

# ترسیم و تحلیل الگوی اسلامی ایرانی نظام علم و فناوری ایران بر اساس اسناد بالادستی با روش‌شناسی SODA

امین وحیدی<sup>۱</sup>

علیرضا علی احمدی<sup>۲</sup>

صفحات ۱۲۳ تا ۱۴۸

دریافت: ۹۵/۱۰/۱۸

پذیرش: ۹۶/۰۲/۲۹

## چکیده

در عصر حاضر نظام‌های اقتصادی به سمت اقتصاد دانش‌بنیان پیش رفته است تا جایی که عرصه‌های اقتصادی کاملاً به عرصه‌های علم و فناوری گره خورده است. لذا پرداختن به استراتژی‌های نظام علم و فناوری کشور امری بسیار حیاتی است. چهار سند بالادستی «سیاست‌های کلی نظام علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری»، «سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور»، «نظام علم و فناوری در برنامه ششم توسعه» و «نظام علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور» در ایران در زمینه نظام علم و فناوری موجود است که تشابهات و افتراقاتی دارد که در این پژوهش از روش‌شناسی تحلیل و توسعه گزینه‌های استراتژیک (SODA) برای یکپارچه کردن و استخراج استراتژی‌های مستدل بر مبنای آن‌ها استفاده شده است. SODA مزایایی از قبیل حل مسائل نابهنجار و بدون ساختار، استراتژی‌ها مبتنی بر نظرات نخبگان و مقاومت در برابر تغییر بسیار کمتر، مبتنی بر شاخص‌های تئوری گراف و ارائه مسیرها و زنجیره‌های هر مفهوم استراتژیک دارد. بر اساس یافته‌های این پژوهش سیاست ایجاد «عدالت آموزشی» مهم‌ترین و گلوگاهی‌ترین استراتژی نظام علم و فناوری کشور می‌باشد. بر اساس مرور ادبیات صورت گرفته نتایج پژوهش حاضر علاوه بر مزایای فوق، استراتژی‌های خروجی جامع‌تر، کامل‌تر و کارآمدتر است.

**واژگان کلیدی:** الگوی اسلامی ایرانی، نظام علم و فناوری SODA.

## مقدمه

از آنجا که چهار سند اصلی در کشور در زمینه نظام علم و فناوری موجود است باید بتوان مبتنی بر این اسناد بالادستی استراتژی‌های یکپارچه و جامعی برای مدیریت استراتژیک این نظام تدوین کرد. در این راستا با توجه به تعدد اسناد و یکپارچه نبودن آنها، استخراج استراتژی‌های همسو و هم‌افزا بدین منظور امری است که باید به صورت علمی صورت گیرد. به منظور استخراج الگوی اسلامی و ایرانی پیشرفت و استراتژی‌های همسو و هم‌افزا مبتنی بر اسناد فوق در این پژوهش از روش‌شناسی تحلیل و توسعه گزینه‌های استراتژیک (SODA)<sup>۱</sup> استفاده شده است که در عین هم‌راستا کردن مفاد این اسناد این امکان را فراهم می‌آورد که به صورت علمی و مبتنی بر شاخص‌های ریاضی و علمی بتوان الگو و استراتژی‌های هم‌افزا را استخراج کرد.

در این پژوهش چهار سند بالادستی کشور در حوزه آموزش عالی بررسی شده است. نقشه‌شناختی این پژوهش تمام اسناد اصلی کشور را شامل می‌شود و ملاحظه شد سیاست‌های آن نسبت به ادبیات بررسی شده کامل‌تر و کارآمدتر است. همچنین به کارگیری شاخص‌های تئوری گراف در ساخت و تحلیل نقشه استراتژیک سبب می‌شود استراتژی‌های مستحکم، مستدل و غیرسلیقه‌ای پیشنهاد شده باشد. اساس رویکرد توسعه مبتنی بر چشم‌انداز تدوین شده برای هر کشور، الگوی دانش پایه می‌باشد. در قسمتی از سند چشم‌انداز ایران نیز آمده است: «ایران کشوری است توسعه‌یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، با هویت اسلامی و انقلابی، الهام‌بخش در جهان اسلامی و با تعامل سازنده و مؤثر در روابط بین‌الملل».

لذا پرداختن به کیفیت عملکرد نظام علم و فناوری کشور امری بسیار ضروری و حیاتی است. نظام علم و فناوری ایران با وجود ابتننا بر معارف و ارزش‌های اسلامی و ایرانی در مقام نظر هنوز نتوانسته است این ارزش‌ها را به منصفه ظهور برساند.

استراتژی هر سازمان متضمن جاری‌سازی ارزش‌های تدوین گردیده برای آن در ذیل تمام اقدامات و راهکارهایی است که مورد اجرا قرار می‌گیرد. نظام علم و فناوری ایران نیز با داشتن ارزش‌ها متعالی و مبتنی بر مولفه‌های اسلامی و ایرانی به انجام استراتژی‌های تدوین شده خود می‌پردازد اما نکته‌ای که وجود دارد این است که این نظام نتوانسته است آن‌طور که در اسناد بالادستی آمده است مجری و به جریان اندازنده این مأموریت‌ها در مقام عمل باشد. در

این پژوهش بر آن هستیم تا علت این عدم تحقق استراتژی را برای نظام علم و فناوری کشور به عنوان موتور پیشران اقتصاد دانش بنیان کشور کشف و راهکارهای عملی جهت رفع آن را ارائه نماییم.

## ۱. ادبیات تحقیق

### ۱-۱. ادبیات تجربی

ابتدا مقالات و مستندات علمی معتبر مرتبط با حوزه الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت و یا برنامه‌ریزی استراتژیک نظام علم و فناوری ایران را بررسی کرده و این موارد مورد نظر قرار می‌دهیم. در پژوهش (Ghazinoory & et al, 2009) یک تعریف جدید و چارچوب برای توسعه استراتژی فناوری ملی نانو ایران ذکر شده است اما در این پژوهش استراتژی‌های سطح ملی و فارغ از رشته خاصی مد نظر است. در (Rahimnia & et al, 2005) موانع اجرای استراتژی در مؤسسات آموزش عالی ایران بحث شده است اما در سطح ملی بحثی نشده است. یک تجربه از مدل آموزش همسالان در میان دانشجویان یک دانشگاه علوم پزشکی در ایران در (Peykari & et al, 2011) مورد بررسی قرار گرفته است اما درباره نظام علم و فناوری که تفاوت ماهوی با نظام آموزش پزشکی دارد صحبتی به میان نیامده است. در پژوهش (Salami & Soltanzadeh, 2012) تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای سیاست‌های علم، تکنولوژی و نوآوری از درس‌های آموخته شده برخی از کشورهای منتخب (برزیل، هند، چین، کره جنوبی و غیره) صورت گرفته است که با توجه به نزدیکی موضوع آن به موضوع تحقیق در ادامه و علی‌الخصوص در بخش مقایسه نتایج از این پژوهش بهره گرفته خواهد شد. در پژوهش (Massarrat & Kolehdozan, 2011) پیشرفت علوم پزشکی در ایران و ترکیه در راستای تشریح راهکار کشورهای در حال توسعه با منابع محدود برای کمک مؤثر به تولید علم بررسی شده است که این پژوهش در ادامه تشریح می‌گردد. بررسی مختصری از علم و فن آوری و توسعه شرکت‌های کوچک و متوسط در ایران در پژوهش (Molanezhad, 2010) بررسی شده است که در ادامه از این پژوهش نیز بهره گرفته خواهد شد.

## جدول ۱. پیشینه تحقیق

نویسندگان (سال پژوهش)	اهداف تحقیق	روش تحقیق	یافته‌های (قابل استفاده) تحقیق
(Ghazinoory, Divsalar, & Soofi, 2009)	تعریف جدید و چارچوب برای توسعه استراتژی فناوری ملی نانو ایران	کیفی	در این پژوهش استراتژی‌های سطح ملی و فارغ از رشته خاصی مد نظر است.
(Rahimnia Alashloo, Castka, & Sharp, 2005)	اجرای استراتژی در مؤسسات آموزش عالی ایران	کیفی	در سطح ملی بحثی نشده است.
(Peykari, Tehrani, Malekafzali, Hashemi, & Djalalinia, 2011)	یک تجربه از مدل آموزش همسالان در میان دانشجویان یک دانشگاه علوم پزشکی در ایران	کیفی	درباره نظام علم و فناوری که تفاوت ماهوی با نظام آموزش پزشکی دارد صحبتی به میان نیامده است.
(Salami & Soltanzadeh, 2012)	تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای سیاست‌های علم، تکنولوژی و نوآوری از درس‌های آموخته شده برخی از کشورهای منتخب (برزیل، هند، چین، کره جنوبی و ...)	کیفی	با توجه به نزدیکی موضوع آن به موضوع تحقیق در ادامه و علی‌الخصوص در بخش مقایسه نتایج از این پژوهش بهره گرفته خواهد شد.
(Massarrat & Kolahdoozan, 2011)	پیشرفت علوم پزشکی در ایران و ترکیه در راستای تشریح راهکار کشورهای در حال توسعه با منابع محدود برای کمک مؤثر به تولید علم	کیفی	درباره نظام علم و فناوری که تفاوت ماهوی با نظام آموزش پزشکی دارد صحبتی به میان نیامده است.
(Molanezhad, 2010)	بررسی مختصری از علم و فن آوری و توسعه شرکت‌های کوچک و متوسط در ایران	کیفی	در ادامه از این پژوهش نیز بهره گرفته خواهد شد.
(Vajargah & Khoshnoodifar, 2013)	استراتژی مبتنی بر آموزش از راه دور برای بین‌المللی سازی برنامه درسی در آموزش عالی ایران	کیفی	با وجود اینکه مسئله مهمی طرح شده است اما سطح مسئله جزئی تر از مورد تحقیق است.
(Aref, 2011)	تأثیر آموزش بر کاهش فقر در مناطق روستایی ایران به عنوان یکی از استراتژی‌های محتمل نظام علم و فناوری	کیفی	با توجه به جزئی بودن موضوع نسبت به موضوع مسئله از این پژوهش استفاده نمی‌گردد.
(Asemi, 2006) (Alireza Abbasi, Abolghasem Niaraki, & Behzad Dehkordi, 2008)	فناوری اطلاعات و توسعه ملی در ایران	کیفی	با وجود اینکه مسئله کلیدی در حوزه فناوری در کشور است اما موضوع تحقیق حاضر کلان‌تر از این موضوع می‌باشد.
(Owlia, et al, 2011)	تعیین اولویت سلامت در ایران بر اساس یک رویکرد پایین به	کیفی	نظر به اینکه هم مورد مطالعاتی هم روش پایین به

