

مطالعه تطبیقی مفهوم صنعت و فناوری در آرای ابن‌خلدون و نظام نوآوری بخشی

مالک شجاعی جشوقانی*

علیرضا باباخان**

چکیده

امروزه، نقش صنعت و فناوری در بهبود رفاه مردم بیشتر نمایان شده است و به تبع آن، تعداد زیادی از نظریه‌پردازان و محققان توسعه اقتصادی و صنعتی، اقدام به طرح نظریات خود برای توسعه صنعت و فناوری در کشورها می‌کنند. این در حالی است که آثار برخی از فلاسفه مسلمان در قرون گذشته نیز حاوی نظرات توسعه اقتصادی و صنعتی است و مقایسه نظرات ایشان با نظریه‌های جدید می‌تواند باعث روشن‌تر شدن نظر اندیشمندان مسلمان نسبت به مقوله توسعه صنعتی و نحوه تحقق آن شود. در این مقاله، با استفاده از روش مطالعه تطبیقی، نظر ابن‌خلدون به‌عنوان یکی از اندیشمندان اسلامی در باب توسعه صنعتی با یکی از نظرات جدید توسعه صنعتی، یعنی نظام بخشی نوآوری شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که با وجود فاصله زمانی زیاد بین مطرح شدن این دو نظریه، شباهت‌های بسیار زیادی بین پایه‌ها و اصول آنها وجود دارد و در برخی از جهات، نظریه‌های جدید تکامل‌یافته‌تر از نگاه ابن‌خلدون به مقوله رشد صنعتی است. واژه‌های کلیدی: توسعه صنعتی، توسعه اقتصادی، نظام نوآوری بخشی، ابن‌خلدون، صنعت، فناوری.

Email: malekmind@yahoo.com
Email: alibabakhan1990@gmail.com

* دکترای تخصصی سایر فارغ‌التحصیل فلسفه دانشگاه تهران.
** دانشجوی دکترای سایر دانشجوی دانشگاه علم و صنعت ایران.

مقدمه

رشد علمی و توسعه صنعتی، به‌ویژه در قرن گذشته، زندگی انسان و چهره جوامع بشری را به شدت دگرگون کرده است، به طوری که فناوری به‌عنوان مهم‌ترین ثمره این توسعه بر همه امور زندگی بشر سایه افکنده است و در حال حاضر به مثابه مهم‌ترین شاخص برای میزان پیشرفت یا عقب‌ماندگی کشورها محسوب می‌شود. فناوری علاوه بر حل مشکلات و تأمین نیازهای بشر، بسیاری از آرزوهای دست‌نیافتنی انسان را تحقق بخشیده و بلندپروازی‌های او را پاسخ مثبت داده است. اکنون، فناوری چنان به تار و پود زندگی بشر رسوخ کرده که توسعه و پدید آوردن آن به یکی از مهم‌ترین برنامه‌های رشد و توسعه جوامع بشری تبدیل شده است. باید توجه داشت که فناوری فقط مصنوعات و ابزار نیست، بلکه مهارت به‌کارگیری این ابزار را نیز شامل می‌شود. به همین دلیل، مفهوم فناوری با مفاهیمی مانند صنعت، فن، مهندسی، دانش فنی، تولید و... پیوند می‌یابد. افزون بر این، فناوری به همان اندازه که به علم نزدیک است، با هنر نیز قرین می‌باشد (رحیمی، ۱۳۹۲).

پیشرفت‌های غیرمنتظره فناوریانه^۱ در صنعت نساجی و کاربرد موتور بخار برای تولید در انگلستان در نیمه دوم قرن هجده میلادی، تأثیر بسزایی در مفهوم صنعت و فناوری ایجاد کرد. در قرن نوزدهم میلادی، واژه انقلاب صنعتی برای توصیف این تحولات انتخاب شد. پیش از وقوع انقلاب صنعتی، پیشرفت‌های صنعتی فراوانی در کشورهای شمال غربی اروپا اتفاق افتاده بود و رشد تدریجی در بهره‌وری و وضعیت اقتصادی و صنعتی در کشورها وجود داشت. این انقلاب در تولید مدرن^۲ اتفاق افتاد. به سخن دیگر، کشورها در ابتدا مسیریابی را برای رشد تدریجی طی کرده بودند و در آن برهه از زمان، برای افزایش بهره‌وری صنعتی خود نیاز به نوآوری و تمرکز ویژه بر روی فناوری داشتند (زیرمای، ۲۰۱۳^۳). به تدریج، اقتصاددانان توسعه، علاوه بر سه عامل زمین، سرمایه و نیروی کار به‌عنوان عوامل ایجادکننده رشد اقتصادی، تغییرات فناوریانه^۴ را نیز به‌عنوان عامل اصلی توسعه برشمردند (بوسکین^۵ و لائو،^۶ ۱۹۹۲) که در بخش‌های بعدی مقاله، به صورت مفصل‌تر به روند تکاملی این موضوع پرداخته می‌شود.

اگرچه مطالعه روند توسعه اقتصادی، صنعتی و فناوری در ادبیات رایج علمی، چنین می‌نمایاند که متفکران غربی پرچمداران این حوزه علمی در دنیا هستند، اما نگاهی بر آرای اندیشمندان

-
1. Technological breakthroughs
 2. Modern manufacturing
 3. Szirmai
 4. Technological change
 5. Boskin
 6. Lau

مسلمان نشان می‌دهد که شخصیت‌های برجسته‌ای همچون «ابن خلدون» که حدود چهارصد سال پیش از آدم اسمیت،^۱ اقتصاددان مشهور غربی و مقارن اواخر قرون وسطی می‌زیسته (اخوان، ۱۳۸۲)، با تألیف «مقدمه» اقدام به نظریه‌پردازی در حوزه توسعه صنعت و اقتصاد کرده است. از این‌رو، هدف از این تحقیق مطالعه تطبیقی آرای ابن خلدون و نظریه‌پردازان جدید توسعه صنعتی و فناوری در غرب است که از جمله جدیدترین نظریه‌ایشان، مفهوم نظام‌های نوآوری^۲ می‌باشد. براساس این هدف، سؤال تحقیق آن عبارت است از: شباهت‌ها و تفاوت‌های مؤلفه‌های توسعه صنعتی و فناوری در آرای ابن خلدون و نظریه‌پردازان حوزه نظام‌های نوآوری چیست؟ برای پاسخ به این سؤال، ابتدا اقدام به بررسی نظر ابن خلدون در کتاب مقدمه وی شده و سپس، روند شکل‌گیری مفهوم نظام نوآوری در اندیشه متفکران غرب تحلیل شده است. در گام بعد، نقاط اشتراک و افتراق نظریات فوق‌الذکر تحلیل و اقدام به جمع‌بندی این نظرات می‌شود.

