

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشگاه علم و فرهنگ

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت MBA – گرایش استراتژی

طراحی پارک فناوری هوایی با استفاده از رویکرد

پویایی‌های سیستمی

نگارش

علی حاجی غلام سریزدی

استاد راهنما

دکتر منوچهر منطقی

استاد مشاور

دکتر سید سعید هاشمی

شهریور ۱۳۹۲

تقدیم به

پروردگار هستی بخش که بخشش هستی و این تحقیق
از اوست.

تقدیم به

تمام صالحان الهی بخصوص صالح و منجی موعود که
حیات، بقا از آنها گرفته است و ما نیز.

تقدیم به

پدر و مادر بزرگوارم که تمام مشکلات را بخاطر موفقیت
فرزندشان تحمل کردند و عالی بودن را به عنوان
بزرگ‌ترین درس زندگی به من آموختند.

چکیده

پارک‌های فناوری نهادهایی مدرن هستند که با برقراری ارتباط بین صنعت و دانشگاه و حمایت و ایجاد مؤسسات کوچک و متوسط دانش‌بنیان به توسعه فناوری و به تبع آن توسعه کشورها در ابعاد منطقه‌ای و ملی کمک می‌کنند.

پارک‌های فناوری هوایی نیز با هدف پیشرفت در صنعت هوایی و توسعه فناوری‌های پیشرفته موجود در این صنعت در دنیا فعالیت می‌کنند.

در ایران بیش از یک دهه از عمر این نهادها می‌گذرد اما بدلیل عدم توجه کافی در شکل‌گیری و ایجاد مدلی مناسب و بومی، هنوز پارک‌های علم و فناوری ایران به اهداف و مأموریت‌های خود نرسیده و عملکرد آنها رضایت‌بخش نمی‌باشد. لذا با توجه به نیاز به طراحی مدل مناسب برای ایجاد پارک‌های علم و فناوری و از آنجا که پارک فناوری هوایی پارکی تخصصی بوده و در ایران تجربه جدیدی است، نیاز به طراحی پارک فناوری آن هم با نگاهی جامع احساس می‌شد. لذا رویکرد پویایی‌های سیستمی برای این منظور انتخاب شد.

در این تحقیق ما از دو مسیر مختلف به مدلسازی علت و معلولی پارک فناوری هوایی پرداختیم. در مسیر اول با مطالعه ادبیات موضوع شامل مقالات و کتب مرتبط، بررسی سه پارک فناوری هوایی خارجی و دو پارک علم و فناوری داخلی به استخراج مدل علت و معلولی مرجع پرداختیم. در مسیر دوم با استفاده از رویکرد مدلسازی گروهی و استفاده از نظر متخصصان و ذینفعان پارک که از طریق آنالیز ذینفعان انتخاب شده بودند، به استخراج مدل علت و معلولی پرداختیم. نهایتاً با استفاده از رویکرد نسبت فاصله به تست و اعتبار سنجی مدل با مقایسه با مدل مرجع پرداخته که مدل از اعتبار بالایی برخوردار بود.

همچنین به ارزیابی جلسات مدلسازی گروهی از طریق پرسشنامه پرداختیم که مشارکت‌کنندگان به اهمیت، مفید بودن و کارایی این روش اذعان داشتند.

نهایتاً براساس مدلسازی گروهی و مرجع، استراتژی‌های کلان جهت طراحی پارک تدوین شد که عبارتند از: تدوین راهبرد پارک شامل نقشه راه فناوری و محصول، فعالیت مشترک و در کنارهم مؤسسات نوپا و شرکت‌های زایشی از شرکت‌های بزرگ، ایجاد شبکه ارتباطی بین صنعت و دانشگاه و دیگر ذینفعان، جهت‌دهی به شرکت‌ها در راستای پروژه هدف پارک، مدیریت حرفه‌ای، ساختار ماتریسی پارک، ایجاد سیستم ارزیابی عملکرد با محوریت تکمیل پروژه هدف، توسعه مکانیزم‌های پذیرش و چیدمان (زون بندی)، ایجاد مرکز مدیریت و انتقال فناوری، ایجاد خوشه‌های کوچک جهت تکمیل پروژه هدف، فرهنگ‌سازی، مدیریت سیستمی.