یافته‌های (قابل استفاده) تحقیق	روش تحقیق	اهداف تحقیق	نویسندگان (سال پژوهش)
بالا در این تحقیق مد نظر نیست این پژوهش نیز بررسی بیشتری نمی‌گردد.		بالا	
اما در تحقیق حاضر در موضوع خاصی تمرکز نمی‌شود و سطح ملی و عام‌تر تکنولوژی مد نظر است.	کیفی	بررسی استراتژی توسعه فناوری کشاورزی در پارک علم و فناوری ایران از جنبه عضو هیات علمی	(Davodi, Maghsoudi, Fami, & Kalantari, 2013)
در این تحقیق تأکید صرف بر نظام نوآوری نیست بلکه دو عنصر دیگر این ابرسیستم یعنی علم و فناوری نیز باید مورد نظر قرار بگیرد.	کیفی	تعریف نظام نوآوری	,Tang, YAM, GUAN, Lau & 2009 (Li & Atuahene-Gima, 2001) و (JM Utterback, 1974) (Nelson, 1993) (J Utterback, 1994)
همانطور که در این پژوهش ذکر شده است سه عنصر علم، تکنولوژی و فناوری به صورت ماریپیچی متصل و هم افزا باید درآید که هر یک محرک دو عامل دیگر گردد. مدل مطرح شده بر این اساس در ادامه بررسی می‌گردد.	کیفی	شبکه‌های نوآوری، علم و فن آوری و توسعه در عصر ماریپیچ سه گانه	(Etzkowitz, 2002)
با وجود مهم بودن بحث از آنجا که ابعاد فرهنگی، علمی و اجتماعی فناوری مطرح نگردیده است جنبه جامع بودن را شامل نمی‌شود.	کیفی	بهره‌گیری از فن آوری برای رشد اقتصادی	(Landau & Rosenberg, 1986)
با وجود اهمیت آن در پیاده سازی استراتژی‌ها اما از زمینه استخراج استراتژی‌ها خارج است ولی در هر صورت باید دقت کرد که این دست موضوعات در تحقیق استراتژی‌های طراحی شده در تحقیقات آتی الزامی می‌باشد.	کیفی	ترجمه سیاست‌های ملی به سیاست‌های منطقه‌ای در یک محیط چند سطحی	(Laranja, Uyerra, & Flanagan, 2008)
	کیفی	استراتژی تکنولوژی و عملکرد مالی آن و نقش تعدیل محیط رقابتی شرکت	(Zahra, 1996)
	کیفی	علم، فن‌آوری و نوآوری برای رشد اقتصادی	(P Aghion, David, & Foray, 2009)

در پژوهش (Vajargah & Khoshnoodifar, 2013) استراتژی مبتنی بر آموزش از راه دور برای بین‌المللی‌سازی برنامه درسی در آموزش عالی ایران بحث شده است که با وجود اینکه مسئله مهمی طرح شده است اما سطح مسئله جزئی تر از مورد تحقیق است. تأثیر آموزش بر کاهش فقر در مناطق روستایی ایران به عنوان یکی از استراتژی‌های محتمل نظام علم و فناوری نیز در پژوهش (Aref, 2011) بحث شده است اما با توجه به جزئی بودن موضوع نسبت به موضوع مسئله از این پژوهش استفاده نمی‌گردد. در مقالات (Asemi, 2006) و (Alireza & et al, 2008) فناوری اطلاعات و توسعه ملی در ایران مورد بحث قرار گرفته است که با وجود اینکه مسئله کلیدی در حوزه فناوری در کشور است اما موضوع تحقیق حاضر کلان‌تر از این موضوع می‌باشد. تعیین اولویت سلامت در ایران بر اساس یک رویکرد پایین به بالا در (Owlia et al, 2011) مورد بحث قرار گرفته است اما نظر به اینکه هم مورد مطالعاتی هم روش پایین به بالا در این تحقیق مد نظر نیست این پژوهش نیز بررسی بیشتری نمی‌گردد. بررسی استراتژی توسعه فناوری کشاورزی در پارک علم و فناوری ایران از جنبه عضو هیات علمی در پژوهش (Davodi, Maghsoudi, Fami, & Kalantari, 2013) اما در تحقیق حاضر در موضوع خاصی تمرکز نمی‌شود و سطح ملی و عام‌تر تکنولوژی مد نظر است. در عرصه بین‌المللی نیز در مقالات و کتب مختلفی Guan, Yam, Tang, & Lau, (2001) (Li & Atuahene-Gima, 2009) و (J) (Nelson, 1993) (JM Utterback, 1974) (Utterback, 1994) از نظام نوآوری سخن به میان آمده است اما در این تحقیق تأکید صرف بر نظام نوآوری نیست بلکه دو عنصر دیگر این ابرسیستم یعنی علم و فناوری نیز باید مورد نظر قرار بگیرد.

در پژوهش (Etzkowitz, 2002) شبکه‌های نوآوری، علم و فن آوری و توسعه در عصر مارپیچ سه گانه بحث شده است. همانطور که در این پژوهش ذکر شده است سه عنصر علم، تکنولوژی و فناوری به صورت مارپیچی متصل و هم‌افزا باید درآید که هر یک محرک دو عامل دیگر گردد. مدل مطرح شده بر این اساس در ادامه بررسی می‌گردد.

در پژوهش (Landau & Rosenberg, 1986) بحث بهره‌گیری از فن آوری برای رشد اقتصادی مطرح شده است که با وجود مهم بودن بحث از آنجا که ابعاد فرهنگی، علمی و اجتماعی فناوری مطرح نگردیده است جنبه جامع بودن را شامل نمی‌شود. مبحث ترجمه سیاست‌های ملی به سیاست‌های منطقه‌ای در یک محیط چند سطحی نیز در (Laranja, 2008) (Uyarra, & Flanagan, 2008) مطرح شده است که با وجود اهمیت آن در پیاده سازی

استراتژی‌ها اما از زمینه استخراج استراتژی‌ها خارج است ولی در هر صورت باید دقت کرد که این دست موضوعات در تحقق استراتژی‌های طراحی شده در تحقیقات آتی الزامی می‌باشد. در پژوهش (Zahra, 1996) استراتژی تکنولوژی و عملکرد مالی آن و نقش تعدیل محیط رقابتی شرکت مطرح شده است که در سطح ملی نمی‌باشد. علم، فن آوری و نوآوری برای رشد اقتصادی در (P Aghion, David, & Foray, 2009) مورد بحث واقع شده است که در ادامه تشریح می‌گردد.

## ۲-۱. ادبیات نظری

پژوهش‌های محیطی متنوعی درباره موضوع علم و فناوری، متناسب با شرایط هر کشور انجام می‌شود. روندهای کلی و جهانی نیز پیوسته مورد توجه پژوهشگران بوده است. عموماً روند تغییرات جاری در حوزه تولید علم در موارد زیر نشان داده شده است:

۱. افزایش محرک‌های انتشار نتایج پژوهش؛
۲. تغییر در نظام پاداش به پژوهشگران؛
۳. افزایش اتکاء دولت‌ها و جوامع به دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی به عنوان منبع رشد اقتصادی؛
۴. توسعه اقتصاد محلی از طریق ابتکارات دانشی؛
۵. تحرک بیشتر استادان و پژوهشگران و پذیرش پست‌های دوگانه؛
۶. همراه شدن تغییرات سیاستی با پژوهش و
۷. درک آشکارتر اثرگذاری کیفیت پژوهش‌ها.