بررسی آرای ابن خلدون در رابطه با صنعت و فناوری

ابن خلدون را باید از نظریه‌پردازان مفهوم و کارکردهای صنعت در تمدن اسلامی دانست؛ به‌ویژه، نگاه خاص او به فلسفه تاریخ و علم‌الاجتماع و اینکه صنعت نیز مهم‌ترین مظاهر تمدنی محسوب می‌شود، اهمیت نظریات وی را دو چندان می‌کند (رحیمی، ۱۳۹۲). ابن خلدون، در تعریف صنعت در فصل شانزدهم کتاب مقدمه چنین بیان می‌کند که:

«باید دانست که صنعت عبارت از ملکه‌ای است که در امری عملی فکری حاصل می‌شود و به سبب اینکه عملی است در زمره کارهای بدنی محسوس به‌شمار می‌رود و فراگرفتن کیفیات بدنی محسوس برای آموزنده جامع‌تر و کامل‌تر حاصل می‌شود، زیرا انجام دادن اموری که مربوط به کیفیات بدنی محسوس است، ثمربخش‌تر است. و ملکه عبارت از صنعت راسخی است که در نتیجه انجام دادن یک عمل و پیاپی تکرار کردن آن حاصل می‌گردد، چنان‌که صورت آن در نفس رسوخ یابد و ملکه بر نسبت اصل حاصل می‌شود و یاد دادن چیزی از راه دیدن با چشم جامع‌تر و کامل‌تر از آموختن آن به نقل خبر و دانش است؛ از این‌رو، ملکه‌ای که به شیوه نخستین به دست می‌آورند، کامل‌تر و راسخ‌تر از ملکه‌ای است که از راه خبر حاصل می‌شود و مهارت شاگرد در هنر و حصول ملکه آن برای وی به میزان نیکویی آموزش و ملکه آموزگار وابستگی دارد».

براساس تعریف ابن خلدون از صنعت مشاهده می‌شود که تأکید وی بر مهارت است که نتیجه

1. Adam Smith

2. Innovation systems

ترکیب عمل و فکر می‌باشد. بدین ترتیب، سنگ‌بنای صنعت در نظر ابن‌خلدون، از جنس مهارت و توانمندی بوده و دارای ویژگی‌های زیر است:

قابل آموزش و یادگیری است؛ هر قدر یادگیری از راه کار عملی باشد تا تئوری، میزان تسلط بر صنعت نیز بیشتر خواهد بود؛

● حاصل فعالیت مستمر و پیاپی است؛

● سپس، وی صنعت را به دو دسته بسیط و مرکب طبقه‌بندی می‌کند:

«سپس باید دانست که صنایع بر دو گونه است: بسیط و مرکب. بسیط ویژه نیازمندی‌های ضروری است و مرکب به امور تقنینی و مرحله کمال زندگی اختصاص دارد...».

در این دسته‌بندی، حوزه وسیعی را مانند درودگری، آهنگری، خیاطی، قصابی، ریخته‌گری، زرگری، ابریشم‌بافی، کفش‌دوزی، حمامی، آشپزی، ساختن شراب و رب انگور و هریسه، معلمی، آوازخوانی، رقص و نواختن طبل، صحافی، استنساخ، تجلید، تصحیح و غیره شامل می‌شود. ویژگی دیگر صنعت از دیدگاه ابن‌خلدون، خاصیت زمانبر بودن آن است:

«... و پدید آوردن صنایع هیچ‌گاه یک‌باره حاصل نمی‌شود، بلکه در طی روزگارهای دراز و نسل‌های پیاپی حاصل می‌گردد، زیرا رسیدن به اشیا و به‌ویژه امور هنری از مرحله قوه به فعل یک‌باره حاصل نمی‌شود و ناچار مدت می‌خواهد».

دلیل این امر را می‌توان در تعریف وی از صنعت جستجو کرد، زیرا صنعت خاصیت «مهارتی» دارد، از تعامل دو قوه عمل و فکر حاصل می‌شود و برای محقق شدن، نیاز به تمرین و تکرار فراوان دارد تا به تدریج ایجاد شود و تکامل یابد. از این مرحله به بعد، ابن‌خلدون پیشرفت صنعتی را در بستر اجتماعی تحلیل می‌کند و معتقد است که صنایع در پرتو تکامل و توسعه اجتماع شهرنشینی تکمیل می‌شود:

«زیرا تا هنگامی که اجتماع شهرنشینی و تمدن شهر به مرحله کمال نرسد، مردم تنها به کسب ضروریات معاش همت می‌گمارند... و نیکویی صنایع به نسبت اجتماع و ترقی یک شهر پیشرفت می‌کند؛ چه در این مرحله به زیبایی آنها توجه می‌کنند و می‌کوشند صنایع بهتر و ظریف‌تر تولید کنند تا مورد پسند مردمی باشد که به مرحله تحمل‌خواهی و توانگری رسیده‌اند و اما در اجتماع بادیه‌نشینی یا اجتماعات کوچک و شهرهای کم جمعیت مردم تنها به صنایع بسیط نیازمندند، به‌ویژه صنایعی که در ضروریات زندگی به کار می‌روند...».

از عبارت بالا می‌توان به دو نکته اساسی پی برد؛ اول اینکه، یکی از دلایل اصلی توسعه صنعت در اجتماع شهرنشینی، شکل‌گیری «تقاضا» برای صنایع تجملاتی‌تر و رفع نیازهای طبقه‌های مرفه

جامعه است، زیرا در این صورت است که صنعتگر، انگیزه لازم برای کار را پیدا می‌کند و مطمئن می‌شود که کار او مفت و مجانی نیست و سود کسب خواهد داشت:

«و هرگاه صنعتی خواستارانی داشته باشد و در نتیجه روی آوردن مردم بدان رواج یابد، در این هنگام صنعت مزبور به منزله کالایی خواهد بود که بازار آن رواج داشته باشد و برای فروش جلب گردد. در چنین شرایطی مردم شهر می‌کوشند که آن صنعت را بیاموزند تا به وسیله آن معاش خود را فراهم سازند»؛

نکته دوم، این است که زندگی شهرنشینی باعث تغییر شیوه زندگی اجتماعی، فرهنگ و رفتار مردم شده است، به طوری که آنها طالب رفاه شده‌اند و به بیش از نیازهای اساسی زندگی خود فکر می‌کنند (پوریانی، ۱۳۷۸). با تحلیل اندیشه ابن خلدون از دیدگاه اجتماعی، تفاوت اجتماع بادیه‌نشینی و شهرنشینی را تشریح می‌کند که در جدول شماره یک، برخی از آنها نمایش داده شده‌اند:

جدول ۱: تفاوت اجتماع بادیه‌نشینی و شهرنشینی (پوریانی، ۱۳۷۸)

