

چکیده

وجود و تحقق نظام نوآوری یک عامل کلیدی در توسعه نظام نوآوری ملی است. از آنجا که بخش هوافضا جزو اولویتهای الف در نقشه جامع علمی کشور محسوب شده است. این مقاله در نظر دارد موانع و مشکلات شکل‌گیری و توسعه نظام نوآوری بخشی را در حوزه هوانوردی عمومی ایران با رویکرد "تحلیل توامان کارکردی- ساختاری" شناسایی نماید. ابتدا ادبیات حوزه معرفی شده و روش تحلیل همزمان کارکردی- ساختاری ارائه می‌شود. در ادامه کارکردهای بخش از ادبیات موضوع استخراج و با کمک خبرگان در قالب پرسشنامه تکمیل شده و در صنعت هوانوردی عمومی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در ادامه یافته‌های آن در پنل خبرگان ارائه و با نظر آنها، مشکلات و ضعف کارکردها و تاثیر آنها در عوامل ساختاری (بازیگران، شبکه‌ها و نهادها) تحلیل می‌شود.

کلید واژه:

نظام نوآوری بخشی، بخش هوانوردی عمومی ایران، تحلیل کارکردی-ساختاری

شناسایی موانع و چالشهای شکل‌گیری توسعه نظام نوآوری در بخش هوانوردی عمومی ایران

بهاره نبوی

کارشناسی ارشد مدیریت فناوری، دانشگاه

تهران

فاطمه ثقفی (نویسنده مسئول مکاتبات)

استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه

تهران Fsaghafi@ut.ac.ir

منوچهر منطقی، استاد مجتبع دانشگاهی

مدیریت و فناوری‌های نرم دانشگاه صنعتی

مالک اشتر

مهدی محمدی، استادیار دانشکده مدیریت،

دانشگاه تهران

مقدمه

یک نظام بخشی نوآوری از مجموعه‌ای از بازیگران نامتجانس تشکیل شده است. این بازیگران در تولید، جذب و استفاده از فناوری‌ها و محصولات مربوط به یک بخش فعال می‌باشند. این نظام از مجموعه‌ای از محصولات جدید و موجود برای استفاده در حوزه‌ای خاص و مجموعه بازیگران دارای تعاملات بازاری و غیر بازاری در زمینه خلق تولید و فروش آن محصولات تشکیل شده است (مالربا، 2004). نظام نوآوری بخشی با دو رویکرد فرآیندی و ساختاری قابل تبیین می‌باشد. رویکرد ساختاری مولفه‌های سیستم را مورد بررسی قرار می‌دهد و رویکرد فرآیندی خروجی‌های سیستم (کارکرد ها) را رصد می‌کند. زیرا (هکرت و همکاران، 2007) در مطالعاتشان، علت عدم تولید یا ضعف یک کارکرد در کل نظام را در عوامل ساختاری آن (بازیگران، تعاملات، نهادهای مرتبط با آن کارکرد) جستجو می‌کنند (هکرت و دیگران، 2007). بنابراین رویکرد تحلیل توامان کارکردی-ساختاری پیشنهاد می‌شود. با استفاده از این رویکرد می‌توان مشکلات و ضعف یک کارکرد را شناسایی کرد. در واقع ضعف کارکردها ناشی از مشکلات عوامل ساختاری (بازیگران، تعاملات و شبکه‌ها، نهادها) خواهد بود و تقویت ساختارها باعث تقویت کارکردهای متناسب با آن می‌شود. لذا پس از شناسایی مشکلات می‌توان با ارائه بسته‌های سیاستی عوامل ساختاری را تغییر داده و کارکرد مورد نظر را تقویت نمود. تحقیق

حاضر در نظر دارد با استفاده از رویکرد تحلیل توامان کارکردی- ساختاری، مشکلات توسعه نظام نوآوری بخش هوانوردی عمومی



ایران را شناسایی کند. هوانوردی عمومی ایران از جمله بخش‌هایی است که در اسناد بالادستی ایران، از جمله نقشه جامع علمی کشور و سند جامع توسعه هوافضا بر توسعه آن تاکید شده است. رشد و توسعه یک بخش مستلزم انجام کارکردهایی در چارچوب عوامل ساختاری است. بنابراین پرسش اصلی تحقیق حاضر آن است که موانع و چالش‌های پیش‌روی توسعه بخش هوانوردی عمومی ایران چیست؟ برای این کار به سوالات فرعی زیر پاسخ داده می‌شود.

1- وضعیت موجود کارکردهای نظام نوآوری بخش هوانوردی عمومی چگونه است؟

2- وضع موجود در اثر کدام ساختار ایجاد شده است؟

لذا ابتدا مفاهیم و ادبیات موضوع در بخش اول ارائه می‌شود. در ادامه روش تحلیل ارائه می‌شود. سپس نتایج یافته‌های حاصل از ارزیابی وضع موجود بیان می‌شود و در انتها این نتایج جمع‌بندی و تحلیل می‌شوند.

1- بررسی مبانی نظری تحقیق

2-1- نظام نوآوری بخشی و رویکردهای متفاوت مطرح‌شده در این نظام

مزیت یک دیدگاه بخشی عبارت است از درک بهتر ساختار و مرزهای بخش‌ها، بنگاه‌ها و کنش و واکنش‌های آن‌ها. همچنین این دیدگاه فرآیندهای یادگیری و نوآوری مخصوص یک بخش، انواع تحولات مرتبط به آن بخش، و عوامل تأثیرگذار در عملکرد متفاوت شرکت‌ها و کشورها را در یک بخش فراهم می‌سازد (مالربا، 2004). همان‌گونه که بیان شد، نظام نوآوری بخشی با دو رویکرد فرآیندی و ساختاری قابل تبیین است:

رویکرد اول، مبتنی بر تحلیل ساختاری نظام نوآوری و شناخت بازیگران و تعاملات موجود در این نظام است. این رویکرد وابسته به زمینه و ساختار نهادی هر کشور می‌باشد. از نظر کارلسون و استتکیویز (1991) اجزای یک سیستم نوآوری عبارتند از: بازیگران او شبکه‌ها، دانش و فن‌آوری 2 و نهادها 3 که در راستای تحقیق یک کارکرد کلی شامل توسعه، اشاعه و بهره‌برداری از محصولات (کالا و خدمات) و فرآیندهای جدید مشارکت می‌کنند. به عقیده مالربا، بازیگران یک بخش می‌تواند سازمان‌ها یا افراد (مانند مصرف‌کننده‌ها، کارآفرینان، و دانشمندان) را در برگیرد. (مالربا، 2004). در تعریف شبکه‌ها، می‌توان بیان داشت که در برخی موارد خاص، روابط موجود در یک گروه از بازیگران، نهادها و فناوری‌ها، از روابط موجود در خارج از گروه، قوی‌تر است. در صورتی که این مولفه‌های ساختاری باعث ایجاد پیکربندی مترکم شوند، می‌توان آن را یک ساختار شبکه‌ای یا یک شبکه نامید (کریمیان، 1393). داگلاس نورث نهادها را «قوانین بازی» در یک جامعه تعریف کرده است (نورس، 1991). در حقیقت نهادها مجموعه‌ای از عادات مشترک، هنجارها، عرف‌ها، رویه‌های جاافتاده، قوانین، مقررات و قواعدی می‌باشند که روابط و تعاملات بین اشخاص، گروه‌ها و سازمان‌ها را تنظیم می‌کند. دانش و فناوری موجب تنوع رفتارها و تنوع سازماندهی شرکت‌ها می‌شود. میزان فن‌آوری پایه‌ای که در بخش‌ها به کار می‌رود متفاوت است و این فن‌آوری‌ها بر روی ماهیت، مرزها و سازمان‌دهی این بخش‌ها تأثیر می‌گذارد (مالربا، 2002).