دیگران از ظهور نسل‌های مختلف نوآوری و تحقیق و توسعه سخن گفته‌اند: نسل اول مبتنی بر فشار فناوری، نسل دوم متکی بر کشش بازار، نسل سوم یا مدل جفت شده (ترکیب کشش و فشار)، نسل چهارم مدل ادغام شده (تأکید بر ادغام پژوهش تحقیق و توسعه با تولید) و نسل پنجم، ادغام نظام‌ها و شبکه‌سازی (Rothwell, 1992). بدیهی است تدوین هرگونه سیاست و برنامه پژوهشی، بدون توجه به نسل پژوهش و توسعه در آن کشور، حرکت در فضای ابهام خواهد بود.

سایر پژوهشگران (Edquist & Hommen, 1999) از فشار علم و کشش تقاضا نه به عنوان دو نسل، بلکه به عنوان دو سیاست عمده در توسعه علم و فناوری سخن گفته‌اند. به اعتقاد آنها در سیاست فشار علم، توسعه علمی از پژوهش‌های بنیادین به سمت پژوهش و توسعه کاربردی و سپس اجرا و تجاری سازی پیش می‌رود و متکی به تولید علم است. در مقابل، سیاست

کشش تقاضا با تحریک تقاضای نوآوری شروع می‌گردد و سپس موجب می‌شود تا علم و دانش مورد نیاز برای آن نوآوری شکل گیرد و توسعه یابد. ملاحظه می‌شود که اجرای هر یک از این سیاست‌ها در بخش علم و فناوری، دو رویکرد بسیار متمایز را مطرح می‌کند. برای مثال، در سیاست فشار علم، باید از پژوهش‌های پایه آغاز کرد و در سیاست کشش تقاضا، فقط نیازهای بخش صنعت و تجارت مهم در نظر گرفته می‌شود. در گونه‌شناسی دیگر (Ergas, Henry, 1986) نیز سه سیاست عمده در حوزه فناوری شناسایی شد که اجرای هر کدام در بخش پژوهش و تولید علم، آثار بسیار متفاوتی دارد. نخست سیاست «مأموریت‌گرا» است که آمریکا، انگلستان و فرانسه اجرا کرده است. هدف اصلی سیاست مذکور، دستیابی به نوآوری‌های بنیادی و خط‌شکنانه برای تقویت اقتدار و رهبری راهبردی بین‌المللی از طریق سرمایه‌گذاری در بخش‌های منتخب است. سیاست دیگر، «نفوذگرا» است که آلمان، سوئد و سوئیس اجرا کرده است. هدف اصلی این سیاست، انتشار گسترده نوآوری‌ها و قابلیت‌های فنی در سراسر صنعت، از طریق ساختار صنعتی و سازگاری مستمر صنایع با تغییرات فناوری است. بنابراین، تأکید این سیاست بر تقویت زیرساخت‌های فناوری از قبیل آموزش، استانداردسازی و تحقیق و توسعه خواهد بود. نوع سوم سیاست، تلفیقی است که ژاپنی‌ها به کار برده‌اند.

پژوهشگری دیگر نیز دو پرسش را در حوزه سیاست علم و فناوری، مهم دانسته است. نخست اینکه، کدام علم و فناوری از طریق کدام دستگاه مورد حمایت قرار گیرد و دوم اینکه، این دو چطور باید با اهداف اقتصادی و اجتماعی مرتبط شود؟ دو پرسشی که در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای پژوهش به عنوان زیرمجموعه سیاست علم و فناوری باید به روشنی پاسخ داده شود.

پژوهشگران یونسکو (Unesco, 1992) در شورای بین‌المللی بررسی‌های سیاست علمی<sup>۱</sup> بر سلامت و مناسبت پایگاه علم و فناوری هر کشور تأکید کرده‌اند. به اعتقاد آنها، بهره‌مند شدن از کاربردهای علم و فناوری و آزاد کردن موج‌های تغییرات تولیدی، راهبردهای بلندمدت چندبعدی و متمرکز بر همه جنبه‌های فرایند نوآوری، از آموزش ابتدایی عمومی تا آموزش دانشمندان، مهندسان و مدیران، از ساخت و توانایی تحقیق و توسعه تا بسیج گروه‌های پژوهشی، برای برخورد با مسایل عمده ملی، لازم است.

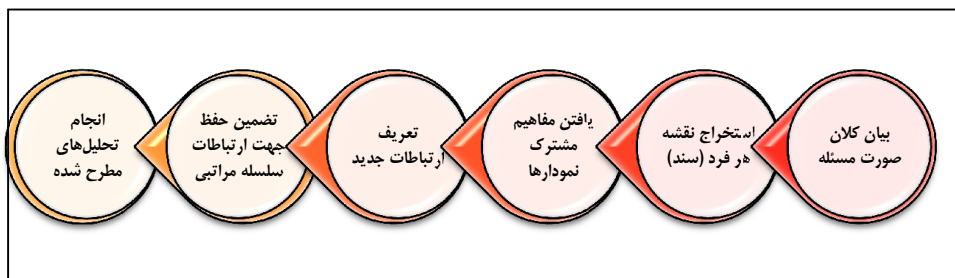


## ۲. چارچوب روش شناختی

ادن و اکرمین برای اولین بار این متدولوژی را در سال ۱۹۸۸ مطرح کردند (Eden & Ackermann, 1998). سودا یکی از متدهای ساختاردهی به مسئله می‌باشد که دارای تاریخچه نظری و عملی مشخصی می‌باشد (Mingers & Rosenhead, 2004) (Mingers & Rosenhead, 2001) این روش شناسی خودش را به عنوان یکی از برنامه‌های کاربردی برنامه‌ریزی راهبردی معرفی کرده است، جایی که ما با موقعیت مسئله‌سازی روبرو هستیم و به معنای واقعی کلمه به دنبال نگاشت کردن سیستم می‌باشیم (Eden & Ackermann, 1998) (John R. Bryson, 2010) (Georgiou et al, 2010) (Ackermann, Eden, & Brown, 2005) (Peter W. Daniels, 2009). نگاشت‌ها سپس با مخلوطی از ابزارهای کیفی و گرافیکی تجزیه و تحلیل می‌شوند و نتیجه اصلی این تجزیه و تحلیل نیز به شما این امکان را می‌دهد که گزینه‌های راهبردی موجود در یک موقعیت را شناسایی کنید و اینکه چگونه این گزینه‌ها با زمینه وسیعی از مفاهیم عملیاتی و اهداف در ارتباط هستند را دریابید (Georgiou, 2009).

SODA علم میان رشته‌ای متشکل از علومی همچون روانشناسی، نقشه‌کشی، تئوری گراف، رسم گراف، شبکه‌های اجتماعی، تئوری ماتریس، معرفت‌شناسی، گراف کاوی، توپولوژی، تئوری سیستم، شبکه مخزن، مدل‌سازی بلوکی و غیره است.

در شکل زیر روند ادغام نقشه‌ها و به کارگیری SODA دیده می‌شود.



شکل ۱. مراحل انجام SODA

سودا یک روش شناسی نگاشت شناختی است که اجازه تجزیه و تحلیل پیچیدگی‌های موجود در نگاشت شناختی را می‌دهد. تفاوت آن با سایر رویکردهای نگاشت شناختی این است که این رویکرد بر پایه تئوری ساختارهای شخصیتی کلی می‌باشد (Georgiou, 2009). به صورت کلی می‌توان مزایای روش SODA را به نسبت روش‌های سنتی به شرح زیر دانست:

۱. با تاکید بر حل مسائل نابهنجار و بدون ساختار تفاوت جدی با روش‌های سنتی در راهبردهای خروجی ایجاد می‌کند. در کل مسائل بدتعریف بدون استفاده از روش‌های سیستمی و نرمی همچون SODA به خروجی مطلوبی نمی‌رسند.
  ۲. در این روش استراتژی‌ها اساساً مبتنی بر نظرات خبرگان و به صورت کاملاً مشورتی ایجاد می‌گردد لذا خروجی‌های آن تحمیلی نبوده و علاوه بر کیفیت بالای خروجی‌ها مبتنی بر نظرات نخبگانی در عرصه اجرایی نیز چون ذینفعان در تدوین آن دخیل بوده‌اند مقاومت در برابر تغییر بسیار کمتری نیز ایجاد خواهد کرد.
  ۳. در این روش مبتنی بر شاخص‌های تئوری گراف عمل می‌گردد و صرفاً محاسبات خطی بر مبنای انتخاب صورت نمی‌گیرد.
  ۴. در این روش برخلاف سایر روش‌ها به جای استراتژی‌های جزیره‌ای، مسیرها و زنجیره‌های استراتژی ارائه می‌شود که علاوه بر تضمین هم افزایی تضمین اجرایی شدن بیشتری برای استراتژی‌ها فراهم می‌کند.
- این متدولوژی خود دارای دو رویکرد متفاوت می‌باشد که توسط ادن برای رسیدن به توافق در گروه‌ها و در بین افراد مطرح شد. انتخاب اینکه کدام رویکرد باید به کار گرفته شود بستگی به شرایط دارد. اصلی‌ترین وجه افتراق نیز در آنجاست که SODA برای مواقعی پیشنهاد می‌شود که زمان کافی در اختیار نمی‌باشد.
- SODA در شرایطی مفید است که افراد در گروه، نظرات و دیدگاه‌های متمایز و متفاوتی نسبت به یک مسئله دارند اما لازم است که این دیدگاه‌ها برای دستیابی به یک نتیجه مناسب در گروه تصمیم‌گیری راهبردی ترکیب شوند. این روش با رسم نگاهت‌های فردی آغاز می‌شود و به یک نگاهت راهبردی تبدیل می‌شوند که مبنای مباحثات و مذاکرات گروهی است. نگاهت راهبردی معمولاً به صورت نرم‌افزاری در دید اعضای گروه قرار می‌گیرد.
- نکته: لازم به ذکر است در این تحقیق، متدولوژی به کار برده شده، متدولوژی SODA می‌باشد و هر کجا عبارت SODA استفاده شده است منظور نوع اول این متدولوژی می‌باشد.
- در ادامه ابزارها و تحلیل‌های مبتنی بر سودا تشریح می‌گردد:
- پیچیدگی یک نمودار: نسبت ارتباطات به مفاهیم. از نظر ادن: عدد ۱ برای این نسبت عدد بزرگی است.
- گروه‌های منشأ: فقط شامل پیکان‌های خروجی هستند.
- گروه‌های منتها: فقط شامل پیکان‌های ورودی هستند.