اجتماع بادیه‌نشینی	اجتماع شهرنشینی
اکتفا به ضروریات زندگی	زندگی مرفه و تجملاتی
مشاغل کشاورزی، دامداری و شترداری	مشاغل متنوع، صنعتی، هنری و بازرگانی
تقسیم کار و تخصص ساده	تقسیم کار و تخصص پیچیده
سادگی در خوراک، مسکن و پوشاک	تنوع و تعدد در خوراک، مسکن و پوشاک
بی‌سوادی زیاد با تعلیم و تربیت کم	تأکید بر آموزش و ظهور علم و هنر
قناعت در امور اقتصادی	حرص و زیادت‌طلبی

ابن خلدون، با ذکر تغییرات اجتماعی حاصل از زندگی شهری، تأثیر آنها را در رشد صنعت در قالب رشد تقاضا و تمایل مردم به انجام کارهای صنعتی بیان و افزون بر عنصر تقاضا، بستریهای دیگری را نیز برای توسعه صنعت در جوامع ذکر می‌کند. وی «تعلیم دانش» را نیز در زمره صنایع به‌شمار می‌آورد و همگام با سایر صنایع با توسعه شهرنشینی، پیشرفت آموزش را نیز متصور می‌شود. با توجه به اینکه ابن خلدون توسعه یک صنعت را منوط به کاربردی بودن و مبتنی بر تقاضا بودن آن می‌داند؛ از این رو، می‌توان چنین تحلیل کرد که افزایش سطح دانش و نهادهای آموزشی در جامعه نیز باید در راستای توسعه مهارت‌ها و فنون مورد نیاز باشند. صنعت تولید شده در جامعه، همانند تمدن، به تدریج در شهرها رسوخ می‌کند و ریشه می‌دواند، به طوری که حتی پس از گذشت سال‌های طولانی، می‌توان آثار آن را مشاهده کرد:

«... زیرا کلیه صنایع از عادات و انواع عمران و تمدن به‌شمار می‌روند و عادات در نتیجه کثرت تکرار و مرور زمان رسوخ می‌یابد و آنگاه آیین آن استحکام می‌پذیرد و در نسل‌های پی‌درپی ریشه می‌دواند... و از این‌رو، می‌بینیم شهرهای کهن که در آنها تمدن توسعه یافته است اگر تمدن و جمعیت آنها نقصان پذیرد و دچار عقب‌ماندگی بشوند باز هم آثاری از صنایع دوران عمران در آنها باقی می‌ماند...».

این توصیف از ویژگی صنعت بیان می‌کند که آن خاصیت انباشت‌شدگی دارد و همچون رنگ در تار و پود پارچه، اثر خود را بر جای می‌گذارد. ابن‌خلدون با ذکر مثالی از تازیان، دلیل دور بودن آنها از صنایع را بادیه‌نشینی طولانی ایشان ذکر می‌کند و اینکه آنها از اجتماع شهرنشینی و تمدن که انسان را به صنایع و دیگر لوازم شهرنشینی جلب می‌کند، دور بوده‌اند؛ هرچند شهرنشینی و کسب مهارت و صنعت، در مدت زمان طولانی از دیدگاه ابن‌خلدون مزیت محسوب می‌شود، اما وی آسیبی را نیز بر آن تشخیص داده است و چنین بیان می‌کند که:

«هرگاه برای کسی ملکه‌ای (استعداد و مهارت) در یک صنعت حاصل شود، کمتر ممکن است از آن پس در صنعت دیگری برای وی ملکه نیکی حاصل آید».

به عبارت دیگر، وی معتقد است که پیشرفت‌های جوامع تا حد زیادی وابسته به مسیرها و مهارت‌هایی است که گذشتگان آنها در قبل از آن طی و کسب کرده‌اند. ارتباط دیگری که بین توسعه علمی و صنعتی با ویژگی‌ها و شرایط اجتماعی می‌توان از دیدگاه ابن‌خلدون دریافت کرد، وجود رابطه هم‌تکاملی^۱ بین آنهاست. وی معتقد است که برای تحلیل نظریات علمی در یک جامعه باید به ویژگی‌های اجتماعی آن جامعه نیز توجه ویژه کرد؛ به عبارت دیگر، شرایط، ارزش‌ها و اقتضانات اجتماعی در شکل‌گیری مسیر توسعه علمی و صنعتی تأثیر بسزایی دارد. همچنین، ابن‌خلدون چنین بیان می‌کند که این رابطه یک‌طرفه نیست و توسعه علمی هم می‌تواند بر نوع زندگی فردی، اجتماعی و ارزش‌های حاکم در جامعه اثر گذارد (فاتحی و اخلاصی، ۱۳۸۸).

تاکنون، ابن‌خلدون اقدام به ترسیم یک نظام اقتصادی مبتنی بر صنعت کرده است که در آن صنعتگر براساس نیاز و تقاضایی که در زندگی شهرنشینی وجود دارد، مهارت خود را که حاصل مدت زمان زیادی از کار و فعالیت علمی-فنی بوده، عرضه می‌دارد. در این نظام، ارتباطات افراد و ساختارهای آموزشی یکی از ارکان اصلی محسوب می‌شود و پس از گذشت زمانی طولانی، شاکله صنعتی افراد این جامعه شکل می‌گیرد. ایشان در یک یا چند حوزه صنعتی ماهر می‌شوند و دیگران آنها را به علت مهارت بی‌بدیل‌شان می‌شناسند؛ به طوری که کسب مهارت جدید تا حدی دشوار

1. Co-evolution

شده و تمایل بر ادامه و تکمیل مسیرهای گذشته است. سپس ابن خلدون، در نظام طراحی شده خود، بازیگر دیگری به نام «دولت» را وارد کرده و نقش‌هایی کلیدی برای آن ذکر می‌کند. اولین نقش کلیدی دولت در توسعه صنعت، مربوط به ثبات مدیریت و ایجاد فضای مثبت برای رشد و توسعه است؛ به طوری که ابن خلدون در توصیف علت رسوخ صنایع در شهر اندلس چنین بیان می‌کند:

«... در نتیجه رسوخ دولت اموی و دولت پیش از آن، یعنی قوط و دولت‌های پس از آن ملوک طوایف گرفته تا ابن روزگار، تمدن در آن سرزمین ریشه دوانیده و استوار شده است و از این رو، تمدن در اندلس به مرحله‌ای نائل آمده که هیچ سرزمین دیگری جز عراق، شام و مصر بدان پایه نرسیده است ... که به علت دوام دولت‌ها در آن ممالک صنایع آنان نیز استحکام یافته و کلیه انواع آنها از لحاظ زیبایی و ظرافت تکمیل شده ...».