رویکرد دوم به جای تمرکز بر ساختار، توجه خود را به فعالیت‌ها یا کارکردهای نظام نوآوری معطوف کرده است. و شرایط را برای تدوین و تحلیل اهداف سیاستی و مسائل سیاستی در قالب ابعاد کارکردی فراهم می‌کند (Bergek et al, 2005, Bergek et al, 2008). از آنجاییکه در نظام نوآوری، تحقق اهداف فرایند نوآوری شامل خلق، انتشار و بهره‌برداری از فناوری در قالب توسعه فناورانه، مد نظر



است. لازم است کارکردهای نظام نوآوری فناورانه مورد بررسی قرار گیرد. بر اساس نظر هکرت و همکاران (2007) در راستای شکل‌گیری نظام نوآوری فناورانه هفت کارکرد باشد تحقق یابد. این کارکردها عبارتند از: فعالیتهای خلق و توسعه دانش، انتشار دانش، شکل‌دهی به بازار، بسیج منابع، مشروعیت‌بخشی، هدایت و جهت‌دهی تحقیقات، فعالیتهای کارآفرینانه. به نظر هکرت و همکاران (2007) سه دلیل برای اتخاذ رویکرد کارکردی نسبت به سیستم‌های نوآوری وجود دارد:

- نخست: این منظر انجام مقایسه کارایی میان سیستم‌های نوآوری با چپینش‌های مختلف نهادی را امکان‌پذیرتر می‌کند.
- دوم: منظر کارکردی شیوه سیستماتیک‌تری برای نگاشت تعیین‌کننده‌های نوآوری را مقدور می‌کند.
- سوم: منظر کارکردی از این استعداد برخوردار است که یک مجموعه‌ی روشن از اهداف سیاست‌گذاری، هم‌چنین ابزاری که تحقق این اهداف را ممکن می‌کند، را تبیین کند.

1-1-1- تحلیل توانان کارکرد و ساختار

تاکنون دو رویکرد مطرح در نظام نوآوری بخشی (رویکرد ساختاری و رویکرد کارکردی) عنوان شد. رویکرد کارکردی برای شناسایی آنچه که: «مکانیزم بازدارنده» نامیده می‌شود به کار رفته و نیز به عنوان چارچوبی برای شناسایی چالش‌های سیاستی نوظهور استفاده شده است (برگگ، 2002). به عقیده هیلمن و ساندن (هیلمن و ساندن، 2008) و هم‌چنین سورس و هکرت اجزای ساختاری نظام نوآوری فناورانه و بخشی بر کارکردها تاثیرگذارند. کارکردها مشخص می‌کنند که ساختار چگونه توسعه پیدا کند (سرز و هکرت، 2009). در فاز شکل‌گیری نظام نوآوری بخشی، عوامل ساختاری نظام از کارکردهای آن بازخورد گرفته و خود را اصلاح می‌کنند (جاکوبسان و برگگ، 2008 و هلسمارک و جاکوبسان، 2009). به دو دلیل می‌توان گفت که کارکردها به تنهایی مبنای خوبی برای تدوین سیاست‌های موفقیت‌آمیز نیستند:

اول اینکه کارکردها نمی‌توانند بدون وجود یک عنصر ساختاری تحت تاثیر قرار بگیرند. فقدان یا ضعف تولید هر کارکرد در سیستم نشانه‌ای ضعف یکی از عناصر ساختاری نظام نوآوری است. دلیل دوم اینکه اگر کارکردها به تنهایی و بدون توجه به ساختارها برای سیاست‌گذاری استفاده شوند، سیاست‌های پیش‌رو دچار ابهام خواهد شد.

هکرت و همکاران (2007) الگوی کارکردی یک نظام را با لحاظ نمودن عناصر ساختاری‌اش مورد بررسی قرار دادند. در حقیقت علت عدم تولید و یا ضعف یک کارکرد در کل نظام را در عوامل ساختاری آن (بازیگران، تعاملات، نهادهای مرتبط با آن کارکرد) جستجو می‌کنند. پس از شناسایی مشکلات می‌توان با ارائه بسته‌های سیاست‌هایی عوامل ساختاری را تغییر داده و کارکرد مورد نظر را تقویت نمود.

1-1-2- مشکلات توسعه نظام نوآوری بخشی

مشکلاتی در سیستم به وجود می‌آید که توسعه نظام را به تاخیر می‌اندازد، مشکلات سیستمی مرتبط با کارکردها یا ناشی از وجود/عدم وجود یک یا چند عنصر ساختاری است و یا مشکل مورد نظر مرتبط با ظرفیت/توانایی عناصر ساختاری است. کلین - وولتویس و همکاران (2005) چهار دسته‌بندی عمومی را ارائه کرده‌اند: مشکلات زیرساختی و نهادی، تعاملی و توانایی.

مشکلات مرتبط با هر یک از عناصر ساختاری در ذیل ارائه می‌شود.

مشکلات بازیگران: دو دسته مشکلات در این زمینه وجود دارند:



- مشکلات مرتبط با وجود یا عدم وجود بازیگران: ممکن است بازیگران مربوط به یک کارکرد وجود نداشته باشند.
 - مشکلات مرتبط با ظرفیت: ممکن است بازیگران وجود داشته ولی با مشکلاتی از قبیل: کمبود صلاحیت، کمبود ظرفیت یادگیری، کمبود ظرفیت در استفاده از منابع موجود، کمبود شایستگی و توان در شناسایی و تشخیص دقیق نیازهایشان و یا توسعه چشم‌انداز و استراتژی‌ها باشند (اسمیت 2000، چمینید و ادکوئیست 2010).
 - مشکلات نهادی (سخت و نرم)
 - مشکلات مربوط به وجود یا عدم وجود نهاد: این مشکل زمانی بروز می‌کند که نهادهای مشخص وجود نداشته باشند.
 - مشکلات مربوط به ظرفیت: این مشکل زمانی بروز می‌کند که مشکلی در ارتباط با ظرفیت/کیفیت آنها وجود دارد.
 - مشکلات مرتبط با شبکه‌ها و تعاملات: این مشکلات در برخی اوقات تحت عنوان مشکلات قفل‌شدگی یا مشکلات شبکه‌ای شناخته می‌شوند. این مشکلات را می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی کرد (چمینید و ادکوئیست 2010):
 - مشکلات مربوط به وجود یا عدم وجود شبکه و ارتباط: این مشکل زمانی بروز می‌کند که تعاملات وجود ندارند.
 - مشکلات مربوط به کیفیت: این مشکل در ارتباط با کیفیت/شدت تعاملات وجود دارد.
- لذا ملاحظه می‌شود هر یک از ساختارها از دو بعد (1) وجود یا عدم وجود ساختار و (2) ظرفیت لازم ساختار (توانایی، کیفیت، شدت) قابل تحلیل هستند.