دامنه: اثر یک مفهوم با در نظر گرفتن ارتباطات مستقیم است.  
تمرکز: اثر یک مفهوم را با در نظر گرفتن ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم مشخص می‌کند.

توجه صرف به دامنه آنی گره موجب می‌شود تحلیل‌ها کاملاً زمینه‌ی گسترده‌تر گره را در نظر نگیرند. با این تحلیل امکان گسترش تحلیل ساختاری یا مرکزیت مفاهیم تکی در نگاشت با بررسی تأثیر اضافه کردن لایه‌های متوالی دامنه به تعداد دامنه‌ها ممکن است. بطور مستقیم، ممکن به نظر می‌رسد که به هر لایه‌ی متوالی از مفاهیم یک وزن تقلیل یافته اختصاص بدهیم، یک تابع زوال دور به وجود بیاوریم. برای مثال، هر گره که به طور مستقیم به یک گره مرکزی متصل است را می‌توان دارای وزن ۱ در نظر گرفت. گره‌های موجود در لایه دوم را می‌توان دارای وزن ۱/۲ در نظر گرفت. به لایه‌ی بعدی می‌توان وزن ۱/۳ را داد و به همین ترتیب ادامه داد. جایی که یک گره با یک نمره دامنه بالا به طور مستقیم به گره دیگری با دامنه‌ی بالا وصل شده است، این دو گره یکدیگر را تقویت می‌کنند.

### ۳. تحلیل تجربی

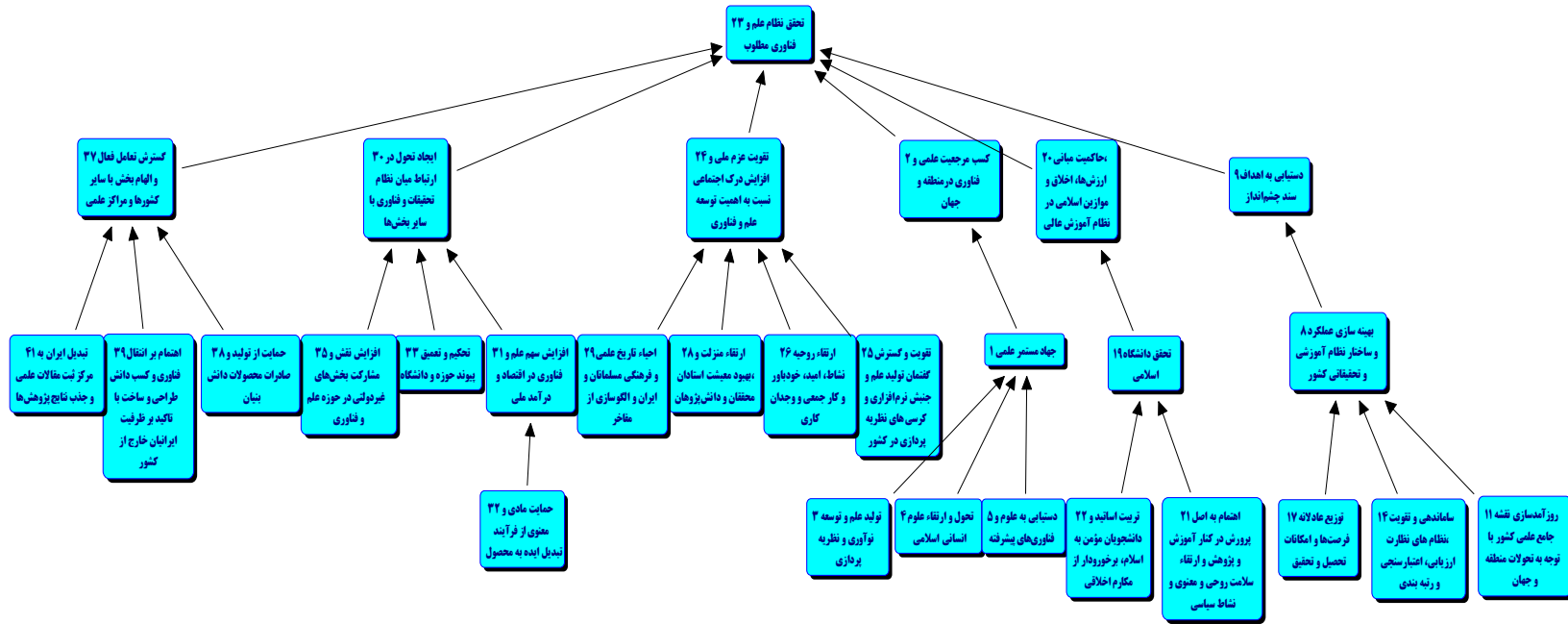
در این بخش نظرات کلیدی در این حوزه جمع‌آوری می‌شود. متأسفانه در نظام علم و فناوری ایران مجموعه‌های متوالی متعددی اقدام به تدوین سند ملی نظام علم و فناوری کرده‌اند که دچار اختلافاتی با یکدیگر هستند. این اختلاف آراء لزوم استفاده از الگوی پیشنهادی این پژوهش را برای تدوین استراتژی این نظام مورد تأکید قرار می‌دهد.

به صورت کلی می‌توان اهم اسناد و آراء راهبردی این حوزه را شامل موارد زیر دانست:

۱. سیاست‌های کلی نظام علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری
۲. سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور
۳. نظام علم و فناوری در برنامه ششم توسعه
۴. نظام علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور

### ۳-۱. ترسیم نقشه‌های شناختی اسناد بالادستی

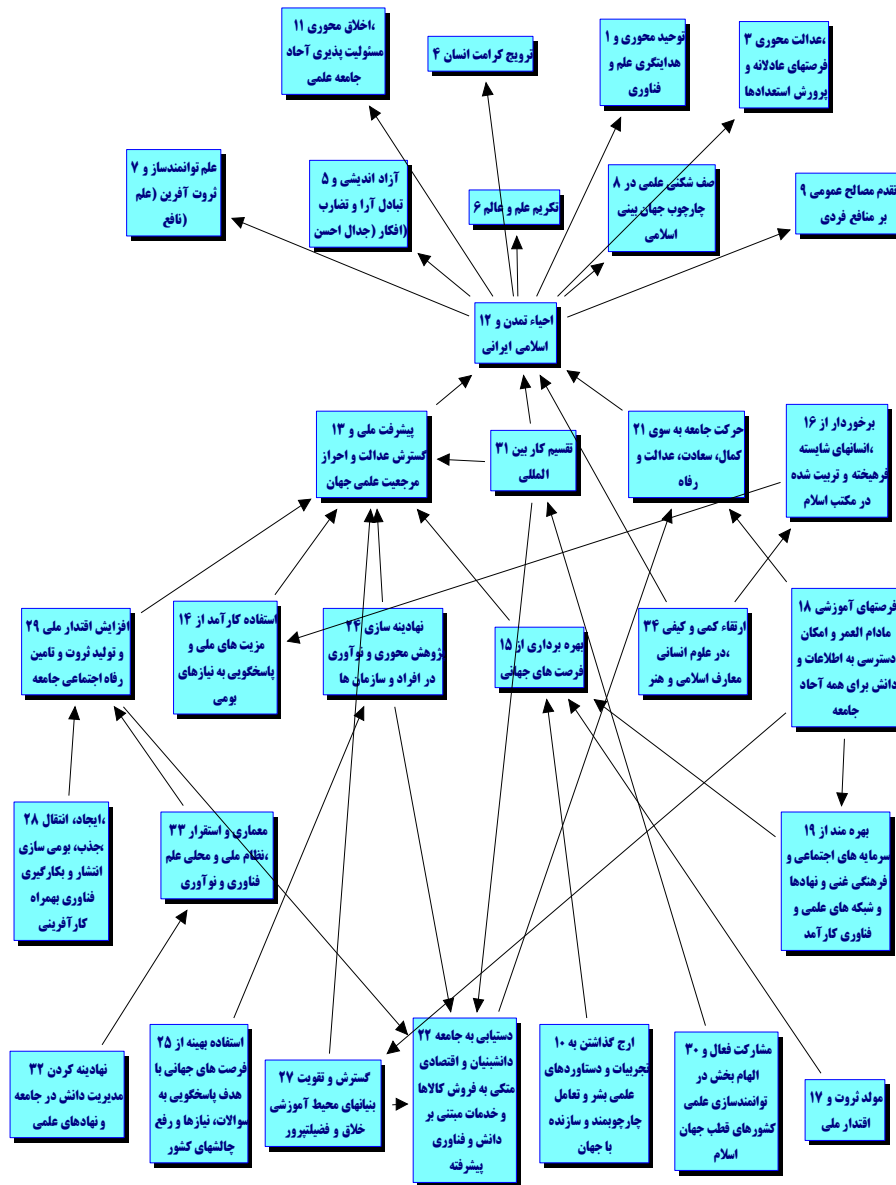
سیاست‌های کلی نظام علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری:  
بر اساس مفاد ذکر شده در متن مذکور نقشه مفاهیم به شرح زیر است.