واژگان کلیدی: پارک فناوری هوایی، رویکرد پویایی‌های سیستمی، مدلسازی گروهی، آنالیز ذینفعان، رویکرد نسبت فاصله.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	فصل اول - مقدمه و کلیات
۱.....	۱-۱- مقدمه.....
۲.....	۲-۱- تبیین موضوع تحقیق و بیان مسئله.....
۶.....	۳-۱- پیشینه تحقیق.....
۹.....	۴-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق.....
۱۰.....	۵-۱- اهداف تحقیق.....
۱۰.....	۶-۱- سوالات و فرضیات تحقیق.....
۱۱.....	۷-۱- روش تحقیق.....
۱۲.....	۸-۱- جامعه آماری تحقیق.....
۱۳.....	۹-۱- روش گردآوری اطلاعات.....
۱۴.....	۱۰-۱- روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات.....
۱۴.....	۱۱-۱- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات تخصصی.....
۱۶.....	فصل دوم - مروری بر ادبیات موضوع
۱۶.....	۱-۲- مقدمه.....
۱۶.....	۲-۲- صنعت هوایی.....
۱۸.....	۱-۲-۲- معرفی صنعت هوایی.....
۲۱.....	۲-۲-۲- اهمیت صنعت هوایی در دنیا و ایران.....
۲۵.....	۳-۲-۲- وضعیت صنعت هوایی ایران.....
۲۶.....	۱-۳-۲-۲- صنعت طراحی و ساخت.....
۲۸.....	۲-۳-۲-۲- صنعت تعمیر و نگهداری.....
۲۹.....	۳-۳-۲-۲- صنعت حمل و نقل هوایی.....
۳۱.....	۴-۳-۲-۲- وضعیت مراکز آموزشی و دانشگاه‌ها در صنعت هوایی.....
۳۲.....	۵-۳-۲-۲- نقاط قوت و ضعف صنعت هوایی در ایران.....
۳۳.....	۳-۲- پارک‌های علم و فناوری.....
۳۶.....	۱-۳-۲- اهداف، وظایف و نقش‌های عمده پارک‌های فناوری.....
۳۷.....	۲-۳-۲- انواع پارک‌ها.....

۴۰	..... تاریخچه پارک‌های علم و فناوری در جهان و ایران
۴۱	..... انجمن بین‌المللی پارک‌های علم و فناوری (IASP)
۴۴	..... پارک‌های فناوری هوایی
۴۵	..... معرفی و بررسی چند پارک فناوری هوایی در دنیا
۴۵	..... ۱- پارک تحقیقات و فناوری نکسجن امریکا
۵۴	..... ۲- پارک فناوری هوایی بیلسکو لهستان
۵۸	..... ۳- پارک تکنوگتاف اسپانیا
۶۰	..... ۷- معرفی و بررسی چند پارک علم و فناوری در ایران
۶۰	..... ۱- پارک علم و فناوری یزد
۶۴	..... ۲- پارک علم و فناوری فارس
۶۷	..... ۴- سیستم و تفکر سیستمی
۶۸	..... ۵- معرفی رویکرد پویایی‌های سیستمی
۶۹	..... ۱- تاریخچه رویکرد پویایی‌های سیستمی
۷۲	..... ۲- تعریف رویکرد پویایی‌های سیستمی
۷۵	..... ۳- متدولوژی رویکرد پویایی‌های سیستمی
۸۲	..... ۴- منابع اطلاعاتی برای ساخت مدل
۸۳	..... ۵- رویکرد پویایی‌های سیستمی کیفی
۸۸	..... ۶- مدلسازی گروهی
۹۴	..... ۱- آنالیز دینفغان
۹۹	..... ۷- کاربردهای رویکرد پویایی‌های سیستمی
۱۰۰	..... ۱- کاربرد در زمینه پارک‌های علم و فناوری
۱۰۱	..... ۲- کاربرد در زمینه صنعت هوایی
۱۰۲	..... ۶- خلاصه فصل
۱۰۴	..... فصل سوم - روش تحقیق
۱۰۴	..... ۱- مقدمه
۱۰۵	..... ۲- تعریف تحقیق
۱۰۵	..... ۳- نوع و روش تحقیق
۱۰۵	..... ۱- نوع تحقیق براساس هدف
۱۰۶	..... ۲- نوع تحقیق براساس روش گردآوری داده‌ها