علاوه بر نقش راهبری^۱ که ابن خلدون برای دولت‌ها قائل شده است؛ دومین نقش کلیدی دولت زمانی ظهور می‌یابد که بازار مناسبی برای فروش محصولات یک صنعت که در آینده مورد نیاز جامعه خواهد بود، وجود نداشته باشد. در این شرایط، دولت با خرید از صنعتگر مربوطه، از افول آن صنعت جلوگیری می‌کند:

«پیشرفت و بهتر شدن صنعت هنگامی میسر می‌شود که دولت خواستار آن باشد، چه دولت است که بازار آن را رواج می‌دهد و خواستاران دیگر را بدان متوجه می‌سازد و تا هنگامی که دولت طالب صنعتی نباشد و تنها دیگر مردم شهر خواستار آن باشند، رواج آن هیچ‌گونه تناسبی با زمانی که دولت خواهان آن است نخواهد داشت، زیرا دولت بزرگ‌ترین بازار به‌شمار می‌رود ...».

از این عبارت مشخص است که ابن خلدون نقش گسترده‌ای را برای دولت در رونق اقتصادی تعریف می‌کند. یافته پژوهشی (اخوان، ۱۳۷۸) نیز مؤید این مطلب است:

«در زمینه کالاهای عمومی، ابن خلدون نقش اساسی برای دولت قائل است و آن را شرط اساسی تأسیس شهر و ایجاد تمدن می‌داند. برای مخارج دولتی در تنظیم، تعادل و رونق اقتصادی نقش والایی قائل است.».

تعیین حدود و ثغور دخالت دولت در فعالیت‌های اقتصادی که تأثیر مستقیمی بر صنایع دارند، حوزه مهم دیگری است که ابن خلدون به آن پرداخته است (همان). در مقاله خود که اقدام به مقایسه نظر ابن خلدون با آدام اسمیت درباره میزان اجازه دولت برای ورود در اقتصاد کرده است،

1. Governance

چنین بیان می‌کند:

«در خصوص نقش و میزان دخالت دولت در اقتصاد، ابن‌خلدون دارای نظریه‌ای معتدل و نسبتاً جامع می‌باشد. تأکید بر نقش اساسی دولت در ایجاد کالاهای عمومی، تشریح اهمیت مخارج دولتی در تنظیم، تعادل و رونق اقتصادی، مخالفت با فعالیت‌های اقتصادی مستقیم دولت به دلیل اضرار به بخش خصوصی و اختلال در وضعیت مطلوب رقابتی بازار، مخالفت با سلب آزادی در تجارت، تأکید بر دستگاه نظارت قوی، اجزای نظریه او در این خصوص می‌باشد.»

به عبارت دیگر، دولت در نظریه ابن‌خلدون نقش بسترساز دارد و ضمن متعهد بودن برای تأمین کالاهای عمومی و مورد نیاز مردم، برای جلوگیری از اختلال در وضعیت رقابتی بازار، اقدام به نظارت قوی می‌کند. جدول شماره دو، اجزای نظام صنعتی ابن‌خلدون و وظیفه هر کدام را نشان می‌دهد:

جدول ۲: اجزای تشکیل‌دهنده نظام صنعتی ابن‌خلدون

نقش	۱
کسب مهارت‌های مورد نیاز برای تولید محصولات مورد تقاضای جامعه	صنعتگر
خلق و انتقال دانش و مهارت	نهادهای آموزشی
بسترسازی برای رونق صنعت از راه نظارت، بازاریابی، تأمین کالاهای عمومی و کمک به رونق تجارت	دولت
تعیین‌کننده رفتار و عادات مردم و برای استقبال/عدم استقبال از محصولات صنعتی	فرهنگ و سبک زندگی
ایجادکننده انگیزه در صنعتگر برای کسب سود و منفعت از تولیدات خود	تقاضا

نظام‌های نوآوری

همان‌طور که پیشتر نیز بیان شد، از زمانی ضرورت نوآوری و خلق فناوری‌های جدید در غرب احساس شد که سطح مطلوبی از بهره‌وری ناشی از ماشین‌آلات صنعتی حاصل شده بود و آنها نیاز به سازوکارهایی داشتند که با ایجاد محصولات جدید باعث افزایش مجدد بهره‌وری و رونق اقتصادی شوند؛ از این‌رو، مفاهیمی مانند فناوری و نوآوری اهمیتی بیشتر یافتند. در میان تعاریف گسترده‌ای که برای مفهوم نوآوری شده است (ویلده،^۱ ۲۰۰۰)، مدعی است که بسیاری از محققان به تعریف استاندارد که «نوآوری یک کاربرد موفق از ابداع در بازار است»، توافق دارند. مفهوم نوآوری و نحوه خلق آن، در سالیان اخیر دستخوش تغییرات زیادی توسط محققان شده است،

1. Wilde

به طوری که ایشان ابتدا نوآوری را حاصل فشار علم^۱ و سپس نتیجه کشش بازار^۲ می دانستند، اما در ادامه عوامل مؤثر دیگری مانند تأمین کنندگان، مشتریان، رقبا، دولت و غیره که بر پیدایش نوآوری تأثیر دارند، وارد نظریات علمی شده و رابطه نظام مند آنها باهم در قالب مفهوم جدیدی به نام «نظام نوآوری» بررسی شده اند؛ در حالی که محققان، انواع نظام های نوآوری را به چهار نوع ملی^۳ (لاندوال،^۴ ۱۹۹۲؛ نلسون،^۵ ۱۹۹۳؛ ادکوئیست،^۶ ۱۹۹۷)، بخشی (برسچی^۷ و مالربا،^۸ ۱۹۹۷؛ مالربا،^۹ ۲۰۰۲، مالربا،^{۱۰} ۲۰۰۴) منطقه ای^۹ (هسینک،^{۱۰} ۱۹۹۹؛ دولورئوکس،^{۱۱} ۲۰۰۲) و فناورانه^{۱۲} (هکرت و دیگران،^{۱۳} ۲۰۰۷؛ برگت و دیگران،^{۱۴} ۲۰۰۸؛ هکرت و نگرو،^{۱۵} ۲۰۰۹) تقسیم می کنند، اما با توجه به اینکه نظام نوآوری بخشی شباهت بیشتری به نظام صنعتی ترسیم شده ابن خلدون دارد، در ادامه مبادرت به تحلیل نظام نوآوری بخشی شده است.