2-2- هوانوردی عمومی در ایران

صنایع هوایی را بر اساس اجزاء آن تقسیم‌بندی می‌کنند که شامل سازه و بدنه، موتور و سازه‌ها مشتمل بر الکترواویونیک و هیدرومکانیک می‌باشد (سرلک و همکاران، 1391). منظور از حوزه هوانوردی عمومی، کلیه فعالیت‌های مرتبط با طراحی، ساخت و تولید و بهره‌برداری از وسایل پرنده ای است که در خارج از حوزه هوانوردی نظامی و نیز خارج از حوزه فعالیت‌های خطوط هوایی تجاری دارای برنامه پرواز از پیش تعیین شده صورت می‌گیرد (AOPA⁴). زمینه‌های کسب و کار در حوزه هوانوردی عمومی در هریک از محصولات تحت پوشش هوانوردی عمومی شامل طراحی، ساخت، تعمیر و نگهداری، عملیات پرواز و بهره‌برداری از وسایل پرنده، تأمین، پشتیبانی و امور بازرگانی، آموزش و اطلاع‌رسانی، تحقیق و توسعه، استانداردهای کلیه فعالیت‌ها و صدور گواهینامه‌ها، امور مالی و فعالیت‌های اقتصادی است (سند پشتیبان سند جامع توسعه هوافضا، 1390).

برای توسعه صنعت هوانوردی عمومی یک کشور عوامل زیادی موثر است که در ذیل به آن اشاره می‌شود:

- (1) عوامل فرهنگی؛ (2) ترویج فرهنگ هوانوردی، (3) موزه؛ (4) پارک‌ها و نمایشگاه‌های هوایی، (5) مجلات عمومی، (6) رسانه‌ها، (7) توسعه‌ی باشگاه‌های پرواز، (8) شبیه‌سازهای پرواز، (9) ورزش‌های هوایی. در مجموع می‌توان کاربردهای سبد محصولات هوانوردی عمومی را مطابق موارد جدول 1 خلاصه کرد.



جدول 1: تعریف کاربری محصولات سبد حوزه هوانوردی عمومی

هواپیمای -19 15 نفره	هواپیمای 10-12 نفره	بالگرد فوق سبک 1-2 نفره	هواپیمای کشاورزی	هواپیمای سبک 4-6 نفره توربوپراپ توربوپرن	هواپیمای سبک 4-6 نفره پیستونی	هواپیمای فوق سبک دو نفره	وسایل هوایی تفریحی فوق سبک	میکروولایت (بدون موتور)	
		+			+	+	+	+	کاربردهای شخصی، تفریحی و ورزشی
+	+	+		+	+	+	+	+	آموزش خلبانی
+	+	+		+	+				ایرناکسی
	+	+		+	+				عکسبرداری هوایی و نقشه کشی، زمین شناسی
		+			+	+	+		کنترل مسیر لوله های گاز ، نفت و ...
		+			+	+	+		عملیات گشت انتظامی
+	+			+					آمیولانس هوایی
+	+	+		+	+	+			پست و حمل و نقل مراسلات پستی
+	+	+		+	+	+			کاربرد در پروژه های بزرگ صنعتی
				+					کالیبراسیون تجهیزات ناوبری زمینی
		+			+	+	+		جنگلبانی
			+						کشاورزی (سم پاشی ، دانه پاشی)
+	+	+	+	+	+	+	+		سوانح غیر مترقبه
+									تحقیقات جوی
+		+	+						اطفاء حریق
+	+			+					تشریفات
+	+								حمل و رهایش چترباز
+	+	+		+	+	+			گردشگری
+	+	+		+	+	+			شرکتهای تجاری دارنده هواپیما
	+			+	+				حمل و نقل خصوصی
		+			+	+			کنترل ترافیک
+	+	+		+	+				مصارف دولت (وزارت خانه ها ، استانداریها، ...)
+	+	+							شرکتهای حمل و نقل هوایی منطقه ای

3- روش تحقیق تحلیل توامان کارکردی- ساختاری هوانوردی عمومی

در این تحقیق به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز در کل فرآیند حداقل امکان از روش ترکیب‌سازی استفاده شده است. در حقیقت از تکنیک‌های مصاحبه، مشاهده و مطالعه اسناد و مدارک موجود در زمینه مورد مطالعه استفاده شده است (دانزین، 2006). مولفه‌های کارکردمداری و ساختارمداری بخش هوانوردی عمومی ایران و همچنین شاخص‌های آن‌ها، با استفاده از مطالعات تطبیقی و همچنین مصاحبه با خبرگان در پژوهشی دیگر توسط محقق استخراج شده و در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. جامعه آماری این تحقیق 50 نفر بوده که از این میان 40 نفر پاسخگو بوده‌اند و عبارتند از کلیه محققان و پژوهشگران شاغل در بخش هوانوردی عمومی می‌باشد. جدول 2 آمار توصیفی مرتبط با پاسخگویان را نشان می‌دهد.



جدول 2: اطلاعات توصیفی مرتبط با پاسخگویان

نوع سازمان	تعداد	سن	تعداد	سابقه کار	تعداد	میزان تحصیلات	تعداد	پست و جایگاه	تعداد
شرکت‌ها	12	کمتر از 40	5	کمتر از 10 سال	5	کارشناسی	13	مدیر	8
نهادهای میانی	10	بین 40 تا 50	25	بین 10 تا 20	27	کارشناسی ارشد	20	کارشناس	18
نهادهای	8	بیش از 50	10	بیش از 20 سال	8	دانشجوی دکتری	7	تحقیقاتی	14
نهادهای تحقیقاتی	10								

به منظور تحلیل توامان کارکردی-ساختاری در بخش هوانوردی عمومی ایران با الگوگیری از هکرت و دیگران پرسشنامه‌ای جهت شناسایی وضعیت هر یک از کارکردها تدوین شده و این پرسشنامه با استفاده از نظر خبرگان بومی‌سازی شده است. جدول 3 سوالات این پرسشنامه را نشان می‌دهد.