۱۰۶	۴-۳-جامعه و نمونه آماری
۱۱۳	۴-۳-۱-نمونه گیری
۱۱۴	۴-۳-۵-روش‌ها و ابزار جمع آوری اطلاعات
۱۱۴	۴-۳-۵-۱-روش کتابخانه‌ایی
۱۱۴	۴-۳-۵-۲-روش میدانی
۱۱۵	۴-۳-۵-۱-۲-مصاحبه
۱۱۶	۴-۳-۵-۲-۲-روایی و پایایی مصاحبه
۱۱۷	۴-۳-۵-۲-۳-پرسشنامه
۱۱۸	۴-۳-۵-۲-۴-روایی و پایایی پرسشنامه
۱۱۹	فصل چهارم - تجزیه و تحلیل اطلاعات
۱۱۹	۴-۱-مقدمه
۱۱۹	۴-۲-مدل اولیه(مرجع)
۱۲۲	۴-۲-۱-نمودار برنامه ریزی و فعالیت‌های اولیه پارک و پذیرش موسسات
۱۲۵	۴-۲-۲-نمودار تخصصی بودن پارک
۱۲۶	۴-۲-۳-نمودار مدیریت پارک
۱۲۸	۴-۲-۴-نمودار حمایت‌ها و ساختار فیزیکی پارک
۱۲۹	۴-۲-۵-نمودار مدیریت تکنولوژی
۱۳۰	۴-۲-۶-نمودار ارزیابی عملکرد پارک و موسسات
۱۳۲	۴-۲-۷-نمودار مرکز رشد
۱۳۴	۴-۲-۸-نمودار هم افزایی ناشی از تجمع موسسات در پارک
۱۳۶	۴-۲-۹-نمودار ارتباط صنعت و دانشگاه
۱۳۷	۴-۲-۱۰-نمودار اثرات بیرونی پارک
۱۳۹	۴-۳-مدل علت و معلولی مشارکتی
۱۴۳	۴-۳-۱-نمودار ارتباط پارک با صنعت هوایی
۱۴۶	۴-۳-۲-نمودار ارتباط پارک با دانشگاه‌ها
۱۴۷	۴-۳-۳-نمودار مرکز رشد و پسا رشد
۱۴۸	۴-۳-۴-نمودار مدیریت سیستمی
۱۴۹	۴-۳-۵-نمودار مدیریت پارک
۱۵۲	۴-۳-۶-نمودار مکانیزم‌های داخلی

۱۵۴	۷-۳-۴- نمودار صنعت هوایی
۱۵۶	۴-۴- تست مدل
۱۵۷	۴-۴-۱- تست مدل بر اساس نظر متخصصان
۱۵۷	۴-۴-۲- تست مدل براساس رویکرد نسبت فاصله
۱۶۱	۴-۵-۵- ارزیابی جلسات روش مدلسازی گروهی
۱۶۲	۴-۵-۱- اهداف ارزیابی
۱۶۳	۴-۵-۲- نتایج ارزیابی
۱۶۳	۴-۵-۲-۱- نظر مشارکت کنندگان در مورد اهداف جلسات مدلسازی
۱۶۴	۴-۵-۲-۲- نظر مشارکت کنندگان در مورد اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدلسازی
۱۶۵	۴-۵-۲-۳- نظر مشارکت کنندگان در مورد نحوه برگزاری جلسات
۱۶۶	۴-۵-۲-۴- آنالیز رگرسیون
۱۶۹	فصل ۵ - نتیجه گیری
۱۶۹	۵-۱- مقدمه
۱۶۹	۵-۲- نتایج تست مدل علت و معلولی مشارکتی با مدل مرجع
۱۷۰	۵-۳- نتایج ارزیابی جلسات مدلسازی گروهی
۱۷۱	۵-۴- نتایج حاصل از مدل علت و معلولی
۱۷۴	۵-۵- محدودیت‌های تحقیق
۱۷۵	۵-۶- پیشنهادات به محققان آینده
۱۷۶	فصل پنجم - فهرست مراجع
۲۰۸	پیوست الف - پرسشنامه

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- تاریخ نگاری صنعت هوایی در جهان	۱۹
جدول ۲-۲- معیارها و بررسی اهمیت صنعت هوایی	۲۲
جدول ۳-۲- فعالیت‌های سازمان‌های تحت سازمان صنایع هوایی ایران	۲۷
جدول ۴-۲- نقاط قوت و ضعف صنعت هوایی در ایران	۳۲
جدول ۵-۲- مقایسه اعضا چند کشور عضو IASP	۴۲
جدول ۶-۲- خلاصه اطلاعات آماری مربوط به ویژگی‌های پارک‌های عضو IASP	۴۳
جدول ۷-۲- پارک‌های فعال در زمینه هوایی عضو IASP	۴۴
جدول ۸-۲- اطلاعات کلی پارک تکنوگتاف	۶۰
جدول ۹-۲- وضعیت کلی موسسات مستقر در مراکز رشد و سایت اقبال پارک علم و فناوری یزد	۶۱
جدول ۱۰-۲- تعداد موسسات مستقر براساس زمینه فعالیت	۶۶
جدول ۱۱-۲- مراکز رشد پارک علم و فناوری فارس	۶۶
جدول ۱۲-۲- گام‌های آنالیز ذینفعان	۹۶
جدول ۱۳-۲- مروری گذرا از کارهای پویایی‌های سیستمی در صنعت هوایی	۱۰۱
جدول ۱-۳- سوالات مربوط به شناسایی ذینفعان و پاسخ آنها	۱۰۸
جدول ۲-۳- ذینفعان با جزئیات کامل	۱۱۰
جدول ۳-۳- اقدامات جلسه مصاحبه و زمان بندی آن	۱۱۶
جدول ۴-۳- نتایج آلفای کرونباخ	۱۱۸
جدول ۱-۴- توضیح مختصر نمودارها و حلقه‌ها با ذکر منابع پشتیبان	۱۲۰
جدول ۲-۴- حلقه‌های متناظر دو مدل A و B	۱۵۸
جدول ۳-۴- نتایج حاصل از روش رویکرد نسبت فاصله	۱۶۱
جدول ۴-۴- نظر مشارکت کنندگان درباره اهداف جلسات مدلسازی	۱۶۴
جدول ۵-۴- نظر مشارکت کنندگان درباره اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدلسازی	۱۶۵
جدول ۶-۴- نظر مشارکت کنندگان درباره نحوه برگزاری جلسات	۱۶۶
جدول ۷-۴- نتایج آنالیز رگرسیون	۱۶۷
جدول ۸-۴- معادلات رگرسیونی	۱۶۸
جدول ۱-۵- استراتژی‌های کلان در طراحی پارک فناوری هوایی	۱۷۴