شکل ۲. نقشه مفاهیم سیاست‌های کلی نظام علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری

## ۲-۳. سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور:

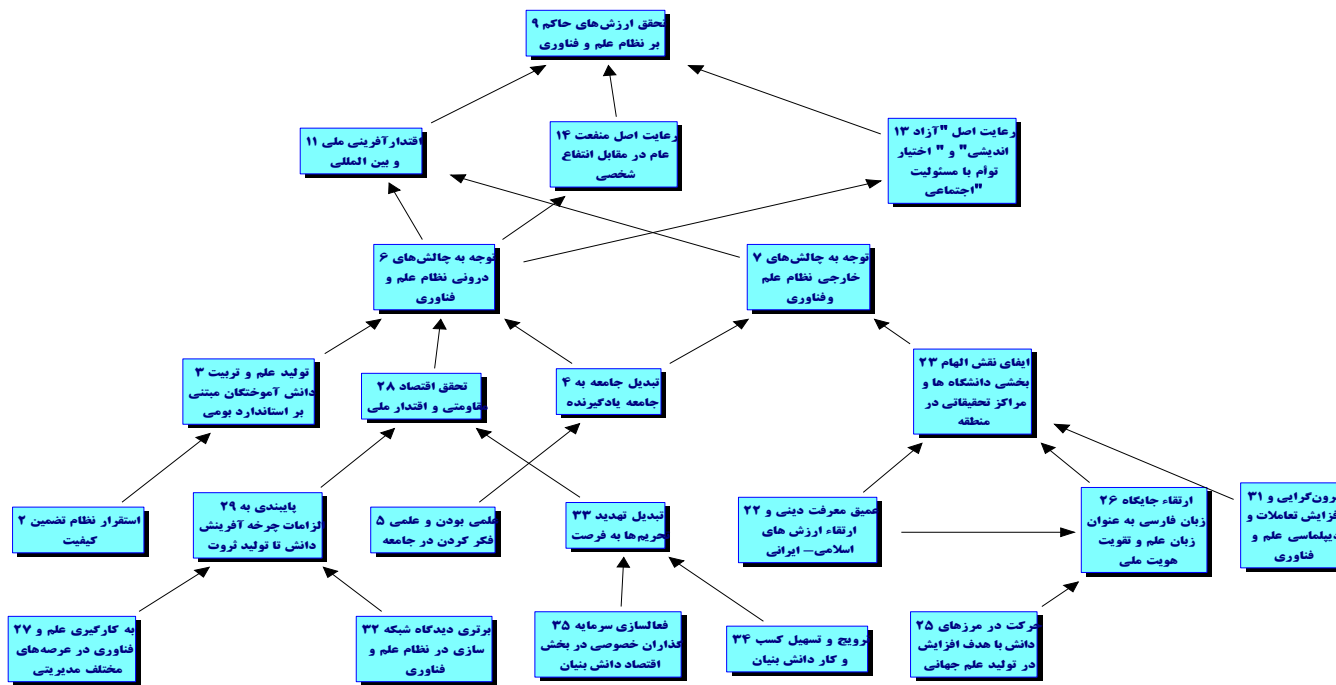
بر اساس مفاد ذکر شده در متن مذکور نقشه مفاهیم به شرح زیر است.



شکل ۳. نقشه مفاهیم سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور

### ۳-۳. نظام علم و فناوری در برنامه ششم توسعه:

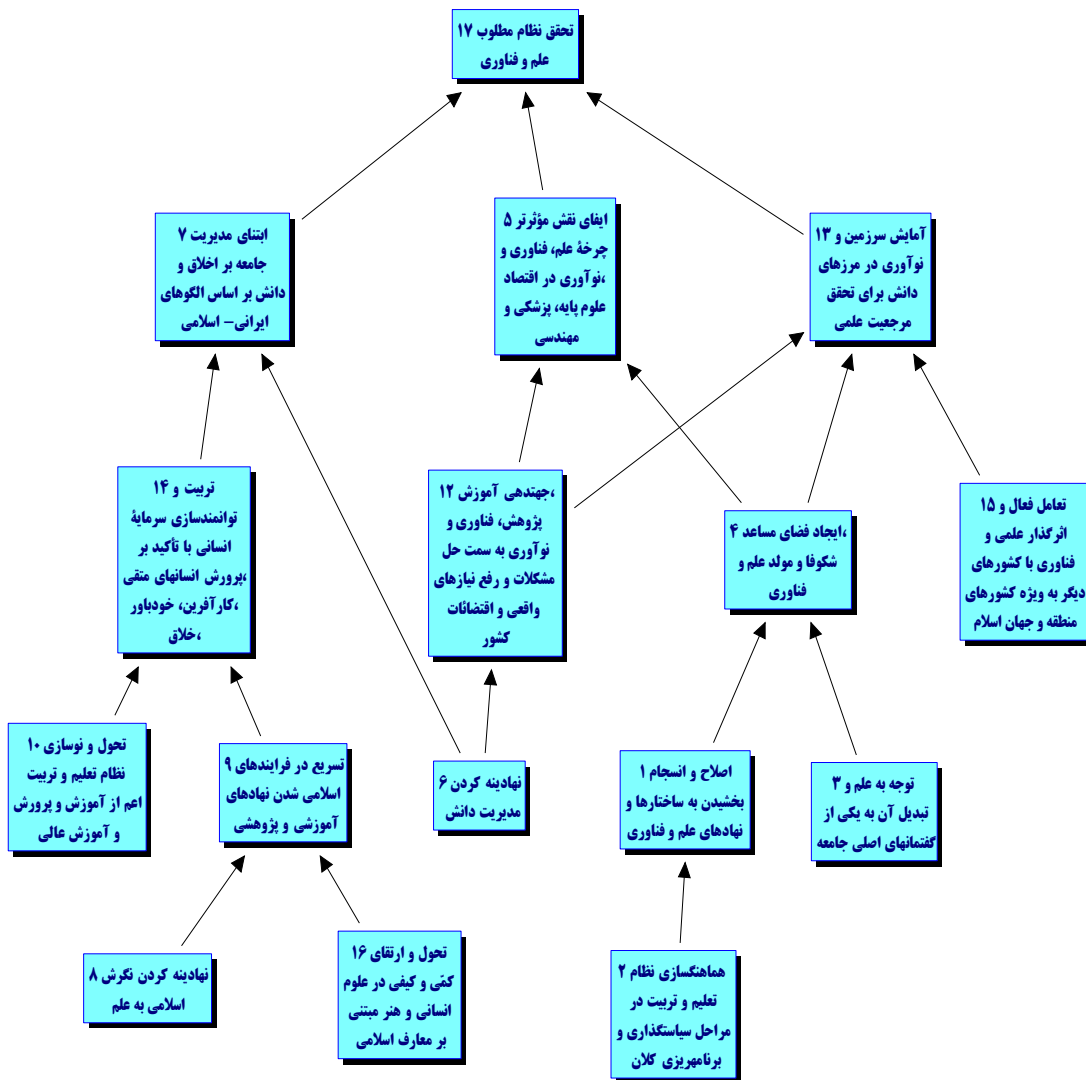
بر اساس مفاد ذکر شده در متن مذکور نقشه مفاهیم به شرح زیر است.