جدول 3: شناسایی وضعیت کارکردهای نظام نوآوری بخش هوانوردی عمومی ایران

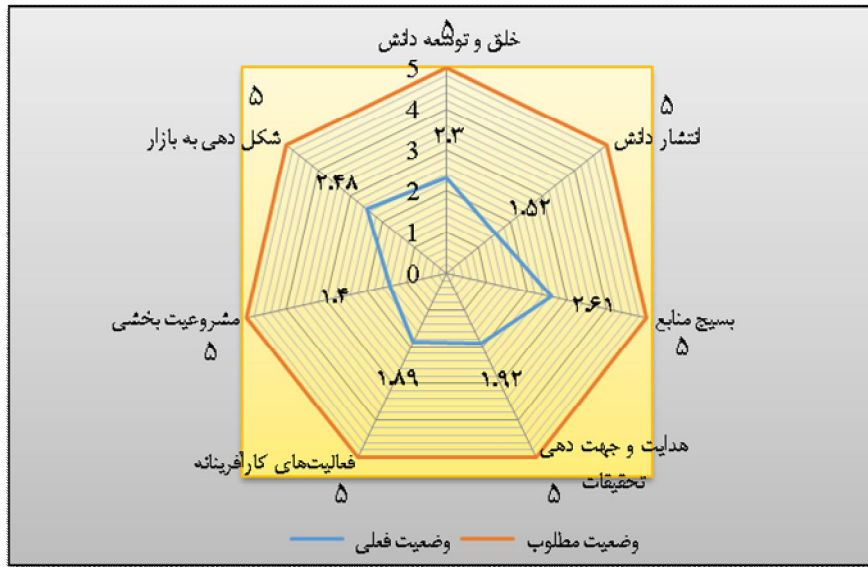
کارکرد	سوالات برای ارزشیابی کارکرد
خلق و توسعه دانش	وضعیت دانش پایه موجود در نظام هوانوردی عمومی در ارتباط با کیفیت و کمیت آن چگونه است؟
	دانش موجود در بخش هوانوردی عمومی بنیادی است یا کاربردی (توانمندی فناورانه کشور در چه سطحی قرار دارد)؟
	کفایت پروژه‌های پژوهشی و اختراع و مقاله به قدر کافی در بخش هوانوردی عمومی در چه سطحی است؟
	به چه میزان جایگاه بین‌المللی پیشرو روشن بوده و برنامه‌های راه‌اندازی و ارجاعات فراوان به مقاله در بخش هوانوردی عمومی محدود است؟
انتشار دانش	به چه میزان توسعه و غیره وجود دارد؟
	به چه میزان همکاری فناورانه بین بازیگران فعال بخش هوانوردی عمومی در زمینه‌هایی اعم از خرید فناوری، لیسانس، همکاری تحقیق و توسعه و غیره وجود دارد؟
	به چه میزان همایش، کنفرانس و یا مجله‌ای در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟
بسیج منابع	به چه میزان نمایشگاه‌های تخصصی برای ارایه دستاوردهای کارآفرینی بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟
	به چه میزان منابع مالی کافی در جهت توسعه دانش در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد (پژوهشی، کاربردی، پایلوت و...)?
هدایت و جهت‌دهی به تحقیقات	به چه میزان شفافیت در تریبیت نیروی انسانی در حوزه‌ی آموزش و پژوهش مرتبط با بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟ کیفیت منابع انسانی تر بیت شده در چه سطحی است؟
	به چه میزان شفافیت در تریبیت هدف برای تامین مالی در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟
	به چه میزان توسعه‌ی دانش در بخش هوانوردی عمومی، جهت‌دهی شده است؟
	به چه میزان منابع مالی و انسانی در جهت توسعه این بخش مشخص هست یا خیر؟
فعالیت‌های کارآفرینانه	به چه میزان سیاست‌های دولت در جهت حمایت از فعالیت‌های کارآفرینی در بخش هوانوردی عمومی است؟
فعالیت‌های کارآفرینانه	به چه میزان کفایت در وجود شرکت‌های دانش‌بنیان به منظور توجیه اقتصادی فناوری‌های بخش هوانوردی عمومی وجود دارند؟ (کارآفرینان کافی در سیستم وجود دارد)؟



به چه میزان کیفیت در فعالیتهای کارآفرینی بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟	
به چه میزان نرخ ورود کارآفرینان در بخش هوانوردی عمومی دیده می‌شود (آیا کارآفرینان جدید وارد سیستم می‌شوند)؟	
به چه میزان سرمایه‌گذاری خطرپذیر که منجر به توجیه اقتصادی می‌شود، در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟	
به چه میزان منابع کافی برای توسعه فعالتهای کارآفرینی در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟	کارکرد تامین و تسهیل منابع
به چه میزان منابع دولتی در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟ کافی است یا خیر؟	
به چه میزان سرمایه خطرپذیر در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟ کافی است یا خیر؟	
به چه میزان سهولت دسترسی به این منابع در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد؟	
به چه میزان کفایت در تربیت نیروی انسانی در حوزه‌ی آموزش و پژوهش مرتبط با بخش هوانوردی عمومی وجود دارد یا خیر؟	
به چه میزان کیفیت منابع انسانی تربیت شده در بخش هوانوردی عمومی وجود دارد (در چه سطحی است)؟	
به چه میزان بازار انبوه در بخش هوانوردی عمومی شکل گرفته است؟ اندازه‌ی آن چقدر است (نیچ/توسعه‌یافته)؟	
آه چه میزان بازار باعث جهت‌دهی به سیستم برای توسعه‌ی فعالیتهای کارآفرینی در بخش هوانوردی عمومی شده است؟	
به چه میزان رهبری بازا کاملاً به بخش خصوصی انتقال یافته است؟	
به چه میزان لزوم شکل‌گیری یک بازار جدید و یا گسترش بازار موجود در این بخش دیده می‌شود؟	
به چه میزان جذابیت بازار باعث ورود کارآفرینان جدید شده است؟ (کاربران بالفعل‌اند یا بالقوه)	

وضعیت هر یک از کارکردها با استفاده از ابزار پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان، در قالب امتیاز از صفر (بدترین کارکرد) تا پنج (بهترین کارکرد) مشخص شده است.

نتایج حاصل از پرسشنامه توزیع شده در خصوص شناسایی وضعیت کارکردهای بخش هوانوردی عمومی ایران، نشان‌دهنده آن است که کارکرد مشروعیت‌بخشی در این بخش بسیار ضعیف عمل کرده است. این مساله را می‌توان به ضعف نقش کلیدی دولت در ایجاد قوانین سخت و محکم برای استفاده از محصولات با کیفیت داخلی و همچنین ضعف نظام حقوق مالکیت معنوی در بخش جستجو کرد. شکل 1 امتیازات حاصل شده برای هر یک از کارکردها را نسبت به عدد معیار 5 نشان داده است.



شکل 1: ارزیابی وضع موجود کارکردهای نظام نوآوری بخشی در هوانوردی عمومی

بدین ترتیب به سوال 1 تحقیق پاسخ داده شده است. در ادامه با توجه به امتیاز مشاهده شده در نمودار عنکبوتی، به بررسی کارکرد ضعیف مطابق با آنچه در ادبیات تحقیق در خصوص شناسایی مشکلات کارکردها گفته شد، به شناسایی این ضعف‌ها از دو بعد 1) وجود یا عدم وجود ساختار و 2) ظرفیت لازم ساختار (توانایی، کیفیت، شدت) پرداخته می‌شود. بدین منظور سوالات در قالب پرسشنامه باز، برای دریافت نظرات خبرگان ارائه شد و پس از بازگشت 40 پرسشنامه و بررسی نتایج در نهایت در پائلی با حضور تعدادی از خبرگان نهایی شده و پیشنهاداتی برای مرتفع نمودن آن‌ها ارائه شده است.

4- تحلیل یافته‌ها

4-1- شناسایی مشکلات سیستمی در کارکردهای نظام نوآوری بخش هوانوردی عمومی ایران

در تحلیل توامان کارکردی-ساختاری عوامل ساختاری ضعیف مرتبط با هر یک از کارکردها شناسایی و با بکارگیری ابزارها و توصیه‌های سیاستی عنصر ساختاری ضعیف تقویت می‌شود. در حقیقت علل ضعف و یا قوت هر یک از کارکردهای سیستم، عوامل ساختاری (بازیگران، شبکه‌ها و نهادها) مرتبط با آن کارکرد هستند (ویکزورک و هکرت 2012).