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۱-۱- مراحل انجام تحقیق	۱۳
نمودار ۱-۲- نمودار درآمد ترافیک جهانی طی سال های ۱۹۷۰-۲۰۳۰	۲۳
نمودار ۲-۲- نمودار تعداد کل ناوگان هوایی	۳۰
نمودار ۳-۲- نمودار اولویت اهداف و وظایف پارک های علم و فناوری	۳۷

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- پیوستار انواع پارک ها در ارتباط با صنعت و دانشگاه	۳۸
شکل ۲-۲- رابطه علت و معلولی مثبت و منفی	۷۹
شکل ۳-۲- تاخیر در روابط علت و معلولی	۸۰
شکل ۴-۲- منابع اطلاعاتی برای مدلسازی	۸۲
شکل ۵-۲- مراحل مدلسازی مشارکتی	۹۲
شکل ۶-۲- چارچوب مدلسازی گروهی	۹۳
شکل ۷-۲- نقشه ادبیات موضوع ذینفعان	۹۴
شکل ۱-۳- نقشه ذینفعان کلی	۱۰۹
شکل ۱-۴- نمودار برنامه ریزی و فعالیت های اولیه پارک و پذیرش موسسات	۱۲۴
شکل ۲-۴- نمودار تخصصی بودن پارک	۱۲۶
شکل ۳-۴- نمودار مدیریت پارک	۱۲۷
شکل ۴-۴- نمودار حمایت ها و ساختار فیزیکی پارک	۱۲۹
شکل ۵-۴- نمودار مدیریت تکنولوژی	۱۳۰
شکل ۶-۴- نمودار ارزیابی عملکرد پارک و موسسات	۱۳۱
شکل ۷-۴- نمودار مرکز رشد	۱۳۳
شکل ۸-۴- نمودار هم افزایی موسسات در پارک	۱۳۵
شکل ۹-۴- نمودار ارتباط صنعت و دانشگاه	۱۳۷
شکل ۱۰-۴- نمودار اثرات بیرونی پارک	۱۳۹

- شکل ۴-۱۱- خوشه ارتباط پارک با صنعت هوایی ۱۴۰
- شکل ۴-۱۲- خوشه ارتباط پارک با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی ۱۴۰
- شکل ۴-۱۳- خوشه مرکز رشد ۱۴۱
- شکل ۴-۱۴- خوشه مدیریت سیستمی ۱۴۱
- شکل ۴-۱۵- خوشه مدیریت ۱۴۱
- شکل ۴-۱۶- خوشه مکانیزم‌های داخلی ۱۴۲
- شکل ۴-۱۷- خوشه صنعت هوایی ۱۴۲
- شکل ۴-۱۸- نمودار کل سیستم ۱۴۳
- شکل ۴-۱۹- نمودار ارتباط پارک با صنعت هوایی ۱۴۴
- شکل ۴-۲۰- نمودار ارتباط پارک با دانشگاه‌ها ۱۴۶
- شکل ۴-۲۱- نمودار مرکز رشد و پسا رشد ۱۴۸
- شکل ۴-۲۲- نمودار مدیریت سیستمی ۱۴۹
- شکل ۴-۲۳- نمودار مدیریت پارک ۱۵۱
- شکل ۴-۲۴- نمودار مکانیزم‌های داخلی ۱۵۳
- شکل ۴-۲۵- نمودار صنعت هوایی ۱۵۵