شکل ۴. نقشه مفاهیم سند نظام علم و فناوری در برنامه ششم توسعه

نظام علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور:

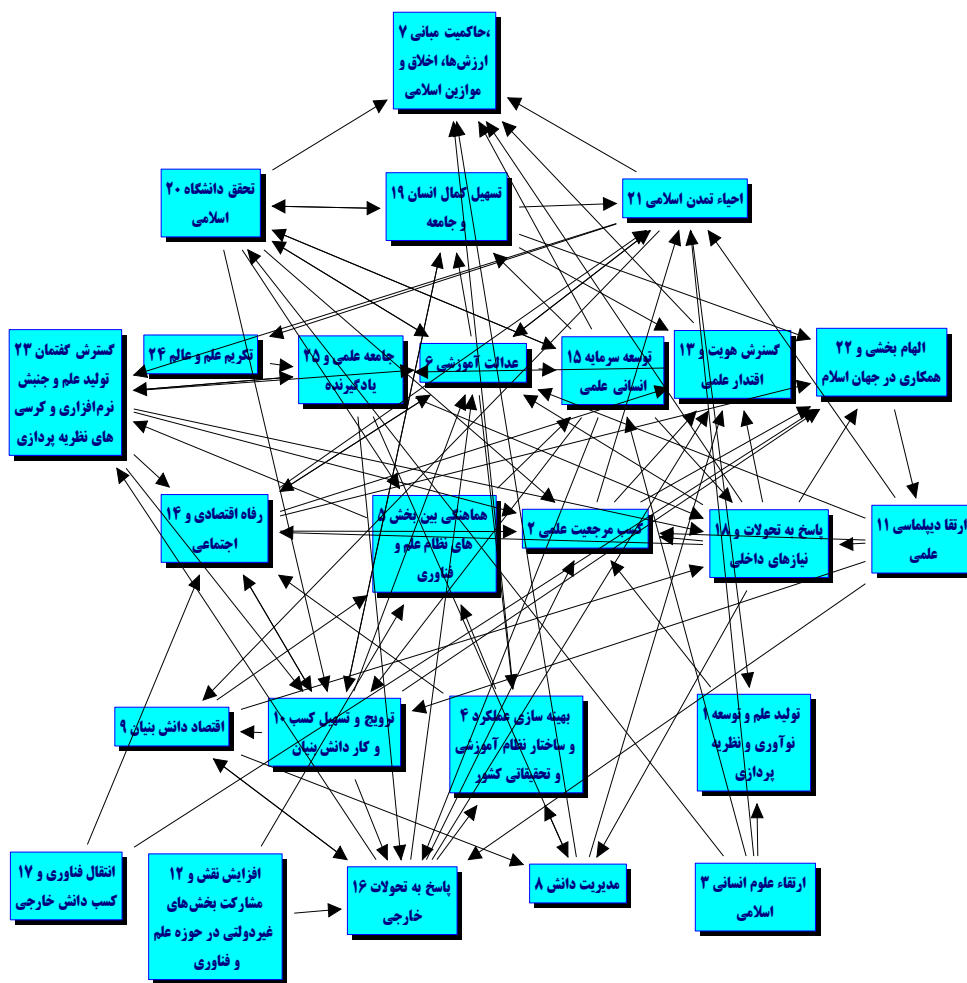
بر اساس مفاد ذکر شده در متن مذکور نقشه مفاهیم به شرح زیر است.



شکل ۵. نقشه مفاهیم سند نظام علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور

### ۳-۴. همگرایی و ترسیم نقشه و سطوح راهبردی مسائل

توضیحات تکمیلی درباره مکانیزم همگرا کردن نقشه‌ها در ضمیمه ۲ آورده شده است.



شکل ۶: نقشه نهایی مفاهیم مندرج در چهار سند



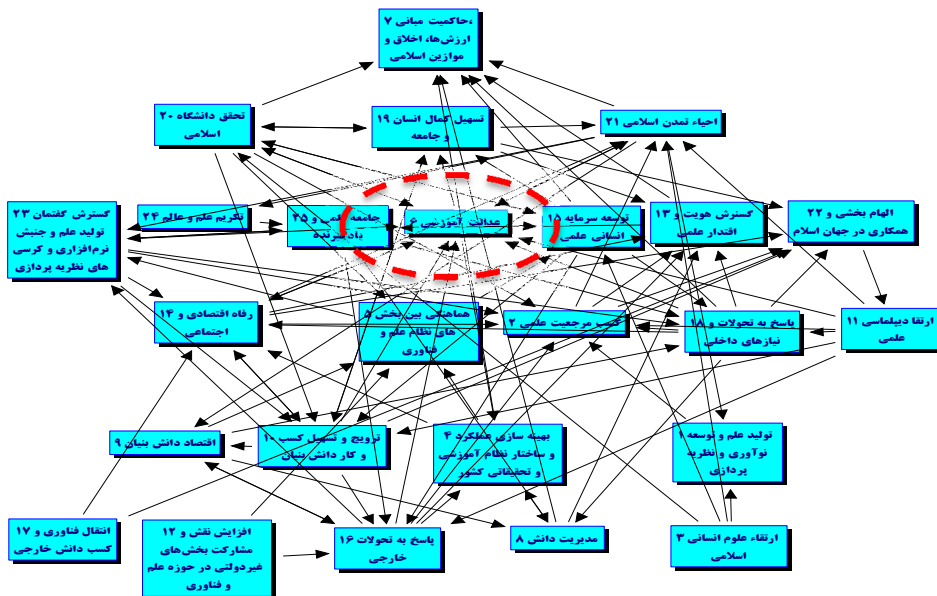
### ۳-۵. تحلیل نقشه نهایی

#### ۳-۶-۱. تحلیل پیچیدگی نمودار

**پیچیدگی یک نمودار:** نسبت ارتباطات به مفاهیم. از نظر ادن: عدد ۱ برای این نسبت عدد بزرگی است. در نقشه حاضر تعداد مفاهیم ۲۵ مفهوم و تعداد ارتباطات ۹۵ رابطه است که عددی نزدیک به ۴ را برای پیچیدگی نقشه نشان می‌دهد. این تحلیل گویای این مطلب است که با مسئله‌ای پیچیده مواجه هستیم که حل آن بدون ابزارهای ریاضی و کامپیوتری به شدت دشوار است.

#### ۳-۶-۲. تحلیل گره‌های مبدأ و انتها

**گره‌های منشأ:** فقط شامل پیکان‌های خروجی هستند. با استفاده از نرم‌افزار می‌توان گفت که گره منشأ در این مدل گره «۷ حاکمیت مبانی، ارزش‌ها، اخلاق و موازین اسلامی» است. یعنی هدف نهایی در این نظام امر فوق است که از لحاظ منطقی نیز کاملاً صحیح است و در رأس هرم نیز جا گرفته است. اما اگر بخواهیم مفاهیم راسی درجه بعدی را نیز مشخص کنیم سه مفهوم دیگر زیر نیز می‌تواند به عنوان گره‌های یا منتهای درجه بعدی در نظر گرفته شود:



شکل ۷. پردامنه‌ترین گره در نقشه نهایی

۱۹. تسهیل کمال انسان و جامعه

۲۰. تحقق دانشگاه اسلامی

۲۱. احیاء تمدن اسلامی

**گره‌های منتها:** فقط شامل پیکان‌های ورودی هستند. مفاهیم زیر به عنوان مبدأ و محل شروع اقدامات شناسایی می‌شود:

۳. ارتقاء علوم انسانی اسلامی

۱۲. افزایش نقش و مشارکت بخش‌های غیردولتی در حوزه علم و فناوری

۱۷. انتقال فناوری و کسب دانش خارجی

اما با توجه به آنکه دو مفهوم زیر نیز بر روی مفاهیم رده بالاتر اثر گذارند از لحاظ معنایی می‌توان این دو مفهوم را نیز به نوعی گره‌های مبدأ دانست:

۸. مدیریت دانش

۱۶. پاسخ به تحولات خارجی

### ۳-۶-۳. تحلیل دامنه و تمرکز

دامنه: اثر یک مفهوم با در نظر گرفتن ارتباطات مستقیم است. بر اساس تعریف فوق دامنه هر یک از مفاهیم نقشه نهایی به ترتیب بیشترین دامنه به شرح زیر است:

۱۴. ارتباط مستقیم:

۶. عدالت آموزشی

با توجه به توضیحات فوق گره «۶ عدالت آموزشی» در حالت گلوگاهی و کلیدی بوده و فقدان بسیاری از اقدامات را بی اثر کرده و راه رسیدن به بسیاری از اهداف و ارزش‌ها را مخدوش خواهد کرد. همانطور که در شکل ۷ نقشه مشخص است این گره در قلب نقشه و شلوغ‌ترین بخش نقشه واقع شده است و گلوگاه ارتباطی اقدامات و اهداف است که به عبارت دیگر نام آن را می‌توان مهم‌ترین امر استراتژیک دانست:

تمرکز: اثر یک مفهوم را با در نظر گرفتن ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم مشخص می‌کند. توجه صرف به دامنه آنی یک گره موجب می‌شود تحلیل‌ها کاملاً زمینه‌ی گسترده‌تر گره را در نظر نگیرند. با این تحلیل امکان گسترش تحلیل تفاوت ساختاری یا مرکزیت مفاهیم تکی در نگاشت با بررسی تأثیر اضافه کردن لایه‌های متوالی دامنه به تعداد دامنه‌ها ممکن است. بطور مستقیم، ممکن به نظر می‌رسد که به هر لایه‌ی متوالی از مفاهیم یک وزن تقلیل

یافته اختصاص بدهیم، یک تابع زوال دور به وجود بیاوریم. برای مثال، هر گره که به طور مستقیم به یک گره مرکزی متصل است را می‌توان دارای وزن ۱ در نظر گرفت. گره‌های موجود در لایه دوم را می‌توان دارای وزن  $1/2$  در نظر گرفت. به لایه‌ی بعدی می‌توان وزن  $1/3$  را داد و به همین ترتیب ادامه داد. جایی که یک گره با یک نمره دامنۀ بالا به طور مستقیم به گره دیگری با دامنۀ بالا وصل شده است، این دو گره یکدیگر را تقویت می‌کنند.

