توسعه کارکرد پارک‌های علم و فناوری در سطح ملی و بین‌المللی، توسعه ارتباطات و حوزه تأثیر؛
۴. راهکار ۴. میراگردن جریان حمایتی (تسهیلات- مزایای خاص قانونی و...) پارک‌های علم و فناوری از شرکت‌های فناور در مقابل توسعه خدمات پیشرفته به شرکت‌های فناور با ارزش‌افزوده بالا؛
۵. راهکار ۵. توسعه نهادها و فرآیندهای آموزشی پارک‌های علم و فناوری
۶. راهکار ۶. توسعه نهادهای تخصصی فناوری و ارتباط با صنعت/ بازار با ایجاد «مراکز توسعه فناوری».

نتیجه‌گیری

ایفای نقش محوری انگیزه و کیفیت منابع انسانی ستادی پارک‌های علم و فناوری (چه در مقایسه با دیگر منابع و چه به نسبت سایر حوزه‌های موجود در مدل‌های سه‌گانه مورد تحلیل)، هم در توسعه کمی (تعداد شرکت‌های فناور مستقر در پارک‌ها و مراکز رشد) و هم در ارتقای کیفی عملکرد شرکت‌های فناور در حوزه منابع انسانی (جذب، نگهداشت و ایجاد اشتغال پایدار منابع مذکور) مشارکت ستادی در فرایندهای ایجاد، نظارت و مشاوره در مراکز توسعه فناوری تخصصی که با همکاری دانشگاه/ صنعت و بازار/ نهادهای مالی و دیگر ذینفعان جریان توسعه، انتقال و بومی‌سازی فناوری از طریق ایجاد یک سیستم مدیریت دانش متمرکز میسر می‌سازند (راهکار ۶). بهره‌گیری ستاد از توسعه فعالیت پارک‌ها در حوزه علوم انسانی با هدف تجربه ایجاد و ساماندهی شرکت‌های تخصصی حمایتی در حوزه بازار/ مالی/ انتقال فناوری/ مدیریتی (راهکار ۱) و همچنین استقرار و تعامل ساختاری با نهادهای اقتصادی بزرگ (شرکت‌های صنعتی و بازرگانی و...) حداقل در سطح ملی و نیز توسعه فعالیت‌های مشترک ستادی با انجمن‌ها، شبکه‌ها و مراکز بین‌المللی فعال در حوزه فناوری ذیل برنامه «ایجاد دفاتر مبادلات فناوری بین‌المللی» (راهکار ۳) نیز در ارتقای کیفیت منابع انسانی ستادی به شکل مستقیم مدنظر است.

- ارتباطات رکن اساسی در ارتقای عملکرد و توسعه پارک‌های علم و فناوری به‌ویژه در جریان انتقال فناوری، ایجاد بازار و توسعه منابع انسانی. برنامه‌های ترویجی مورد تأکید راهکار ۱ با گسترش دامنه فعالیت پارک دیگر سازمان‌ها و نهادهای ذینفع، راهکار ۳ با ارتباطات بین‌المللی و دفاتر انتقال فناوری و راهکار ۵ با ارتباط با دانشگاه‌ها و صنعت این مهم را فراهم می‌کند. راهکار ۳، پارک‌ها با برگزاری برنامه‌های هم‌اندیشی با صاحب‌نظران برجسته ملی و بین‌المللی و استقرار شرکت‌های بزرگ هم از بعد فرهنگی و هم از بعد فناوری و هم نیروی انسانی زمینه تبادل و انتقال فناوری نرم و سخت را ایجاد می‌کنند.
- توسعه برند پارک‌های علم و فناوری با تمرکز بر چالاک‌ی و انعطاف‌پذیری

خدمات به‌جای تسهیلات مالی / قانونی.

ساختار حمایتی کنونی پارک‌ها و مراکز رشد فناوری عموماً مبتنی بر دو محور حمایت‌های قانونی (مزایای قانونی استقرار در مناطق آزاد تجاری و ...) و تزییق منابع مالی در قالب حمایت‌های بلاعوض یا ارزان‌قیمت بنا شده است. حمایت‌های پارک باید میرا باشد و در عوض میراشدن حمایت‌ها کیفیت و تنوع خدمات پارک از طریق توسعه شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات افزایش یابد (راهکارهای ۱ و ۴).