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

امروزه پیرامون ما را سیستم‌های مختلفی فراگرفته است و این سیستم‌ها جزئی از زندگی شخصی و کاری ما شده‌اند به طوری که می‌توان گفت ما امروزه زندگی در سیستم‌های پیچیده را تجربه می‌کنیم. در نتیجه مشکلات و مسائل سیستم‌ها، مشکلات و مسائل ما می‌باشند و حل مسائل این گونه سیستم‌های پیچیده و زنده جزء ضروریات و جزء کارهای روزمره انسان‌ها می‌باشند. در این میان مدیران سازمان‌های امروزی بیشتر از هر کسی با مسائل غامض و پیچیده‌ایی برخورد می‌کنند که احتیاج به رویکرد مناسب جهت دیدن این گونه مسائل، شناخت آن‌ها، مکانیزم‌ها و علل بوجود آورنده آنها و همچنین تعاملات بین علل موجود و نهایتاً ارائه راه حل‌های مناسب و بلند مدت را می‌طلبد. رویکرد پویایی‌های سیستمی رویکردی است که از دهه‌ی ۱۹۵۰ توسط فارستر و همکارانش در دانشگاه MIT مطرح شد. این رویکرد ادعا می‌کند که می‌تواند بصورت گسترده برای تجزیه و تحلیل سیستم‌های صنعتی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، بررسی رفتارها و سیاست‌های آنها در یک

دوره بلند مدت مورد استفاده قرار گیرد. کاربرد این رویکرد هم در حوزه‌های عملیاتی و هم در حوزه‌های کلان و استراتژیک، در تفکر پیرامون سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی و کسب دانش درباره رفتار این سیستم‌ها می‌باشد.

پارک‌های علم و فناوری نیز از جمله سیستم‌ها و سازمان‌های بزرگ و پیچیده‌ایی هستند که به عنوان ساختاری نوین در زنجیره توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش و تکنولوژی در دهه‌های اخیر نقشی کلیدی را در اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های کلان توسعه اقتصادی - اجتماعی کشورها برعهده گرفته‌اند.

اما با گذشت در حدود یک دهه از شکل‌گیری و فعالیت پارک‌های علم و فناوری در کشور، به عنوان مکانیزمی جهت رشد و توسعه اقتصادی پایدار مبتنی بر دانش و فناوری، دغدغه موفقیت پایدار پارک‌ها و توسعه متناسب با نیاز کشور، دغدغه‌ای جدی در بین مسئولین و سیاستگذاران این حوزه می‌باشد. از طرف دیگر از آنجا که تأسیس پارک فناوری هوایی نیز در ایران تجربه جدیدی است لذا شناسایی دینامیزم‌ها، ساختارها و مدل مناسب پارک فناوری هوایی با هدف جلوگیری از شکل‌گیری مدل غلط و س تحمل هزینه‌های شکست ناشی از آن ضروری است.

در این راستا، این تحقیق با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی کیفی (و روش مدلسازی گروهی)، به طراحی پارک فناوری هوایی پرداخته و استراتژی‌های کلان و اهرم‌های مثبت و اثربخشی را به سیاستگذاران و مدیران عالی متولی تأسیس، مدیریت و توسعه پارک فناوری هوایی ارائه می‌نماید.

۱-۲- تبیین موضوع تحقیق و بیان مسئله

بروز تغییرات شدید در محیط اقتصادی-اجتماعی جهان در چند دهه‌ی گذشته، صنایع هوایی را دچار تحولات اساسی کرده است بطوریکه صنایع هواپیمایی یکی از هفت صنعت کلیدی جهان در سال‌های آینده خواهد بود. نیازها و کاربردهای رو به افزایش صنایع هوایی در بخش‌های مختلف و

همچنین ارزش افزوده بالای آن در اقتصاد کشورها و همچنین اثرات مستقیم، غیرمستقیم و القایی^۱ آن بر صنایع دیگر و نهایتاً اقتصاد یک کشور منجر به برنامه‌ریزی کلان کشورها در این زمینه شده است. از این رو ایران نیز به عنوان یک کشور در حال توسعه به فناوری‌های هوایی برای توسعه کشور نیاز دارد و از طرف دیگر در حوزه‌های هوایی پتانسیل فراوانی وجود دارد که باید با تلفیق این دو، دستاوردهای بیشتری را در آینده برای کشور رقم زد.

برای پاسخ به رشد روز افزون نیاز به تحقیق و توسعه در صنایع هوایی مشارکت منحصربفردی از دانشگاه، دولت، صنعت و بخش خصوصی لازم است که یکی از مکانیزم‌های ایجاد این مشارکت و تولید هم‌افزایی بین این بخش‌ها، ایجاد و توسعه پارک فناوری مدرن هوایی است. هدف پارک فناوری هوایی ارتقا سیستم‌ها و نظام هوایی و هوانوردی موجود و نهایتاً جایگزین‌سازی ساختارهای نوین مرتبط در کلیه‌ی بخش‌های طراحی، ساخت، تولید محصولات هوایی، تعمیر و نگهداری، خدمات فنی و بازرگانی و در عین حال مشارکت در فعالیت‌های سرمایه‌گذاری و تجاری در بخش‌های مرتبط با حوزه‌ی هوایی خواهد بود. در نتیجه پارک فناوری هوایی گام مثبت و مهمی در انسجام، یکپارچگی و هم‌افزایی همه بخش‌ها از جمله بخش‌های خصوصی و دولتی است که می‌خواهند در حوزه هوایی کار کنند.