با توجه به توضیحات فوق دامنه مفاهیم نقشه نهایی به شرح زیر است:

۱۷ امتیاز تمرکز (بیشترین امتیاز)

۲۱ احیاء تمدن اسلامی

۱۸ پاسخ به تحولات و نیازهای داخلی

۱۶ پاسخ به تحولات خارجی

۶ عدالت آموزشی

۲ کسب مرجعیت علمی

نظر به تحلیل فوق مشخص است که مفهوم «عدالت آموزشی» با توجه به اینکه هم بیشترین دامنه و هم بیشترین تمرکز را دارد گلوگاهی‌ترین و کلیدی‌ترین مفهوم نقشه نظام علم و فناوری است.

#### ۴. نتیجه‌گیری

از آنجا که اساس رویکرد توسعه مبتنی بر چشم‌انداز تدوین شده برای هر کشور، الگوی دانش پایه می‌باشد، پرداختن به کیفیت عملکرد نظام علم و فناوری کشور امری بسیار ضروری و حیاتی است. چهار سند اصلی در ایران در زمینه نظام علم و فناوری موجود است که باید بتوان مبتنی بر این اسناد بالادستی استراتژی‌های یکپارچه و جامعی برای مدیریت استراتژیک این نظام تدوین کرد. در این پژوهش از روش‌شناسی تحلیل و توسعه گزینه‌های استراتژیک (SODA) استفاده شده است که در عین همراستا کردن مفاد این اسناد این امکان را فراهم می‌آورد که به صورت علمی و مبتنی بر شاخص‌های ریاضی و علمی بتوان استراتژی‌های هم‌افزا را استخراج کرد. بر اساس یافته‌های این پژوهش سیاست ایجاد «عدالت آموزشی» مهم‌ترین و گلوگاهی‌ترین استراتژی نظام علم و فناوری کشور می‌باشد.

به صورت کلی می‌توان مزایای روش SODA را به نسبت روش‌های سنتی به شرح زیر

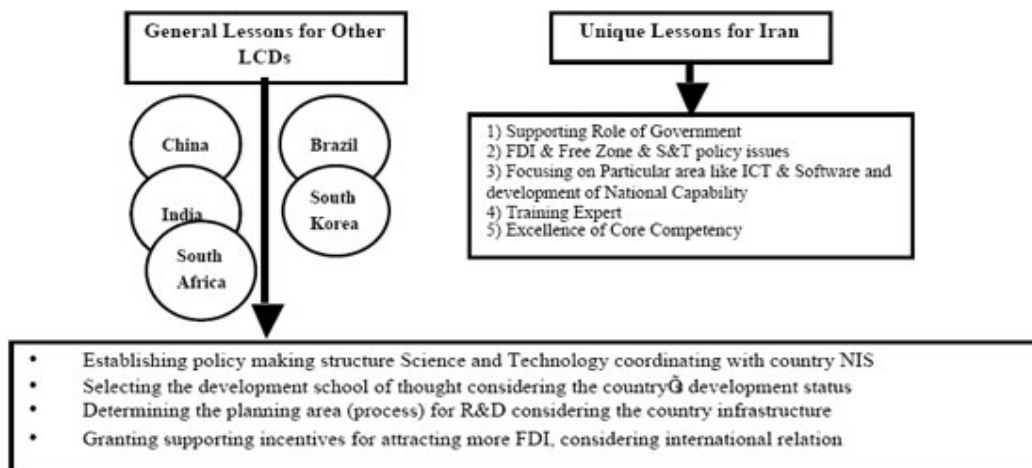
دانست:

۱. حل مسائل نابهنجار و بدون ساختار

۲. استراتژی‌ها مبتنی بر نظرات نخبگانی و مقاومت در برابر تغییر بسیار کمتر

۳. مبتنی بر شاخص‌های تئوری گراف و دوری از محاسبات خطی روش‌های سنتی
۴. ارائه مسیرها و زنجیره‌های هر گره استراتژیک

بر اساس مرور ادبیات صورت گرفته نتایج پژوهش حاضر علاوه بر مزایای فوق، سیاست‌های خروجی جامع‌تر و کامل‌تر است. به عنوان مثال به جای سیاست «ارتقا مزایای رفتاری» (Salami & Soltanzadeh, 2012) مفهوم کلان‌تری در نقشه حاضر تحت عنوان «پاسخ به تحولات خارجی» دیده شده است یا به جای سیاست «ارتقای کیفیت و ارتباطات بین المللی» (Massarrat & Kolahdoozan, 2011) این امر تحت عناوین مفهوم «ارتقا دیپلماسی علمی» و زیرمفهوم «۲ استقرار نظام تضمین کیفیت» ذکر شده است. نمونه دیگر سیاست «تأسیس مراکز خدمات و مراکز رشد و آزمایشگاهی برای بسیاری از شهرهای صنعتی و فنی» (Molanezhad, 2010) است که به جای آن عنوان جامع‌تر و کامل‌تر «۱۳ آمایش سرزمین و نوآوری در مرزهای دانش برای تحقق مرجعیت علمی» دیده شده است. یا سیاست «توسعه به کارگیری روش‌های استاندارد مدیریت علم و تکنولوژی» (Molanezhad, 2010) است که به جای آن زیرمفهوم «۳ تولید علم و تربیت دانش آموختگان مبتنی بر استاندارد بومی» آمده است. یا سیاست «درگیر شدن سفارتخانه‌های ایران در سراسر جهان» (Molanezhad, 2010) که به جای آن مفهوم «ارتقا دیپلماسی علمی» به صورت جامع‌تر و کامل‌تر در نقشه دیده شده است.



شکل ۸. تجزیه و تحلیل سیاست‌های علم، تکنولوژی و نوآوری برخی از کشورهای منتخب

نقشه شناختی این پژوهش تمام اسناد اصلی کشور را شامل می‌شود و ملاحظه شد سیاست‌های آن نسبت به ادبیات بررسی شده کامل‌تر و کارآمدتر است. همچنین به کارگیری شاخص‌های تئوری گراف در ساخت و تحلیل نقشه استراتژیک سبب می‌شود استراتژی‌های مستحکم و مستدل پیشنهاد شده باشد.

در پژوهش (Salami & Soltanzadeh, 2012) تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای سیاست‌های علم، تکنولوژی و نوآوری از درس‌های آموخته شده برخی از کشورهای منتخب صورت گرفته است که خلاصه آن در شکل زیر آمده است.

در این پژوهش موارد زیر تحت عنوان سیاست‌های پیشنهادی برای نظام علم و فناوری ایران ذکر شده است:

نقش حمایتی حاکمیت: این امر تحت عنوان دو مفهوم «حمایت از تولید و صادرات محصولات دانش بنیان» و «حمایت مادی و معنوی از فرآیند تبدیل ایده به محصول» در نقشه‌های اولیه آمده است که در نقشه نهایی ذیل مفهوم «ترویج و تسهیل کسب و کار دانش بنیان» آمده است.

سرمایه‌گذاری خارجی و مناطق آزاد: این سیاست تحت عنوان مفهوم «فعال‌سازی سرمایه‌گذاران خصوصی در بخش اقتصاد دانش بنیان» ذکر گردیده است.

تأکید بر زمینه‌های راهبردی مانند فناوری اطلاعات: در این پژوهش راهبردها بر اساس نگاه اقتصادی مورد تأکید قرار گرفته است.

آموزش خبرگان: مفهوم کلان‌تری از این سیاست مفصلاً تحت عنوان «توسعه سرمایه انسانی علمی» در نقشه دیده شده است.

ارتقا مزایای رقابتی: در قبال این سیاست مفهوم کلان‌تری در نقشه حاضر تحت عنوان «پاسخ به تحولات خارجی» دیده شده است.

در پژوهش (Massarrat & Kolahdoozan, 2011) پیشرفت علوم پزشکی در ایران و ترکیه بررسی شده است. در این پژوهش ذکر شده است که در ایران و ترکیه تعداد مقالات بالاست اما تعداد کمی توسط محققین خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرد لذا باید کیفیت و ارتباطات بین‌المللی بالا برده شود. این دو امر تحت عناوین مفهوم «ارتقا دیپلماسی علمی» و زیرمفهوم «۲ استقرار نظام تضمین کیفیت» ذکر شده است.

بررسی مختصری از علم و فن‌آوری و توسعه شرکت‌های کوچک و متوسط در ایران در پژوهش (Molanezhad, 2010) بررسی شده است. در این پژوهش موارد زیر به عنوان سیاست‌های علم و فناوری شرکت‌های کوچک و متوسط ایرانی ذکر شده است.

ارائه استراتژی دقیق و جامع منجر به سیاست گذاری بلند مدت: در پژوهش حاضر تأکید اساسی بر جامع نگری و یکپارچه کردن تمام نظرات و اسناد اصلی کشور شده است. تأسیس مراکز خدمات و مراکز رشد و آزمایشگاهی برای بسیاری از شهرهای صنعتی و فنی: این استراتژی تحت عنوان جامع‌تر و کامل‌تر «۱۳ آمایش سرزمین و نوآوری در مرزهای دانش برای تحقق مرجعیت علمی» در این پژوهش دیده شده است زیرا دقت به آمایش سرزمینی بسیار کارسازتر از افزایش تعداد مراکز رشد بدون در نظر گرفتن آمایش سرزمینی است.

توسعه به کارگیری روش‌های استاندارد مدیریت علم و تکنولوژی: در این پژوهش مفهوم «۳ تولید علم و تربیت دانش آموختگان مبتنی بر استاندارد بومی» آمده است که جنبه بومی بودن سبب می‌شود این استانداردها کارآمدتر باشد.