نظام نوآوری بخشی

در چارچوب نظام های نوآوری بخشی سعی شده است که نگاه چندبعدی، یکپارچه و پویا از نوآوری در بخش های صنعتی کسب شود. همان طور که از نام این مفهوم پیداست، تمرکز این دیدگاه بر یک بخش صنعتی است و آن را به عنوان هسته اصلی تحلیل خود در نظر می گیرد؛ در واقع، تفاوت های ماهیتی و ساختاری بخش های مختلف فناورانه باعث می شود که این ایده به ذهن برسد که ارزیابی و تحلیل نوآوری در سطح بخشی بسیار کارا تر خواهد بود. برسچی و مالربا این مفهوم را برای ارزیابی و تحلیل نوآوری در سطح بخشی ارائه دادند و آن را با عنوان «نظام بخشی نوآوری و تولید»، این گونه تعریف کرده اند:

-
1. Science push
 2. Market pull
 3. National Innovation System (NIS)
 4. Lundvall
 5. Nelson
 6. Edquist
 7. Breschi
 8. Malerba
 9. Regional Innovation System (RIS)
 10. Hassink
 11. Doloreux
 12. Technological Innovation System (TIS)
 13. Hekkert et al
 14. Bergek et al
 15. Hekkert and Negro

«نظام بخشی نوآوری و تولید عبارت است از مجموعه‌ای از محصولات جدید و موجود که برای استفاده در حوزه خاصی می‌باشند و مجموعه‌ای از بازیگران که دارای تعاملات بازاری و غیربازاری در زمینه خلق، تولید و فروش آن محصولات می‌باشند. یک نظام بخشی، دربرگیرنده پایه دانشی، فناوری‌ها، ورودی‌ها و تقاضا (موجود و بالقوه) است. بازیگران تشکیل‌دهنده یک نظام بخشی عبارتند از: سازمان‌ها و افراد (مصرف‌کنندگان، کارآفرینان و دانشمندان). سازمان‌ها ممکن است شرکت‌ها باشند (مانند استفاده‌کنندگان، تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان ورودی‌ها) و یا ممکن است سازمان‌های غیرشرکتی باشند (دانشگاه‌ها، مؤسسات مالی، آژانس‌های دولتی، اتحادیه‌های تجاری، مؤسسات فنی و غیره)؛ علاوه بر این، ممکن است که زیرمجموعه‌هایی از سازمان‌های بزرگ باشند (مانند بخش‌های تحقیق و توسعه^۱ و تولید سازمان‌ها) و یا مجموعه‌ای از سازمان‌ها باشند (مانند انجمن‌های صنعتی). هر کدام از این بازیگران با ویژگی‌های خاصی مشخص می‌شوند، مانند: فرآیندهای یادگیری، توانمندی‌ها، اعتقادات، اهداف، ساختار و رفتارهای سازمانی. این بازیگران از طریق فرآیندهای ارتباطی، تبادل، همکاری، رقابت و فرماندهی با یکدیگر به تعامل می‌پردازند و تعاملات آنها به وسیله نهادها (قوانین و قواعد) شکل داده می‌شود. در طول زمان، یک نظام بخشی از راه تکامل همزمان عناصر مختلف آن، دچار فرآیندهای تغییر و تحول می‌شود».

بنابراین، مهم‌ترین مزیت‌های نظام بخشی نوآوری عبارت است از: درک بهتر ساختار و مرزهای بخشی؛ بازیگران و تعاملات آنها؛ فرآیندهای یادگیری، نوآوری و تولید؛ نحوه تحول و دگرگونی بخش‌ها و فاکتورهای زیربنایی تأثیرگذار بر تفاوت‌های عملکردی شرکت‌ها و کشورها در یک بخش (برسچی و مالربا،^۲ ۱۹۹۷؛ مالربا،^۳ ۲۰۰۲؛ مالربا، ۲۰۰۴) این دیدگاه مانند بسیاری از دیدگاه‌های نگرش نظام‌مند از نظر مفهومی از نگرش اقتصاد تکاملی و نگرش تنوری سیستم‌ها نشئت می‌گیرد. همان‌طور که در تعریف نظام نوآوری بخشی بیان شد، این نگرش بر بازیگران غیرتجاری و تعاملات غیرتجاری بسیار تأکید می‌کند و برخلاف نگرش‌های سنتی اقتصاد صنعتی (مانند نظریه‌های خوشه‌های صنعتی، منطقه‌های صنعتی و غیره)، تعاملات غیرتجاری مانند تعاملات دانشی و قانونی از اهمیت فراوانی برخوردار است؛ همچنین، نگرش نظام نوآوری بخشی با توجه به پایه‌های اقتصاد تکاملی، سعی دارد که چگونگی فرآیند تحول و تکامل یک بخش را تبیین کند و آن را به صورت نظامی پویا می‌بیند که دارای مرزها و تعاملات ایستا و ثابت نیست،

1. Research and Development (R & D)

2. Breschi and Malerba

3. Malerba

بلکه در طول زمان دچار تغییر، تحول و تکامل می‌شود. در یک نظام بخشی نوآوری، می‌توان عناصر زیر را به‌عنوان مهم‌ترین اجزا معرفی کرد:

- دامنه دانشی و فناورانه؛
- بازیگران و شبکه‌ها: شرکت‌ها و سازمان‌های غیرشرکتی (مانند دانشگاه‌ها، مؤسسات مالی، آژانس‌های دولتی، اتحادیه‌های تجاری، مؤسسات فنی)؛ زیرمجموعه‌هایی از سازمان‌های بزرگ (مانند بخش‌های تحقیق و توسعه و تولید سازمان‌ها) و یا مجموعه‌ای از سازمان‌ها (مانند انجمن‌های صنعتی)؛
- نهادها (برسچی و مالربا،^۱ ۲۰۰۷؛ مالربا،^۲ ۲۰۰۲؛ مالربا، ۲۰۰۴)

دانش و فناوری در ادبیات نظام نوآوری، از جمله عوامل ایجادکننده مزیت برای بنگاه‌ها محسوب می‌شوند که در طول زمان کسب شده‌اند و توانمندی بنگاه‌ها در کسب، جذب و استفاده از آنها متفاوت است. دانش و فناوری، می‌تواند از راه‌های مختلف شامل منابع دانش داخل و برون‌بنگاهی و توسط فعالیت‌های علمی و فناورانه کسب شوند (دوسی،^۳ ۱۹۸۸؛ نلسون و روزنبرگ،^۴ ۱۹۹۳). با وجود اینکه محققان، مراکزی همچون دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، تأمین‌کنندگان و استفاده‌کنندگان از فناوری‌های بنگاه‌ها را جزء منابع خارجی دانش محسوب می‌کنند، اما توانمندی‌های بنگاه‌ها برای جذب آنها نقشی اساسی دارد (فریمن و سوئت،^۵ ۱۹۹۷؛ روزنبرگ،^۶ ۱۹۸۲). بنگاه‌ها در جریان فعالیت‌های دانشی خود در گذر زمان و با استفاده از دانش گذشته خود، اقدام به یادگیری دانش جدید می‌کنند و وابستگی زیادی بین دانش جدید با توانمندی‌های گذشته بنگاه‌ها وجود دارد. بنگاه‌ها در یک نظام نوآوری بخشی با محیط پیرامونی خود و با سایر بازیگران ارتباطات متنوعی را برقرار می‌کنند؛ برای مثال، مؤسسات غیربنگاهی^۷ مانند دانشگاه‌ها، مؤسسات مالی، دفاتر دولتی، تصمیم‌گیران محلی و غیره، هر کدام نقش ویژه‌ای در شکل‌گیری و ترویج نوآوری در جامعه ایفا می‌کنند (دوبوکاگ،^۸ ۲۰۰۱). این تعاملات می‌توانند به صورت ارائه ورودی به بنگاه‌ها یا تقاضا برای محصولات آنها باشند. در یک نظام بخشی، تقاضا به صورت مجموعه‌ای از خریداران مشابه دیده نمی‌شود، بلکه از عناصر مختلفی