شرایط اجتماعی-اقتصادی در هر منطقه و در نتیجه تفاوت در نوع شرکت‌هایی که در پارک‌ها می‌توانند مستقر شوند و مشکلات و نیازهای این شرکت‌ها باعث شده است که مدل‌های مختلفی از پارک‌های علمی و فناوری در جهان بوجود آید. کاملاً واضح است که اولویت‌ها، روش‌ها، عملیات و برنامه‌های پارک‌های علمی و فناوری در مناطق مختلف مثلاً در مناطق توسعه‌یافته با مناطقی که دارای اقتصاد نوظهور هستند متفاوت خواهد بود (سنز^۲، ۱۳۸۱). بنابراین با توجه به اهمیت موضوع و از آنجایی که پارک‌های فناوری اگر بدرستی طراحی نشوند، قادر به تحقق اهداف مورد نظر نخواهند بود و همچنین جدید بودن پارک فناوری هوایی در ایران نیاز به مطالعه دقیق و طرح‌ریزی مدل مناسب

^۱ Direct, Indirect and Induced Impacts

^۲ Luis Sanz

می‌باشد، در این میان رویکرد مناسب در طراحی که بتواند موضوع را از همه ی ابعاد بررسی کند، لازم است.

رویکرد پویایی‌های سیستمی از دهه ۱۹۵۰ با کارهای فارستر^۱ آغاز گردید. وی با انتشار سه کتاب معروف خود یعنی پویایی‌های صنعتی، پویایی‌های شهری و پویایی‌های جهان رویکرد پویایی‌های سیستمی را پایه‌گذاری کرد (فارستر، ۱۹۷۱، ۱۹۶۹، ۱۹۶۱). این رویکرد واقعیت‌های جهان را که تاحدی از چشم جزءنگر ما به دور است با اصل کل‌گرایی نمایش و به تصویر می‌کشد. امروزه استفاده از مدلسازی آن هم مدلسازی ریاضی در بسیاری از رشته‌های طبیعی، اجتماعی، صنعتی و کشاورزی کاربردهای زیادی پیدا کرده است (حمیدی زاده، ۲۰۰۰). اما نکته مهم، یافتن ابزارهایی جهت درک پیچیدگی‌های سیستم‌های اجتماعی - اقتصادی و سپس مدلسازی و طراحی سیاست‌های مناسب برای بهبود این گونه سیستم‌هاست که رویکرد پویایی‌های سیستمی به ما کمک می‌کند تا این پیچیدگی‌ها را بدرستی دیده، و با روشی مناسب برخورد کرده و مسائل درون سیستم‌ها را حل نمائیم (فارستر، ۱۹۶۱). گام‌های این رویکرد شامل ساختاردهی مسأله، مدل‌کردن حلقه‌های علت و معلولی، مدل‌سازی پویا، مدل‌سازی و برنامه ریزی سناریو و پیاده سازی و یادگیری سازمانی می‌باشد (مانی و کاوانا^۲، ۲۰۰۰).

حال باید به این سؤال که "آیا رویکرد پویایی‌های سیستمی مناسب این مسئله (طراحی پارک فناوری هوایی) است؟" پاسخ دهیم.

مناسب بودن پویایی‌های سیستمی یکی از موضوعاتی است که باید بین مدلساز و مشتری بحث شود. البته پاسخ به این سوال هم برای مشتری، چون نه از پویایی‌های سیستمی اطلاع کافی دارد و نه از محیط و مسئله و هم برای مدلساز مشکل است، چون مدلساز ممکن است تنها با یک روش آشنا باشد. مسئله ممکن است بد یا ناقص تعریف شده باشد بنابراین مشکل است که بصورت کامل و با تمامیت بررسی شود (ونیکس، ۱۹۹۶).