ایجاد یک محیط خلاقانه به منظور تحریک توسعه *SME* های دانش پایه و تشویق *R&D* و نوآوری در شرکت‌های کوچک و متوسط: این امور تحت عنوان مفهوم «ترویج و تسهیل کسب و کار دانش بنیان» مفصلاً در نقشه دیده شده است.

درگیر شدن سفارتخانه‌های ایران در سراسر جهان: این سیاست تحت عنوان مفهوم «ارتقا دیپلماسی علمی» به صورت جامع‌تر و کامل‌تر در نقشه دیده شده است.

علم، فن آوری و نوآوری برای رشد اقتصادی در مورد بحث واقع شده است که تحت عنوان کلی «اقتصاد دانش بنیان» و زیرمفهوم های آن یعنی «افزایش سهم علم و فناوری در اقتصاد و درآمد ملی»، «مولد ثروت و اقتدار ملی»، «علم توانمندساز و ثروت آفرین (علم نافع)» و «تحقق اقتصاد مقاومتی و اقتدار ملی» در این پژوهش آمده است اما نکته مورد تاکید در این پژوهش این نکته است که نظام علم و فناوری نظامی پیچیده است و لذا باید مدل‌های جامع و دارای تحلیل ریاضی و دینامیکی ای ساخت تا بتوان سیاست‌های بهتری را پیشنهاد داد. از این سه ویژگی ذکر شده دو ویژگی اول یعنی جامع و دارای تحلیل ریاضی بودن انجام شده است و جنبه دینامیکی بودن نیز پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی با وارد کردن مدل فوق به پویایی سیستم و انجام شبیه‌سازی دینامیکی این امر محقق گردد. مدل حاضر با توجه به اینکه تمام اسناد اصلی کشور را شامل می‌شود و در این بخش هم ملاحظه شد سیاست‌های آن نسبت به ادبیات بررسی شده کامل‌تر و کارآمدتر است جنبه جامعیت را دارد. از سوی دیگر شاخص‌های تئوری گراف به کار گرفته شده در تحلیل نقشه استراتژیک این تضمین را می‌دهد که سیاست‌های پیشنهادی در عین ابتنا بر ورودی‌های خبرگانی، خروجی‌های مستحکم، مستدل و غیرسلیفگی دارد.

## منابع

1. Ackermann, F, Eden, C, & Brown, I. (2005). The practice of making strategy□: a step-by-step guide. SAGE.
2. Aghion, P, David, P. A, & Foray, D. (2009). Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in “STIG Systems.” *Research Policy*, 38(4), 681–693.  
<http://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.016>
3. Aghion, P, David, P, & Foray, D. (2009). Science, technology and innovation for economic growth: linking policy research and practice in “STIG Systems”. *Research Policy*. Retrieved from  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733309000213>
4. Alireza Abbasi, S. (Master), Abolghasem Niaraki, I. U. I. K, & Behzad Dehkordi, U. of I. I. (2008). A review of the ICT status and development strategy plan in Iran. *International Journal of Education and Development Using ICT*, Vol. 4, No. 3, 2008.
5. Aref, A. (2011). Perceived impact of education on poverty reduction in rural areas of Iran. *Life Science Journal*. Retrieved from  
[http://www.lifesciencesite.com/lj/life0802/66\\_4805life0802\\_498\\_501.pdf](http://www.lifesciencesite.com/lj/life0802/66_4805life0802_498_501.pdf)
6. Asemi, A. (2006). Information technology and national development in Iran 2006 *International Conference on Hybrid Information*. Retrieved from  
[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=4021147](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4021147)
7. Davodi, H, Maghsoudi, T, Fami, H. S, & Kalantari, K. (2013). Evaluation of strategies for developing the agriculture technology in the science and technology parks of Iran from faculty member aspect. *African Journal of Agricultural Research*, 8(30), 4148–4156.  
<http://doi.org/10.5897/AJAR11.2292>
8. Eden, C, & Ackermann, F. (1998). *Making strategy□: the journey of strategic management*. Sage Publications.
9. Etzkowitz, H. (2002). Networks of innovation: science, technology and development in the triple helix era. *International Journal of Technology Management*. Retrieved from  
<http://www.ingentaconnect.com/content/intellect/tmsd/2002/00000001/000000>

01/art00002

10. Georgiou, I. (2009). A graph-theoretic perspective on the links-to-concepts ratio expected in cognitive maps. *European Journal of Operational Research*, 197(2), 834–836.  
<http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2008.07.030>
11. Georgiou, I, Cochran, J. J, Cox, L. A, Keskinocak, P, Kharoufeh, J. P, & Smith, J. C. (2010). Cognitive Mapping and Strategic Options Development and Analysis (SODA). In *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. John Wiley & Sons, Inc.  
<http://doi.org/10.1002/9780470400531.eorms0974>
12. Ghazinoory, S, Divsalar, A, & Soofi, A. S. (2009). A new definition and framework for the development of a national technology strategy: The case of nanotechnology for Iran. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6), 835–848.  
<http://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.10.004>
13. GUAN, J. C, YAM, R. C. M, Tang, E. P. Y, & Lau, A. K. W. (2009). Innovation strategy and performance during economic transition: Evidences in Beijing, China. *Research Policy*, 38(5), 802–812.  
<http://doi.org/10.1016/j.respol.2008.12.009>
14. John R. Bryson, Peter W. Daniels, and B. W. (2009). *Service Worlds: People, Organizations, Technologies*. Routledge. Blackwell Publishing Ltd.  
<http://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2005.tb00260.x>
15. Landau, R, & Rosenberg, N. (1986). The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth. Retrieved from  
<https://books.google.com/books?hl=fa&lr=&id=N9a6tqRr3ikC&oi=fnd&pg=PR1&dq=Science+technology+and+innovation+strategy&ots=6ZhU9qaPz-&sig=SJgSGF6krZUrUdWFC3LmYb9P8O8>
16. Laranja, M, Uyarra, E, & Flanagan, K. (2008). Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research Policy*. Retrieved from  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873330800053X>
17. Li, H, & Atuahene-Gima, K. (2001). Product innovation strategy and the



- performance of new technology ventures in China. *Academy of Management Journal*. Retrieved from <http://amj.aom.org/content/44/6/1123.short>
18. Massarrat, S, & Kolahdoozan, S. (2011). progress of medical sciences in Iran and Turkey: the way developing countries with limited resources should make effective contributions to the production of science. *Archives of Iranian Medicine*. Retrieved from <http://search.proquest.com/openview/dd227269e7fc7f57fab8268883db218f/1?pq-origsite=gscholar>
19. Mingers, J, & Rosenhead, J. (2001). *Rational analysis for a problematic world revisited*: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict. Wiley.
20. Mingers, J, & Rosenhead, J. (2004). Problem structuring methods in action. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 530–554. [http://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00056-0](http://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00056-0)
21. Molanezhad, M. (2010). A brief review of science and technology and SMEs development in IR Iran. The Inter-Sessional Panel of the United Nations. Retrieved from [http://unctad.org/sections/un\\_cstd/docs/cstd2010d15\\_Iran\\_en.pdf](http://unctad.org/sections/un_cstd/docs/cstd2010d15_Iran_en.pdf)
22. Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems*: a comparative analysis. Oxford University Press.
23. Owlia, P, Eftekhari, M. B, Forouzan, A. S, Bahreini, F, Farahani, M, & Ghanei, M. (2011). Health research priority setting in Iran: Introduction to a bottom up approach. *Journal of Research in Medical Sciences*: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences, 16(5), 691–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22091294>
24. Peykari, N, Tehrani, F. R, Malekafzali, H, Hashemi, Z, & Djalalinia, S. (2011). An Experience of Peer Education Model among Medical Science University Students in Iran. *Iranian Journal of Public Health*, 40(1), 57–62. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23113055>
25. Rahimnia Alashloo, F, Castka, P, & Sharp, J. M. (2005). Towards

- understanding the impeters of strategy implementation in higher education (HE). *Quality Assurance in Education*, 13(2), 132–147.  
<http://doi.org/10.1108/09684880510594382>
26. Salami, R, & Soltanzadeh, J. (2012). Comparative analysis for science, technology and innovation policy; lessons learned from some selected countries (Brazil, India, China, South Korea and . *Journal of Technology Management &*, 2012. Retrieved from [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27242012000100014&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27242012000100014&script=sci_arttext&tlng=pt)
27. Utterback, J. (1974). Innovation in industry and the diffusion of technology. *Science*. Retrieved from <http://science.sciencemag.org/content/183/4125/620.short>
28. Utterback, J. (1994). Mastering the dynamics of innovation: how companies can seize opportunities in the face of technological change. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy. Retrieved from [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1496719](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1496719)
29. Vajargah, K, & Khoshnoodifar, M. (2013). Toward a distance education based strategy for internationalization of the curriculum in higher education of Iran. *TOJET: The Turkish Online*. Retrieved from <http://search.proquest.com/openview/2aaace3dd3699858eae7fda28c80880b/1?pq-origsite=gscholar>
30. Zahra, S. (1996). Technology strategy and financial performance: Examining the moderating role of the firm's competitive environment. *Journal of Business Venturing*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0883902696000018>