1. Breschi and Malerba
2. Malerba
3. Dosi
4. Nelson and Rosenberg
5. Freeman and Soete
6. Rosenberg
7. Non firm organizations
8. Dubocage

تشکیل شده است که به راه‌های متفاوت با تولیدکنندگان در ارتباط هستند. در واقع «تقاضا» از افراد مصرف‌کننده، بنگاه‌ها، مؤسسات عمومی تشکیل شده است که با دانش، فرآیند یادگیری و شایستگی‌های ویژه شناسایی می‌شوند و تحت تأثیر عوامل اجتماعی و نهادها هستند. تغییرات تقاضا در پویایی و تکامل نظام‌های بخشی اهمیت زیادی دارد؛ همچنین، ثابت شده است که تقاضا یک عامل اصلی در تعریف مرزهای نظام بخشی تحریک‌کننده نوآوری است و در شکل‌دهی فعالیت‌های تولیدی و نوآورانه نقش کلیدی دارد (باقری مقدم و همکاران، ۱۳۹۱). این بازیگران، علاوه بر ارتباط با بنگاه‌ها، خود نیز اقدام به برقراری همکاری‌ها و تعاملات متعدد رسمی و غیررسمی با یکدیگر می‌کنند و در قالب شکل‌دهی شبکه‌ها، دانش، قابلیت‌ها و تخصص‌های مکمل را یکپارچه می‌سازند (لاندوال، ۱۹۹۲^۱؛ ادکوئیست، ۱۹۹۷^۲). این ارتباطات در زمره منابع مهم نوآوری و تغییر در بسیاری از نظام‌های نوآوری بخشی به‌شمار می‌رود.

براساس تقسیم‌بندی فوق، آخرین جزء مهم در نظام بخشی نوآوری، اختصاص به نهادها دارد. در تمام نظام‌های بخشی، نهادها نقش کلیدی در نرخ تحولات فناورانه، سازماندهی فعالیت‌های نوآوری و عملکرد بخش دارند. نهادها ممکن است که در نتیجه تصمیمات آگاهانه برنامه‌ریزی شده بنگاه‌ها یا سایر سازمان‌ها به وجود آمده و یا در نتیجه تعامل پیش‌بینی نشده عوامل تولید شده باشند (باقری مقدم و همکاران، ۱۳۹۱). (نیوسی، ۲۰۰۲^۳) نهادها را این‌گونه تعریف می‌کند:

• نهادها مجموعه‌ای از سازمان‌ها، آداب، روش‌ها، قواعد و قوانین هستند که روابط میان افراد را قاعده‌مند کرده و تعاملات اجتماعی را شکل می‌دهند. نهادها مشوق‌ها، اطلاعات و منابع لازم را فراهم کرده و عدم اطمینان را کاهش می‌دهند و تعارضات را از بین می‌برند. البته ادکوئیست در تعاریف خود از دو واژه «نهاد» و «سازمان» به صورت مجزا نام می‌برد و هرکدام را به صورت مجزا تعریف می‌کند. براساس تعریف ادکوئیست، نهاد و سازمان این‌گونه بیان می‌شوند (ادکوئیست، ۱۹۹۹^۴ و ۲۰۰۰):

در یک نظام ملی نوآوری مجموعه‌ای از سازمان‌ها وجود دارد که در تعامل با یکدیگر و نه به صورت منفرد می‌توانند به خلق، انتشار و بهره‌برداری از نوآوری بپردازند و در نتیجه، نوآوری زمانی ظهور پیدا می‌کند که در یک نظام، بازیگران سازمانی و نقش‌های نهادی آنها به‌عنوان مهم‌ترین عناصر آن نظام، به صورت مناسب هماهنگ شده باشند. نهادها مجموعه‌ای از آداب، رسوم،

1. Lundvall
2. Edquist
3. Niosi
4. Edquist

قواعد، قوانین و استانداردها هستند که زمینه تعاملات سازمان‌ها را تشکیل می‌دهند. در واقع، می‌توان گفت که نهادها همان سازمان‌ها نیستند، بلکه نهادها قواعد بازی در عرصه نوآوری هستند و نحوه رفتار و نوع عملکرد سازمان‌ها را شکل می‌دهند؛ در عین حال، می‌توانند در قالب انگیزش‌ها یا محدودیت‌هایی خود را نشان دهند و این سازمان‌ها هستند که این رفتارها را در قالب نقش‌های نهادی بر عهده می‌گیرند.

بر این اساس، ادکوئیست و جانسون چهار کارکرد اصلی را برای نهادها در عرصه نوآوری ذکر می‌کنند (ادکوئیست،^۱ ۱۹۹۹):

۱. نهادها باعث کاهش عدم اطمینان می‌شوند، هم از راه ایجاد اطلاعات لازم در ارتباط با رفتار دیگر گروه‌ها و افراد و هم از راه کاهش میزان اطلاعات مورد نیاز؛

۲. نهادها تعارضات و همکاری‌های میان افراد و گروه‌ها را مدیریت می‌کنند؛

۳. نهادها محرک‌ها و مشوق‌هایی برای تشویق به یادگیری و سهم شدن در فرآیندهای نوآوری به وجود می‌آورند؛

۴. نهادهایی مانند قوانین مالیاتی، یارانه‌های دولتی و تخصیص منابع به دانشگاه‌ها می‌توانند منابع لازم را به سوی فعالیت‌های نوآورانه سوق دهند و همچنین، می‌توانند منابع را از فعالیت‌های نامناسب به سمت فعالیت‌های مناسب هدایت کنند.

همچنین، نورث^۲ نهاد را این‌گونه تعریف می‌کند: قوانین بازی جامعه یا محدودیت‌های رسمی یا انسانی که تعاملات انسانی را شکل می‌دهند. آنها مرکب از قوانین رسمی و محدودیت‌های غیررسمی مانند هنجارهای اجتماعی، رفتارها، عادات و رویه‌های روتین و ویژگی‌های انجام گرفتن هر دو هستند (ویلاران-اویینکا،^۳ ۲۰۰۶). نهادها هم می‌توانند به توسعه فناوری و صنعت در یک جامعه جهت دهند (مانند تصویب قانون حقوق مالکیت فکری و حفظ منافع مخترعان) و هم اینکه پس از تکامل یافتن فناوری‌ها در حوزه‌های مختلف صنعتی و فناوری، از آنها تأثیر پذیرند. از این‌رو، به اعتقاد محققانی همچون (نلسون،^۴ ۱۹۹۴ (ب)) یک رابطه هم‌تکاملی بین مؤلفه‌های اجتماعی از قبیل ارزش‌ها، فرهنگ‌ها، نُرْم‌ها و هنجارها با توسعه فناوری وجود دارد.