^۱ Farrester

^۲ Manni and Cavana

برای پاسخ به سوال مناسب بودن نیاز به مشخص شدن نوع مسئله‌ای که پویایی‌های سیستمی به حل آن کمک می‌کند می‌باشد که معیارهای زیر طبق ادبیات موضوع کاربردهای پویایی‌های سیستمی در اختیار است (میدوز و رابینسون^۱، ۱۹۸۵؛ رابرتز و همکاران، ۱۹۸۱؛ استرمن، ۲۰۰۰؛ ونیکس، ۱۹۹۶):

- بدلیل وجود فرایندهای بازخوردی، مسئله مجموعه‌ای پویا و پیچیده است.
- دارای الگوهای رفتاری که در طول زمان آشکار می‌شود که این الگوها نشان می‌دهد چگونه مسئله بروز می‌کند و چگونه در آینده تکامل می‌یابد.
- وجود رفتار کمیت‌های ادغامی و انباشتی
- چندپارامتریک
- نیاز به راه‌حل‌های بلند مدت

آیا پروژه طراحی پارک فناوری هوایی با معیارهای استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی مناسب و قابل اجراست:

اولاً مسئله بسیار پویا و پیچیده است چون:

- شامل چندین فرایند وابسته بهم می‌باشد.
- یک راه حل قطعی برای آن وجود ندارد (راه حل اقتصادی، تکنولوژیکی، یا سازمانی)
- مدیریت نیاز به در نظر گرفتن عوامل مختلفی از جمله فرایندهای محیطی، اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیک دارد.

• دیدگاه‌ها و علائق مختلفی (با ذینفعان مختلف) روی این مسئله وجود دارد.

• عدم اطمینان بالایی وجود دارد بدلیل تغییرات تکنولوژیکی، اقتصادی، سیاسی و ...

همچنین وجود تاخیرهای زمانی با دوره‌های متفاوت زمانی رفتارهای غیرخطی غیرقابل

پیش‌بینی را ایجاد می‌کند. نمایش رفتار در طول زمان ممکن است. مسئله روی کمیت‌های انباشتی

^۱ Meadows and Robinson

مانند سطح تکنولوژی، تعداد موسسات مستقر و ... متمرکز است. و راه‌حل‌های موردنظر برای این پروژه راه‌حل‌های بلندمدت و حداقل در افق ۵ ساله و حداکثر ۲۰ ساله می‌باشد. در نتیجه رویکرد پویایی‌های سیستمی بدلائل فوق مناسب است.

بنابراین در این تحقیق ابتدا به تعریف دقیق مسئله می‌پردازیم، سپس با ترسیم نمودار علت و معلولی سیستم به شناسایی پویایی‌های حاکم بر سیستم در جهت افزایش بصیرت نسبت به مسأله با استفاده از نرم‌افزار ونسیم^۱ پرداخته و بهترین مدل پارک فناوری هوایی در ایران را استخراج می‌کنیم. به عبارت دیگر در این تحقیق ما بدنبال ترسیم ویژگی‌های عالی برای پارک فناوری هوایی می‌باشیم تا از گزند خوب بودن که سد راه تعالی است (کالینز^۲، ۱۳۸۳) جلوگیری کنیم.

بنابراین در این تحقیق عوامل مختلف مرتبط با توسعه پارک‌های فناوری سطح بالا^۳ و بخصوص پارک‌های فناوری هوایی دنیا استخراج و مدل بومی برای پارک فناوری هوایی با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی طراحی می‌گردد.

۱-۳- پیشینه تحقیق

فاصله بین بخش‌های اقتصادی و صنعتی با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی موجب پیدایش سازمان‌های جدیدی به نام پارک‌های علم و فناوری در چند دهه اخیر با هدف کاهش این فاصله و عینیت بخشیدن به نتایج تحقیقات در جامعه گشته است. از همان ابتدا دغدغه‌ی بسیاری از دانشمندان مطالعه روی ساختارها و کارکردهای پارک‌های علم و فناوری بوده است.

به عنوان مثال ریکو و همکارانش^۴ اثرات پارک‌های علم و فناوری اسپانیا را روی شرکت‌های با نوآوری بالا بررسی کرده‌اند (۲۰۱۰). بالاچاندران^۵ نقش انکوباتورها (مراکز رشد) را در انتقال تکنولوژی

^۱ Vensim PLE

^۲ Jim Collins

^۳ Hi-Tech

^۴ Angela Rocio, et al.

^۵ Balachandran

بررسی کرده است (۲۰۰۸). فرانسیس کُه و همکارانش^۱ به بررسی و تحلیل عوامل رشد و بلوغ پارک‌های علمی و ناحیه‌های تکنولوژیکی پرداخته‌اند (۲۰۰۳). لینک و اسکات^۲ در مطالعات خود اثر معنی‌داری بین رشد پارک‌ها و مجاورت آنها با مراکز دانشگاهی و دیگر منابع یافتند (۲۰۱۲). در زمینه عوامل کلیدی موفقیت پارک‌ها مطالعات زیادی صورت گرفته است (مونی^۳، ۱۹۷۰؛ ساکر و همکاران^۴، ۲۰۱۲).