منابع

- حاجی غلام سریزدی، علی و منوچهر منطقی (۱۳۹۲). «تحلیل تأثیر سیاست‌های پارک علم و فناوری یزد بر توسعه فناوری مؤسسه‌های مستقر در آن با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم»، *مدیریت نوآوری*، سال دوم، شماره ۲: ۶۸-۹۸.
- خیاطیان، محمدصادق، سیدحبيب‌الله طباطبائیان، مقصود امیری و مهدی الیاسی (۱۳۹۳). «تحلیلی بر عوامل مؤثر بر رشد و پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران»، *نوآوری و ارزش‌آفرینی*، سال سوم، شماره ۶: ۵۷-۷۴.
- خیاطیان، محمدصادق، سیدحبيب‌الله طباطبائیان، مقصود امیری و مهدی الیاسی (۱۳۹۴). «تحلیل محتوای ویژگی‌های شرکت‌های دانش‌بنیان»، *پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی*، سال پنجم، شماره ۲: ۲۱-۴۷.
- طالبی، کامبیز، هادی ثنائی‌پور و ناصر حیدری (۱۳۹۰). «تبیین نقش پارک‌های علم و فناوری در رشد شرکت‌های فناورانه محور»، *توسعه کارآفرینی*، سال سوم، شماره ۱۱: ۱۶۶-۱۴۷.
- فیض، داود و علی شهبایی (۱۳۹۱). «مدل‌سازی نقش کانون‌های هماهنگی دانش و صنعت در توسعه ارتباط دانشگاه و صنعت با رویکرد پویایی سیستم»، *دانشگاه و صنعت*، سال پنجم، شماره ۱۷ و ۱۸: ۱۵۸-۱۳۵.
- موتمنی، علیرضا، محمد حسین‌آبادی و امین همتمی (۱۳۹۱). *ارزیابی نرخ موفقیت واحدهای فناور مستقر در پارک‌ها و مراکز رشد علم و فناوری*، رشد فناوری، سال هشتم، شماره ۳۲: ۳۲-۴۰.
- موسوی، عبدالرضا، عادل آذر، شعبان الهی و عباس مقبل باعرض (۱۳۹۲). «پارک‌های علم و فناوری و اقتصاد شهری، محلی و منطقه‌ای؛ شناسایی عوامل زمینه‌ای مؤثر در ارزیابی عملکرد این سازمان نوظهور»، *اقتصاد و مدیریت شهری*، سال اول، شماره ۳: ۴۵-۵۵.
- Abdalkrim, G. M. (2012). "The impact of human resource management practices on organizational performance in Saudi banking sector", *European Journal of Business and Management*, Vol.4, No.21, 188-196.
- Astuti, M. & Wahyuni, H. C. (2018). "Green human resource management implication on increasing productivity of small and medium enterprises", *IPTEK Journal of Proceedings Series*, Vol.3, 170-173.
- Baron, J. N. & Kreps, D. M. (1999). "Consistent human resource practices", *California Management Review*, Vol.41, No.3, 29-53.
- Benzing, C. Chu, H. M. & Kara, O. (2009). "Entrepreneurs in Turkey: A factor analysis of motivations, success factors, and problems", *Journal of small*

- business management*, Vol.47, No.1, 58-91.
- Creswell, J. W. & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*, Sage publications.
- DeGeest, David S. et al. (2017). The benefits of benefits: A dynamic approach to motivation-enhancing human resource practices and entrepreneurial survival." *Journal of Management* 43.7 (2017): 2303-2332.
- Ford, A. & Ford, F. A. (1999). *Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems*, Island press.
- Ghayour, S. M. & Seyedein, S. S. (2014). Investigation the Effects of Job Rotation and Role of Training on Employee's Productivity (Case Study: Khorasan Science and Technology Park). *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 4(11), 301-311.
- Gorman, G. G. & McCarthy, S. (2006). "Business development support and knowledge-based businesses", *The Journal of Technology Transfer*, Vol.31, No.1, 131-143.
- Hayton, J. C. (2005). "Competing in the new economy: the effect of intellectual capital on corporate entrepreneurship in high technology new ventures", *R&D Management*, Vol.35, No.2, 137-155.
- IASP,2013 and 2018,<http://www.iasp.ws>
- Karpak, B. & Topcu, I. (2010). "Small medium manufacturing enterprises in Turkey: An analytic network process framework for prioritizing factors affecting success", *International Journal of production economics*, Vol.125, No.1, 60-70.
- Kohl, H. & Al Hashemi, H. (2011). Science Parks as main driver for the development of National Innovation Systems in resources-driven economies! The importance of Intellectual Capital Management for Sustainable Manufacturing. In *Advances in Sustainable Manufacturing* (pp. 45-50). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Krishnan, T. N. and Hugh Scullion (2017). "Talent management and dynamic view of talent in small and medium enterprises", *Human Resource Management Review*, Vol.27, 3431-441.
- Lee, T. W. & Maurer, S. D. (1997). The retention of knowledge workers with the unfolding model of voluntary turnover, *Human Resource Management Review*, Vol.7, No.3, 247-275.
- Lin, C. H. Peng, C. H. & Kao, D. T. (2008). "The innovativeness effect of