براساس توضیحات ارائه شده درباره اجزای نظام نوآوری بخش، می‌توان جمع‌بندی عناصر کلیدی در آن را در قالب جدول شماره سه نمایش داد:

1. Edquist

2. North

3. Oyelaran-Oyeyinka

4. Nelson

جدول ۳: اجزای تشکیل دهنده نظام نوآوری بخشی

جزء	نقش
بنگاهها	محور خلق دانش، فناوری، نوآوری و ثروت در جامعه
دانش و فناوری	محصول فعالیت‌های تحقیقاتی و صنعتی بنگاه‌ها که در طول زمان به دست آمده است و حالت انباشتی و وابستگی به مسیر دارد
بازیگران و شبکه‌ها	بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی، مؤسسات مالی، آژانس‌های دولتی، اتحادیه‌های تجاری، مؤسسات فنی و غیره
نهادها	قوانین بازی جامعه یا محدودیت‌های رسمی یا انسانی که تعاملات انسانی را شکل می‌دهند
تقاضا	یکی از منابع نوآوری و ایجادکننده انگیزه در بنگاه‌ها برای خلق نوآوری

در بخش بعدی با مبنا قرار دادن جداول شماره دو و سه، مبادرت به مقایسه تطبیقی صنعت و فناوری از دیدگاه ابن‌خلدون و نظام بخشی نوآوری شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در بخش‌های گذشته، نظرات ابن‌خلدون (رویکرد ۱) و نیز نظریه‌پردازان نظام بخشی نوآوری براساس اقتصاد تکاملی (رویکرد ۲) درباره مفهوم صنعت و فناوری مطرح شد. می‌توان نقطه اشتراک مهم دو رویکرد را در نوع نگاه ایشان به مقوله صنعت و فناوری، از دیدگاه «جامعه‌شناختی» دانست؛ در واقع، هر دو نگاه معتقدند که فناوری حاصل تعاملات عناصر و بازیگران مختلف در جامعه است که در یک طرف، عرضه‌کننده و در طرف دیگر، تقاضای فناوری دیده می‌شوند و در بین این دو سر طیف، عوامل بسیاری همچون فرهنگ، ارتباطات بازیگران، نهادهای آموزشی و پژوهشی و دولت ایفای نقش می‌کنند. ابن‌خلدون تأثیر «فرهنگ» را به‌عنوان یک عامل اجتماعی تأثیرگذار بر رفتار مصرف مردم مطرح می‌کند و همچنین، معتقد است که افزایش ارتباطات بین مردم، ایجاد شدن فرصت کسب درآمد از راه تولیدات صنعتی در جامعه و جلب شدن تدریجی توجه مردم به این مسئله، از جمله عوامل رونق صنعت محسوب می‌شوند. این اعتقاد، علاوه بر تأیید شدن توسط نظریه‌پردازان نظام نوآوری بخشی، در گذر زمان کامل‌تر شده و ابعاد دیگری مانند قوانین دولت، ارزش‌ها و آداب و رسوم اجتماعی نیز با عنوان «نهاد» که جزئی از ویژگی‌های اجتماعی هر جامعه هستند، مؤثر بر توسعه فناوری و صنعت تشخیص داده شده‌اند. گفتنی است که ارتباط بین ویژگی‌ها و عوامل اجتماعی با توسعه علمی، فناوری و صنعتی یک‌طرفه نیست و توسعه فناوری نیز می‌تواند بر روی تغییر یا شکل‌گیری عوامل اجتماعی جدید در جامعه اثرگذار باشد (فاتحی و اخلاصی، ۱۳۸۸؛ نلسون،^۱ ۱۹۹۴ (الف))؛

1. Nelson

ویژگی مشترک دوم این دو رویکرد، نگاه آنها به مقوله صنعت و فناوری است، به طوری که صنعت و فناوری یکباره خلق نشده است و حاصل فعالیت‌های علمی و پژوهشی مستمر می‌باشد. به عبارت دیگر، صنعت و فناوری با مهارت‌ها و توانمندی‌های انسانی ارتباط تنگاتنگ دارد و همین امر باعث می‌شود تا صنعتگران، پس از مسلط شدن بر دانش و فناوری، تمایل داشته باشند که در راستای تکامل آن در آینده نیز قدم بردارند و یا به بیان دیگر، فعالیت‌های طولانی مدت برای کسب و جذب فناوری باعث می‌شود تا افراد و شرکت‌ها بر یک و یا تعداد معدودی صنعت و فناوری متمرکز شوند و خاصیت قفل‌شوندگی بروز کند و به تدریج، وابستگی به مسیر گذشته بیشتر و امکان حرکت از یک حوزه صنعتی به حوزه‌ای جدید، بسیار دشوار می‌شود. به نظر ابن خلدون و نیز نظریه‌پردازان نظام بخشی نوآوری، اگرچه صنعتگر و فناور می‌بایست دارای توانمندی علمی و اجرایی مناسب باشند، اما آنها جایگاه ویژه‌ای برای عنصر بازار تعریف می‌کنند؛ به طوری که وجود کشش و تقاضا در بازار باعث رونق جهت‌ها و مسیرهای تولیدات صنعتی می‌شود؛ به عبارت دیگر، صنعتگران و فناوران در ابتدا با عنایت کردن به تقاضای نهایی محصول، اقدام به تولید و اختراع می‌کنند. البته متفکران نظام‌های نوآوری، «تقاضا» را یکی از عوامل خلق نوآوری می‌دانند و معتقدند که در برخی موارد، پژوهشگر مستقل از کاربرد آتی علم و برای ارضای خواسته‌ها و علایق علمی خود، اقدام به توسعه برخی از مرزهای دانش می‌کند. این‌گونه از توسعه تحقیقاتی که به‌عنوان «تحقیقات بنیادین»^۱ معروف است، در تعریف ابن خلدون از پژوهش و صنعت دیده نشده است. نقش و دخالت دولت در اقتصاد و صنعت، سوژه دیگری است که در نظرات هر دو رویکرد مشاهده می‌شود. ابن خلدون ضمن اجازه دادن به دولت برای دخالت در اقتصاد، آن را مسئول تأمین کالاهای عمومی، حفظ امنیت اقتصادی و تنظیم‌کننده قواعد بازار از راه سازوکارهایی مانند کنترل دقیق معرفی می‌کند. نظریه‌پردازان نظام‌های نوآوری و اقتصاد تکاملی هم ضمن تأیید این نظر ابن خلدون، موارد الزام‌آور دخالت دولت را بیشتر واکاوی و از آنها با عنوان «شکست سیستم»^۲ یاد می‌کنند (ولسیوس و دیگران،^۴ ۲۰۰۵). در چنین مواقعی، دولت با استفاده از ابزارهای خود مانند قانونگذاری، باید مداخله و روند صنعت و فناوری را اصلاح کند. اگرچه ابن خلدون به مسئله شکست به‌طور مستقیم اشاره نکرده است، اما طبق تعاریف اندیشمندانی همچون (Smith, 1997)، از علل اصلی وقوع شکست، خاصیت قفل‌شوندگی و وابستگی به مسیر است که باعث می‌شود تا نظام اقتصادی و صنعتی، تمایل به پذیرش نوآوری‌های جدید را نداشته باشد. با این