لذا پس از شناسایی وضعیت کارکردها، در جدول 4 به سوال دوم تحقیق پاسخ داده می‌شود و مشکلات کارکردهایی که ضعیف ارزیابی شده‌اند من جمله کارکردهای انتشار دانش، مشروعیت بخشی و فعالیت‌های کارآفرینانه برای توسعه نظام در بخش هوانوردی عمومی ایران به طور کامل تشریح می‌شود.



جدول 4: جدول نهایی شناسایی مشکلات سیستمی کارکردها در بخش هوانوردی عمومی ایران

کارکرد سیستم	ارزشیابی کارکرد	مشکل سیستمی	مشکل سیستمی	سوالهای برای شناسایی مشکلات سیستمی	پاسخ به سوالات شناسایی مشکلات	مشکلات شناسایی شده	هدف ابزارهای سیستمی	پیشنهاداتی برای مشکلات شناسایی شده و ارائه بسته‌های سیاستی
کارکرد انتشار دانش	1,52	مشکلات بازیگران	وجود؟	آیا بازیگرانی که در این بخش دانش مورد نیاز را منتشر می‌کنند، کافی هستند یا خیر؟	بازیگران کافی وجود ندارند.	عدم وجود سازمانی به منظور انتشار دانش در این حوزه عدم طرح موضوع مسائل اصلی هوانوردی عمومی در کنفرانس‌ها از جمله (کنفرانس‌های هوافضا، کنفرانس‌های حمل و نقل و ...)	تحریک و سازمان‌دهی مشارکت بازیگران متنوع	برگزاری کنفرانس سالانه‌ای با موضوع هوانوردی عمومی و متمرکز بر چالش‌های حمل و نقل و کسب کار در بخش هوانوردی عمومی برای انتشار دانش جداسازی موضوعات مشترک علمی از قبیل آیرودینامیک، خلبان خودکار، سازه و ... از این کنفرانس ایجاد شکل‌های جدیدی از مشارکت بین شرکت‌های عمومی و خصوصی برپایی بحث‌های عمومی و کارگاه‌های علمی و نشست‌های موضوعی برای تشویق متولیان انتشار دانش در این بخش
			توانایی؟	آیا این بازیگران از سطح توانمندی مناسبی برخوردارند؟	بازیگران از سطح توانمندی مناسبی برخوردار نمی‌باشند.	عدم انتشار اطلاعات مبسوط از جریان کارها برای عموم محققین، مسئولین و سیاستگذاران پایین آوردن سطح توانمندی به دلیل مطرح شدن مطالب محدود در کنفرانس‌ها	ایجاد فضا برای توسعه توانایی‌های بازیگران (به عنوان مثال از طریق یادگیری و آزمایش)	پیشنهاداتی به شرح ذیل برای مرتفع نمودن مشکلات ارائه می‌شود: 1- از جمله مشکلات بازیگران این کارکرد، برگزار کنندگان و برنامه ریزان کنفرانس‌ها می‌باشد که عموماً از قشر دانشگاهی اند، در نتیجه نمی‌توان انتظار نمود مشکلات جدی صنعت و بخش در این کنفرانس‌ها را داشت. لذا پیشنهاد می‌شود بازیگران از قشرهای مختلفی اعم از صنعت و دانشگاه انتخاب شوند. 2- تدوین برنامه تلویزیونی جذابی که هفتگی برگزار شود، در بالابردن سطح توانمندی بازیگران تاثیر بسزایی خواهد داشت. 3- برنامه‌های آموزشی 4- کارگاه‌های آموزشی
			وجود؟	آیا تعاملاتی به شکل فردی و غیر رسمی بین این بازیگران در عرصه پژوهش وجود دارد (آیا سازمان یا انجمنی برای ایجاد ارتباط بین این بازیگران وجود دارد)؟	سطح تعاملات ضعیف می‌باشد.	عدم وجود همکاری کافی میان دست‌اندرکاران این بخش در به مشارکت گذاشتن دانش با یکدیگر تعاملات در قالب کنفرانس‌ها بوده، متأسفانه کنفرانس سالیانه هوافضا و همایش حمل و نقل هوایی که قابلیت طرح موضوع در بخش هوانوردی عمومی در آن وجود دارد، به‌صورت جزیره‌ای برگزار شده و هیچ‌گونه تقسیم‌کاری در این کنفرانس‌ها انجام نمی‌گیرد.	تحریک به وقوع انجامیدن تعاملات فی ما بین بازیگران (به عنوان مثال مدیریت و جبهه مشترک و ایجاد اجماع)	معمولاً هدف این کنفرانس‌ها روشن نمی‌باشد. لازم است هدف به طور روشن مطرح شود. لازم اهمیت هوانوردی عمومی در این کنفرانس‌ها درک شده و در مسیر برگزاری کنفرانس، اهمیت هوانوردی عمومی به کمیته‌های بالادست برگزارکننده کنفرانس‌ها ابلاغ شود. ایجاد مراکز ترویج علمی



کارکرد سیستم	ارزشیابی کارکرد	مشکل سیستمی	مشکل سیستمی	سوال‌های برای شناسایی مشکلات سیستمی	پاسخ به سوالات شناسایی مشکلات	مشکلات شناسایی شده	هدف ابزارهای سیستمی	پیشنهاداتی برای مشکلات شناسایی شده و ارائه بسته‌های سیاستی
			شدت؟	شدت این تعاملات چگونه است؟	شدت تعامل ضعیف می‌باشد.		ممانعت کردن از گره‌هایی که یا بیشتر از حد قوی هستند و تقویت گره‌های ضعیف	استفاده از ابزارهای سیاستی (جوایز و افتخارات برای نوآوری و شکوفایی نوآوری) می‌تواند باعث تقویت گره‌های ضعیف شود. وام/تضمین/مشوق‌های مالیاتی برای پروژه‌های نوآورانه باعث تقویت گره‌های ضعیف شود.
		وجود؟	مشکلات نهادی	آیا هنجارها و انتظارات خاصی وجود دارد؟ چه سیاست‌ها، قوانین و دستورالعمل‌ها اسناد بالادستی (به صورت مستقیم و غیر مستقیم) وجود دارد؟	در این زمینه کارگروه راهبردی توسعه هوافضا وجود دارد. این کارگروه اعضاء مختلف وزارت‌های مختلفی نظیر (وزارت علوم، راه‌وتراپی، وزارت دفاع و...) دارد.	عدم وجود قانونی که انتشار دانش را به عنوان یکی از وظایف سازمان‌های ذیربط اعلام دارد. عدم وجود نظام مدیریت دانش	تضمین وجود نهادها (سخت و نرم)	برقراری تعاملاتی مابین این بازیگران در خصوص برگزاری کنفرانس‌ها اقدامات ایجاد آگاهی کمپین‌های آموزش و اطلاعات بحث‌های عمومی لابی تدوین و تهیه نظام مدیریت دانش و تهیه پایگاه جامع اطلاعاتی
		کیفیت؟		کیفیت این انتظارات، قوانین و سیاست‌ها را چگونه برآورد می‌کنید؟	کیفیت ضعیف است.	جایگاه هوانوردی عمومی در کنفرانس‌ها ضعیف و متزلزل می‌باشد.	جلوگیری کردن از اینکه نهادها خیلی ضعیف یا خیلی قوی باشند.	مطرح شدن مشکلات و اصل موضوع در کنفرانس‌ها و حذف نگاه تبلیغاتی با استفاده از ابزارهای زیر می‌توان نهاد‌های ضعیف را تقویت کرد و از قدرت نهاد‌های مخالف‌کننده با توسعه فناوری مورد نظر را کاست: آیین‌نامه‌ها (عمومی، خصوصی) محدودیت‌های تعهدات هنجارهای (محصول، کاربر) موافقت‌نامه‌ها
کارکرد فعالیت‌های کارآفرینانه	1,89	مشکلات بازیگران	وجود؟	آیا شرکت‌های دانش بنیان در جهت توجیه فناوری در این بخش وجود دارند یا خیر؟	شرکت‌های دانش‌بنیان موجود می‌باشند.	کمبود شرکت‌های فعال در این حوزه در داخل کشور عدم توازن شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه‌های مختلف عدم وجود تامین‌کنندگان و توسعه‌دهندگان توانمند کمبود سازندگان قطعات در بخش	تحریریه سازمان‌دهی بازیگران متنوع (NGOها، شرکت‌ها، دولت‌ها)	دخالت مستقیم دولت شکل‌های جدیدی از مشارکت بین شرکت‌های عمومی و خصوصی ایجاد شود. به سرمایه‌گذاری خطرپذیر بها داده شود. برگزاری بحث‌های عمومی و کارگاه‌های علمی و نشست‌های موضوعی به منظور تحریک کارآفرینان