- market orientation and learning orientation on business performance”, *International journal of manpower*, Vol.29, No.8, 752-772.
- Lofsten, H. Lindelof, P (2003). “Determinants for an entrepreneurial milieu: science parks and business policy in growing firms”, *Technovation*, Vol.23, No.1, 51-64.
- Machado, C. (2015). *International Human Resources Management: Challenges and Changes*, Springer, Retrieved March 23, 2015.
- Marr; B.(2008). *Impacting Future Value: How to Manage your Intellectual capital*, CMA Canada.
- Martin-Rios, C. (2012). Where Do You Go for Human Resource Management Knowledge? The Importance of Inter-Organizational Networks, *The Importance of Inter-Organizational Networks* (March 5, 2012).
- Martin-Rios, C. Erhardt, N. L. & Septiem, M. (2011). Flows of HRM Knowledge Through Informal Interorganizational Networks, *Available at SSRN 1963110*.
- Mohammed, Jan; Bhatti, Mitho Khan; Jariko, Ghulam Ali; Zehri, Abdul Wahid (2013). “Importance of Human Resource Investment for Organizations and Economy: A Critical Analysis”, *Journal of Managerial Sciences*, Vol.7, No.1, 127-140.
- Niu Xiaomeng, Yordying Thanatawee, Theerath Piriypalin, Kiatniyom Kuntisook, (2011), “The application of job characteristics model on generation Y employees in Zhongguancun science park (Z-Park) of China”, *Journal of Global Business Review*, Vol.13, No.1.
- Ogunyomi, P. & Bruning, N. S. (2016). Human resource management and organizational performance of small and medium enterprises (SMEs) in Nigeria, *The International Journal of Human Resource Management*, Vol.27, No.6, 612-634.
- Othman, R. & Omar, A. F. (2012). “University and industry collaboration: towards a successful and sustainable partnership”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol.31, No.3, 575-579.
- Paauwe, J. (2009). “HRM and performance: Achievements, methodological issues and prospects”, *Journal of Management studies*, Vol.46, No.1, 129-142.
- Park, Jisung, et al. (2015). “Human resource management practices and organizational creativity: The role of chief executive officer's learning

- goal orientation”, *Social Behavior and Personality: an international journal*, Vol.43, No.6, 899-908.
- Pelagidis, T. (2008). “Human resource development within Greek science and technology parks spin-offs”, *Human Resource Development International*, Vol.11, No.2, 207-214.
- Rogoff, E. G. Lee, M. S. & Suh, D. C. (2004). “Who done it?” Attributions by entrepreneurs and experts of the factors that cause and impede small business success”, *Journal of Small Business Management*, Vol.42, No.4, 364-376.
- Sheehan, Maura. (2014). “Human resource management and performance: Evidence from small and medium-sized firms”, *International Small Business Journal*, Vol.32, No.5, 545-570.
- Sing, Michael CP, et al. (2016). “Dynamic Modeling of Workforce Planning for Infrastructure Projects”, *Journal of Management in Engineering*, Vol.32, No.6.
- Sterman, J. (2000) *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Boston: McGraw-Hill Publishing.
- Sugandhavanija, P. Sukchai, S. Ketjoy, N. & Klongboonjit, S. (2011). Determination of effective university–industry joint research for photovoltaic technology transfer (UIJRPTT) in Thailand, *Renewable Energy*, Vol.36, No.2, 600-607.
- Swart, J. Mann, C. & Brown, S. (2005). *Human resource development: Strategy and tactics*, Routledge.
- Tan, D. D. R. (2013). *A System Dynamic Approach in Human Resource Planning in Oil and Gas Industry* (Doctoral dissertation, UMP).
- Teo, S. T., Lakhani, B., Brown, D., & Malmi, T. (2008). “Strategic human resource management and knowledge workers: A case study of professional service firms”, *Management Research News*, Vol.31, No.9, 683-696.
- Xie, K. Song, Y. Zhang, W. Hao, J. Liu, Z. & Chen, Y. (2018). Technological entrepreneurship in science parks: A case study of Wuhan Donghu High-Tech Zone, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.135, 156-168.
- Zavacki, J. F. (1997). “Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics”, *Quality Progress*, Vol.30, NO.11, 124.