در این میان استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی بصورت گسترده در جهان چه بصورت نظری و چه بصورت کاربردی مورد استفاده قرار گرفته است. در زمینه پارک‌ها یوفنگ‌هو و شوسانگ ونگ^۵ در مورد مدل دینامیکی برای توسعه پایدار شهرهای علمی کار تحقیقاتی انجام داده‌اند. آنها مدل دینامیکی اثرات پارک علمی هسین‌چو بر توسعه پایدار شهر علمی را ترسیم کرده‌اند (۲۰۱۰). کیوکی‌لینگ و همکاران^۶ برای مدیریت محیطی در پارک‌های اقتصادی-صنعتی مدل دینامیکی ترسیم کرده‌اند که مبتنی بر زنجیره صنعت می‌باشد (۲۰۱۰). لویز ارتگا^۷ مدل دینامیکی ارزیابی اثرات اثرات پارک‌های علمی بر رقابت‌پذیری منطقه‌ای را توسعه داده است (۲۰۰۵). اما استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی برای مدل کردن عوامل درگیر در ایجاد، توسعه پارک‌ها و تحلیل اثرات پارک‌ها در رشد اقتصاد منطقه‌ای و ملی تا به حال صورت نگرفته است.

در ایران تا سال ۱۳۹۱ حدود ۳۱ پارک و شهرک تحقیقاتی و ۱۰۲ مرکز رشد ایجاد شده است (دفتر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی امور فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۱)، اما با گذشت در حدود یک دهه از شکل‌گیری و فعالیت پارک‌های علم و فناوری به عنوان مکانیزمی جهت رشد و توسعه اقتصادی پایدار مبتنی بر دانش از طریق ایجاد، حمایت و هدایت موسسات دانش‌بنیان، دغدغه موفقیت پایدار پارک‌ها و موسسات مستقر در آن و رشد و توسعه متناسب با نیاز کشور، دغدغه‌ای جدی

^۱ Francis C.C. Koh, et al.

^۲ Albert N. Link, John T. Scott

^۳ ML. Money

^۴ D. Sakr, et al.

^۵ Yufeng Ho, ShuSong Wang

^۶ Qu Qingling et al.

^۷ López-Ortega

در بین مسئولین و سیاستگذاران این حوزه می‌باشد. لذا شناسایی دینامیزم‌ها، ساختارها و حتی مدل پارک‌ها با هدف جلوگیری از شکل‌گیری و تکرار دینامیزم‌های معیوب و تحمیل هزینه‌های شکست ناشی از آن ضروری است. برای مثال در این زمینه حاجی‌غلام‌سریزدی و پورسراجیان (۱۳۹۰) با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی کیفی، دینامیزم‌ها و الگوهای رایج حاکم بر رفتار شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در پارک‌های علم و فناوری یزد را استخراج و مسائل و چالش‌های آنها را شناسایی نموده، نقاط و اهرم‌های مثبت و اثربخشی را به مدیران متولی مدیریت و توسعه پارک‌ها و همچنین موسسات مستقر در پارک‌های علم و فناوری کشور ارائه می‌نمایند. ملانژاد مروری بر اثرات پارک‌ها و شرکت‌های کوچک و متوسط^۱ آنها در توسعه کشور دارد (۲۰۱۰). در زمینه چالش‌های پیش‌رو شرکت‌های دانش‌بنیان تحقیقاتی صورت گرفته است (ماهنامه تدبیر، مرداد ۱۳۸۳، شماره ۱۴۷). مهدوی و همکاران به تحلیل اثربخشی پارک‌های علم و فناوری به کمک نتایج فرایند ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در پارک‌های علم و فناوری پرداخته‌اند (۱۳۹۰). فرامرزپور عوامل چالش‌آفرین برای مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری را بررسی کرده است (۱۳۸۹). شفیع‌ی در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود عوامل موفقیت پارک‌ها را معرفی کرده و سپس این عوامل را در چهار گروه عوامل مکانی، حمایتی، مدیریتی و فرهنگی-اجتماعی قرار می‌دهد. در مرحله بعد این عوامل توسط متخصصان به صورت زوجی با یکدیگر مقایسه شده و پس از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل، اولویت آن‌ها در هر گروه و نیز رتبه‌بندی کلی آن‌ها ارائه شده است (۱۳۸۵).

همچنین در رابطه با صنعت هوایی و تحلیل آن چه در سطح صنعت و چه در سطح شرکت‌های موجود در این صنعت در دنیا تحقیقات مختلفی با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی صورت گرفته است. به عنوان مثال در زمینه‌های مختلف از جمله برای پیش‌بینی تقاضا هواپیماهای جت تجاری (لینیز^۲، ۱۹۹۸)، تقاضا مسافرت هوایی و ارزیابی سناریوهای سیاستی مختلف (سیرانی، یان چو

^۱ SMEs
^۲ Lyneis