کارگرد سیستم	ارزشیابی کارکرد	مشکل سیستمی	مشکل سیستمی	سوالهای برای شناسایی مشکلات سیستمی	پاسخ به سوالات شناسایی مشکلات	مشکلات شناسایی شده	هدف ابزارهای سیستمی	پیشنهاداتی برای مشکلات شناسایی شده و ارائه بسته‌های سیاستی
			آیا انجمن‌ها و شبکه‌های علمی برای ایجاد ارتباط بین این بازیگران وجود دارد (یا تعاملات به شکل فردی و غیر رسمی بین این بازیگران وجود دارد)؟	توانمندی فناورانه این شرکت‌ها چقدر است؟	توانمندی فناورانه این شرکت‌ها ضعیف است.	شرکت‌های دانش بنیان این بخش از سطح توانمندی بالایی برخوردار نیستند. و این درحالی است که شرکت‌هایی که سابقه پیمانکاری با صنایع نظامی نظیر سازمان هوافضا را دارند از منابع انسانی و کیفیت خدمات بالایی برخوردارند. عدم شناخت کارآفرینان نوپا از سازوکارها و فعالیت‌ها در این بخش	ایجاد فضا برای توسعه توانایی‌های بازیگران (به عنوان مثال از طریق یادگیری و آزمایش)	با استفاده از ابزارهای زیر می‌توان فضا را برای توسعه بازیگران کارآفرینی فراهم کرد: برنامه‌های آموزشی کارگاه‌های آموزشی راه‌اندازی پروژه‌های پایلوت
	مشکلات تعاملات	وجود	آیا انجمن‌ها و شبکه‌های علمی برای ایجاد ارتباط بین این بازیگران وجود دارد (یا تعاملات به شکل فردی و غیر رسمی بین این بازیگران وجود دارد)؟	تعاملات ضعیفی در این بخش شکل گرفته است.	نبود یک سیستم رقابت سالم عدم وجود ارتباط بین بازیگران این حوزه برای تبادل اطلاعات در راستای تولید محصولات در بخش هوانوردی عمومی، (پارک‌های علم و فناوری، اتحادیه صنایع هوایی و فضایی ایران و ...) پیوندی ضعیف و ناکافی بین بازیگران این بخش ایجاد کرده‌اند. در حال حاضر به علت نبود بدنه هوانوردی عمومی، این بخش با مشکل کمبود صنف‌های تخصصی در کشور مواجه است.	تحریک به وقوع انجامیدن تعاملات فی‌مابین بازیگران (به عنوان مثال مدیریتتوجوه مشترک و ایجاد اجماع)	از آنجاییکه پیوند ضعیف و ناکافی بین بازیگران بخش هوانوردی عمومی وجود دارد، نیاز به برقراری ارتباط مابین صنایع دانش بنیان و اداره استاندارد هواپیمایی کشوری دیده می‌شود. ایجاد کارآفرینی در ارائه خدمات هوایی و جدا از تولید محصولات است. شکل‌گیری، صنوف و اتحادیه‌های متنوعی از جمله موارد ذیل در حوزه خدمات هوایی شکل گیرد. 1) اتحادیه یا صنف تعمیرکاران هواپیماهای کوچک 2) اتحادیه یا صنف مالکین هواپیماهای کوچک، 3) اتحادیه یا صنف ارائه دهندگان حمل و نقل هوایی به صورت تاکسی هوایی و شاتل باس، 4) اتحادیه یا صنف خلبان‌های غیر حرفه‌ای، 5) اتحادیه یا صنف مدارس خلبانی، 6) اتحادیه یا صنف هوانوردی تفریحی، 7) اتحادیه فرودگاه‌های کوچک خصوصی، 8) کمک‌های مالی و برنامه‌های تعاونی	
		توانمندی	توانمندی بازیگران و شدت این تعاملات چگونه است؟	توانمندی فناورانه بازیگران پایین است.	عمده مدیران، بازیگران و نقش آفرینانی که مسئولیت برقراری ارتباط در بخش هوانوردی عمومی را عهده‌دار می‌باشند، از اساتید دانشگاهی بوده و عموماً سطح تجارب صنعتی پایین و دید و اشراف مناسبی به صنعت ندارند. لذا برنامه‌ریزی‌های انجام گرفته توسط این مدیران، ارتباطات لازم و تعاملات موثری را شکل نخواهد داد. لذا کارآفرینی‌های مورد انتظار این بخش در حوزه خدمات بوده است.	ممانعت کردن از گروه‌هایی که یا بیشتر از حد قوی هستند و تقویت گروه‌های ضعیف	برقراری ارتباط مناسب بین صنعت و دانشگاه و مراکز پژوهشی توجه به حوزه خدمات در بخش هوانوردی عمومی برپایی آموزش و اطلاعات برپایی بحث‌های عمومی موافقت‌نامه‌های داوطلبانه	



کارکرد سیستم	ارزشیابی کارکرد	مشکل سیستمی	مشکل سیستمی	سوالهای شناسایی مشکلات سیستمی	پاسخ به سوالات شناسایی مشکلات	مشکلات شناسایی شده	هدف ابزارهای سیستمی	پیشنهاداتی برای مشکلات شناسایی شده و ارائه بسته‌های سیاستی
مشروعیت بخشی (نهادینه‌سازی و قانونمندسازی)	1,4	مشکلات بازیگران	وجود؟	آیا هنجارها و انتظارات خاصی وجود دارد؟ چه سیاست‌ها، قوانین و دستورالعمل‌ها و اسناد بالادستی (به صورت مستقیم) وجود دارد؟	سند جامع توسعه هوافضا تاکید ویژه‌ای به استفاده از بخش خصوصی در حوزه‌های مختلف بخش هوانوردی عمومی کرده است.	سازوکار مناسبی جهت شناسایی کارآفرینان وجود ندارد.	تضمین وجود نهادها (سخت و نرم)	
			کیفیت؟	کیفیت این انتظارات، قوانین و سیاست‌ها را چگونه برآورد می‌کنید؟	کیفیت انتظارات و قوانین پایین است.	راهبردهای سندجامع توسعه هوافضا کلی و غیرکمی بوده، لذا قابلیت استخراج رویه‌ها و سیاست‌های اجرایی از چنین راهبردهایی وجود ندارد. بنابراین نمی‌توان کیفیت مناسبی از این قوانین و سیاست‌ها انتظار داشت.	جلوگیری کردن از اینکه نهادها خیلی ضعیف یا خیلی قوی باشند.	با توجه به کلی بودن راهبردهای سند جامع توسعه هوافضا، لازم است اولویت‌های کارآفرینی و میزان تخصیص بودجه برای هر یک از اولویت‌ها مشخص شود. استفاده از آیین‌نامه‌ها (عمومی، خصوصی) و موافقت‌نامه‌ها
			وجود؟	چه بازیگرانی (NGOها، سندیکاها و ...) در این حوزه فناورانه خاص وظیفه مشروعیت بخشی و مقبولیت بخشی فناوری را بر عهده دارند؟	در بخش هوانوردی عمومی، عالی‌ترین سطح اداره استاندارد هواپیمایی کشوری بوده که با اعطای TC برای هواگرد و اعطای TSO برای سیستم‌ها، به هواگرد یا سیستم‌ها مقبولیت و مشروعیت می‌بخشد.	طولانی بودن پروسه استاندارد سازی عملکرد ضعیف اداره استاندارد سازی سازمان هواپیمایی کشوری	تحریک و سازمان‌دهی مشارکت بازیگران متنوع	به وجود آوردن شکل‌های جدیدی از مشارکت بین شرکت‌های عمومی و خصوصی به منظور ایجاد سازمان‌های مردم نهاد برای مشروعیت بخشی اجرای بحث‌های عمومی و کارگاه‌های علمی و نشست‌های موضوعی برای تهیه متولیان مشروعیت بخشی
			توانایی؟	آیا این بازیگران از سطح توانمندی مناسبی برخوردارند؟	سطح توانمندی بازیگران پایین است.	اداره استاندارد سازمان هواپیمایی کشوری در بخش هوانوردی عمومی عملکرد ضعیفی دارد. این اداره، در زمینه تدوین استانداردها و ارزیابی تطابق محصول یا فناوری با استانداردها نیز با نقص‌های جدی مواجه است.	ایجاد فضا برای توسعه توانایی‌های بازیگران (به عنوان مثال از طریق یادگیری و آزمایش)	استفاده از ابزارهایی از قبیل: <ul style="list-style-type: none"> ➢ برنامه‌های آموزشی ➢ بسترهای دانشی فناوری ➢ کارگاه‌های آموزشی



کارگرد سیستم	ارزشیابی کارکرد	مشکل سیستمی	مشکل سیستمی	سوالهای برای شناسایی مشکلات سیستمی	پاسخ به سوالات شناسایی مشکلات	مشکلات شناسایی شده	هدف ابزارهای سیستمی	پیشنهاداتی برای مشکلات شناسایی شده و ارائه بسته‌های سیاستی
		مشکلات تعاملات	وحدت؟	آیا این ارتباطات و هماهنگی میان سندیکاها و انجمن‌های صنفی که وظیفه مشروعیت بخشی به فناوری را بر عهده دارند وجود دارد؟	ارتباطات و هماهنگی‌ها میان سندیکاها و انجمن‌های صنفی وجود ندارد.	در حال حاضر آزمایشگاه ملی‌ای در حوزه‌های فناوری مورد نیاز هوایی به‌طور جدی ایجاد نشده است. برای اینکه بتوان به فناوری‌ها مشروعیت بخشید، نیاز به همکاری دو سازمان ذیل است. 1) بخش اداره استاندارد هواپیمای کشوری 2) آزمایشگاه ملی در حوزه‌های مواد، اویونیک، مخابرات و ایروندینامیک است. این در حالی است که تنها یکی از سازمان‌های ذکر شده آن هم به صورت ناقص وجود دارد. عدم ایجاد هماهنگی میان بازیگرانی که وظیفه مشروعیت‌بخشی را برعهده دارند.	تحریک به وقوع انجمن‌های تعاملات فی مابین بازیگران (به عنوان مثال مدیریت و نحوه مشترک و ایجاد اجماع)	تلاش برای اجرایی نمودن رهنمودهای مقامات عالی رتبه کشور در خصوص توسعه این بخش ایجاد مراکز ترویج علمی
		مشکلات تعاملات	فقدان؟	شدت این ارتباطات چگونه است؟	ارتباطی وجود ندارد.	کمبود هماهنگی‌های لازم میان سیاست‌گذاران در این بخش	ممانعت کردن از گروه‌هایی که یا بیشتر از حد قوی هستند و تقویت گروه‌های ضعیف	استفاده از ابزارهای سیاستی (جوایز و افتخارات برای نوآوری و شکوفایی نوآوری) می‌تواند باعث تقویت گروه‌های ضعیف شود. وام/تضمین/مشوق‌های مالیاتی برای پروژه‌های نوآورانه باعث تقویت گروه‌های ضعیف شود. بحث و گفتگو نیز باعث تقویت گروه‌های بین‌کارآفرینان می‌شود.
		مشکلات نهادی	وحدت؟	آیا هنجارها و انتظارات خاصی وجود دارد؟ چه سیاست‌ها، قوانین و دستورالعمل‌ها اسناد بالادستی (به صورت مستقیم و غیر مستقیم) وجود دارد؟	در سند جامع توسعه هوافضای کشور، قانون برنامه پنجم: راه‌اندازی و تجهیز آزمایشگاه کاربردی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی. دستیابی به استانداردها در سطح بالاتر از میانگین جهانی.	عدم شکل‌گیری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عدم وجود بسته‌های تعریف شده مشخص برای ارائه به سرمایه‌گذاران برای شناسایی فرصت‌ها به سرمایه‌گذاران و کارآفرینان ضعف در نظام ارزیابی سرمایه‌گذاران	تضمین وجود نهادها (نرم)	با استفاده از ابزارهای زیر می‌توان وجود قوانین نرم و سخت را تضمین کرد. ✓ آموزش و اطلاعات ✓ بحث‌های عمومی
		مشکلات نهادی	کیفیت؟	کیفیت این انتظارات، قوانین و سیاست‌ها را چگونه برآورد می‌کنید؟	قوانین و سیاست‌ها غیر شفاف و غیرصریح می‌باشند.	موضوع تقویت بنیه مشروعیت‌بخشی و استانداردسازی قطعات صریحا مورد اشاره قرار نگرفته است.	جلوگیری کردن از اینکه نهادها خیلی ضعیف یا خیلی قوی باشند.	پیشنهاد می‌شود موضوع تقویت بنیه مشروعیت‌بخشی و استانداردسازی قطعات و محصولات در حلقه توسعه محصول و فن‌آوری، صریحا مورد اشاره قرار می‌گرفت.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق با استفاده از تحلیل توامان کارکردی - ساختاری، مشکلات مسیر توسعه بخش هوانوردی عمومی ایران مورد بررسی قرار گرفته است. با تحلیل ساختاری در کنار تحلیل کارکردی علت ایجاد مشکل در یک کارکرد مشخص می‌شود. در حقیقت با تحلیل کارکردی، مشکلات و موانع نظام نوآوری در کارکرد مربوطه شناسایی شده، ولی علت آن مشخص نمی‌شود؛ به عبارتی نمی‌توان گفت این مشکل در اثر کدام جزء ساختاری ایجاد شده است. ولی با تحلیل توامان ساختاری - کارکردی هم علت این مشکلات مشخص می‌شود و هم مشکلات سیستمی با توجه به تحلیل ساختاری به راحتی شناسایی می‌شود. زیرا کارکردها تنها از طریق تغییرات اجزای ساختاری‌شان تحت تاثیر سیاست‌های اتخاذ شده قرار می‌گیرند (وایزورگ و هکرت، 2012). لذا سیاست‌های پیشنهادی تحلیل توامان به مراتب نسبت به تحلیل کلاسیکی که تنها بر پایه تحلیل کارکردها بنا شده بود، کامل‌تر و دقیق‌تر می‌باشد. مشکلات توسعه بخش هوانوردی عمومی ایران در این مقاله به طور مبسوط مورد بررسی قرار گرفته و وجود مقررات دست و پاگیر، عدم توسعه دانش، عدم توجه به کاربردهای صنعت هوانوردی عمومی و وجود ساختار نامناسب در بخش به عنوان مشکلات اصلی شناخته شد. در این زمینه پیشنهاداتی به شرح ذیل با بهره‌گیری از نظرات خبرگان استخراج شده است:

- حذف مقررات زائد در بخش هوانوردی عمومی: مقررات زائد با هدف تسهیل در استفاده از هواپیماهای کوچک و کاهش تعرفه‌های دولتی مربوطه در سازمان هواپیمایی کشوری و شرکت فرودگاه‌های کشور برای صدور تأییدیه‌های ساخت و پرواز و استفاده از امکانات فرودگاه‌ها در بخش خدمات ناوبری و خدمات فرودگاهی، از قبیل پارکینگ و آشیانه و مراقبت پرواز، سوخت رسانی و نیز خدمات اطلاعات پرواز و هواشناسی و ... همچنین سایر خدمات مورد نیاز خلبانان و مالکان هواپیماهای کوچک حذف شود.
- توسعه دانش: کانون‌های هوانوردی در سراسر کشور ایجاد و توسعه یابد و مسابقات مختلف در زمینه ساخت و پرواز هواپیماهای کوچک تجربی و بدون سرنشین برگزار شود. مطالب درسی در کتب علوم و فنی مدارس ابتدایی و دبیرستان گنجانده شود.
- ایجاد و توسعه کاربردها: جهت‌یابی تحقیقات فعالیت‌های ترویجی در بخش در حوزه‌های ارائه مزایای هوانوردی عمومی در حوزه‌های مختلف کاربردی این بخش از قبیل ایرتاکسی، خدمات امداد و نجات هوایی، حفاظت از محیط زیست، جنگل‌بانی و آبخیز داری، کاربرد هواپیماهای کشاورزی در زمینه‌های سم پاشی، کود پاشی، بذر پاشی و اطفاء حریق، شیلات، نقشه برداری و آمایش سرزمینی، شناسایی و کشف معادن و تعریف و تبیین شود.
- ضعف ساختار سازمانی و مقررات و فضای قانونی مناسب: قوانین سخت و محکمی برای استفاده از محصولات با کیفیت داخلی وجود ندارد. در نتیجه سبد محصولات هوایی مورد نیاز هوانوردی عمومی تولید داخل، اغلب تکمیل نمی‌شود و نیاز است دولت موضوعات نهادی از قبیل حقوق مالکیت فکری، قوانین و استانداردهای طراحی و ساخت، قوانین و مقررات و استانداردهای پروازی را تدوین و اجرایی نماید.



منابع:

کریمیان، ح. و رمضانی، ر. (1393). ارائه چارچوبی بومی شده برای تبیین وضعیت موجود فناوری تولید برق و حرارت کشور با استفاده از نظام نوآوری فناورانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (۲۰۰۷). *Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. Technological forecasting and social change*, ۷۴(۴), ۴۳۲-۴۱۳.

Malerba, F. (۲۰۰۱, September). *Sectoral systems of innovation and production: concepts, analytical framework and empirical evidence. In Conference "The Future of Innovation Studies*.

Malerba, F. (Ed.). (۲۰۰۴). *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe. Cambridge University Press*.

Malerba, F. (۲۰۰۲). *Sectoral systems of innovation and production. Research policy*, ۳۱(۲), ۲۶۴-۲۴۷.

Bergek, A., Jacosson, S., Carlsson, B., Lindmarki, S., & Rickne, A. (۲۰۰۵). *Analyzing The Dynamics and Functions of Sectoral. Tenth Anniversary Summer Conference, (p. ۳). Copenhagen. Denmark*.

Bergek, A. (۲۰۰۲). *Shaping and exploiting technological opportunities: the case of renewable energy technology in Sweden. Göteborg, Sweden: Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology*.

Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (۱۹۹۱). *On the nature, function and composition of technological systems. Journal of evolutionary economics*, ۱(۲), ۱۱۸-۹۳.

North, D. C. (۱۹۹۰). *Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge university press*.

Chaminade, C., & Edquist, C. (۲۰۱۰). *Rationales for public policy intervention in the innovation process: A systems of innovation approach. The theory and practice of innovation policy. An international research handbook*, ۹۵-۱۱۴.

Smith, K. (۲۰۰۰). *Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy. Enterprise and innovation management studies*, ۱(۱), ۱۰۲-۷۳.

Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (۲۰۰۵). *A system failure framework for innovation policy design. Technovation*, ۲۵(۶), ۶۱۹-۶۰۹.

Hillman, K. M., & Sandén, B. A. (۲۰۰۸). *Exploring technology paths: the development of alternative transport fuels in Sweden ۲۰۰۷-۲۰۲۰. Technological Forecasting and Social Change*, ۷۵(۸), ۱۳۰۲-۱۲۷۹.

- Suurs, R. A., & Hekkert, M. P. (۲۰۰۹). Cumulative causation in the formation of a technological innovation system: The case of biofuels in the Netherlands. *Technological Forecasting and Social Change*, ۷۶(۸), ۱۰۰۳-۱۰۲۰.
- Jacobsson, S. (۲۰۰۸). The emergence and troubled growth of a 'biopower' innovation system in Sweden. *Energy Policy*, ۳۶(۴), ۱۴۹۱-۱۵۰۸.
- Bergek, A., Jacobsson, S., & Sandén, B. A. (۲۰۰۸). 'Legitimation' and 'development of positive externalities': two key processes in the formation phase of technological innovation systems. *Technology Analysis & Strategic Management*, ۲۰(۵), ۵۷۵-۵۹۲.
- Hellsmark, H., & Jacobsson, S. (۲۰۰۹). Opportunities for and limits to academics as system builders—the case of realizing the potential of gasified biomass in Austria. *Energy Policy*, ۳۷(۱۲), ۵۵۹۷-۵۶۱۱.
- Wieczorek, A. J., & Hekkert, M. P. (۲۰۱۲). Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, ۳۹(۱), ۷۴-۸۷.
- Norman K Danzin, *Sociological Method: A Sourcebook*. Aldine Transaction, ۲۰۰۶.

پی نوشت

¹ actors and networks

² knowledge

³ institutions