1. Basic Research

2. System Failure

4. Woolthuis et al

تعریف، می‌توان متوجه اشتراک نظر ابن‌خلدون و نظریه‌پردازان نظام بخشی نوآوری شد. در کنار شباهت‌های بسیاری که در دو رویکرد (۱) و (۲) مشاهده می‌شود، توسعه نظام‌های اجتماعی و اقتصادی در سال‌های اخیر باعث شده است تا نظریه‌پردازان نظام بخشی نوآوری، از بازیگران تأثیرگذار بیشتری در توسعه صنعتی نام ببرند و به همین دلیل، از «نظام نوآوری» به معنای وجود ارتباطات فراوان میان بازیگران مختلف در یک ساختار اجتماعی-اقتصادی سخن گویند. به عبارت دیگر، در حالی که ابن‌خلدون به‌طور مشخص و ویژه از چهار نوع بازیگر شامل دولت، صنعتگر، بازار و نهادهای آموزشی در نظریه خود نام می‌برد، در نظام بخشی نوآوری نهادهای دیگری همچون مراکز تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی، مراکز آزمایشگاهی، مؤسسات مالی اتحادیه‌های تجاری، نهادهای حقوقی و قضایی، مؤسسات فنی، مؤسسات استانداردگذاری و غیره تعریف و نقش هر کدام در رونق نوآوری و اقتصاد مشخص می‌شود. همچنین، نظریه‌پردازان نظام بخشی نوآوری علاوه بر نهادها و سازمان‌های فوق، مباحثی مانند «مالکیت فکری»^۱ را مطرح می‌کنند و آن را ضامن تشویق صنعتگران و نوآوران برای خلق نوآوری‌های بیشتر در جامعه می‌دانند (Cornish et al, 2013). محققان معتقدند که پیدایش سازمان‌ها و نهادهای فوق‌الذکر، تا حد زیادی ناشی از پیشرفت فناوری بوده و در عین حال، خود باعث رشد آن نیز شده‌اند (نلسون،^۲ ۱۹۹۴). از این رو، با توجه به کم بودن دامنه صنعت، فناوری و پیچیدگی‌های جامعه صنعتی در عصر زندگی ابن‌خلدون، دلیل وجود چنین تفاوت‌هایی آشکار می‌شود.

براساس مطالب فوق‌الذکر می‌توان چنین بیان کرد که توسعه صنعت، فناوری و نوآوری از دیدگاه ابن‌خلدون و نظریه‌پردازان نظام نوآوری بخشی دارای اشتراکات بسیار زیاد در مبنای نظری مانند تعریف و ویژگی‌های فناوری، جایگاه تکامل نهادهای اجتماعی در توسعه فناوری، تقسیم‌بندی کلی بازیگران، انگیزه‌های خلق فناوری و توسعه صنعت و دلایل مداخله دولت هستند. علاوه بر شباهت‌های فوق، تفاوت‌های اندکی نیز بین این دو رویکرد دیده می‌شود که ناشی از عدم تکامل محیط صنعتی و نهادی در زمان توسعه نظریه‌های مورد بررسی است.

1. Intellectual property

2. Nelson

منابع

- اخوان، حمید (۱۳۷۸)، «ابن خلدون و حدود دخالت دولت در اقتصاد مقایسه با آرای آدم اسمیت»، برنامه‌ریزی و بودجه، ش ۴۶ و ۴۷، ص ۷۳-۱۰۴.
- _____ (۱۳۸۲)، مقایسه اجمال نظریات اقتصادی ابن خلدون و آدم اسمیت، پژوهشنامه حقوق اسلامی، ش ۱۰، ص ۱۶-۳۱.
- باقری مقدم، ناصر؛ سیدمسلم موسوی درچه؛ مسعود نصیری و عنایت‌اله معلمی (۱۳۹۱)، موتورهای محرک نوآوری، چارچوبی خلاقانه برای تحلیل پویایی نظام‌های نوآوری فناورانه، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- پوریانی، محمدحسین (۱۳۷۸)، «اندیشه اجتماعی ابن خلدون»، پژوهش‌های مدیریت راهبردی، ش ۱۷ و ۱۸، ص ۶۴-۷۹.
- رحیمی، غلامحسین (۱۳۹۲)، مفهوم صنعت و فناوری در منابع تمدن اسلامی، چ ۱، تهران: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، مرکز نشر آثار علمی.
- فاتحی، ابوالقاسم و ابراهیم اخلاصی (۱۳۸۸)، «زیرساخت‌های دینی اندیشه‌های اجتماعی ابن خلدون»، معرفت فرهنگی اجتماعی، ش ۱، ص ۶۹-۸۸.
- Bergek, A, Jacobsson, S, & Sandén, B. A. (2008), "Legitimation" and "development of positive externalities": two key processes in the formation phase of technological innovation systems, *Technology Analysis & Strategic Management*, 20 (5), 575-592.
- Boskin, M. J, & Lau, L. J. (1992), *Capital, Technology, and Economic Growth* Michael J. Boskin And Lawrence J. Lau. Technology and the Wealth of Nations, 17. Chicago.
- Breschi, S. and Malerba, F. (1997), "Sectoral innovation systems", Edquist, C. (ed.), *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, London, Pinter Publishers.
- Cornish, W, Llewelyn, G. I. D, & Aplin, T. (2013), *Intellectual property: patents, copyright, trade marks & allied rights*.

- De Wilde, R. (2000, December), Innovating innovation: A contribution to the philosophy of the future. In conference: Policy Agendas for Sustainable Technological Innovation, London (pp. 1-3).
- Doloreux, D. (2002), What we should know about regional systems of innovation, *Technology in Society*, No 24, PP. 243-263.
- Dosi, G. (1988), Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation, *Journal of economic literature*, 1120-1171.
- Dubocage, E. (2001), The financing of innovation by venture capital in Europe and in the USA: a comparative and sectoral approach. Report prepared for the Sectoral Systems in Europe (ESSY) research project under the TSER (Targeted Socio-Economic Research) program of the European Commission.
- Edquist, C. (2000), *Innovation Policy-A Systemic Approach*, Oxford University Press.
- Edquist Charles, Hommen leif (1999), Systems of innovation: theory and Policy for the demand Side, *Technology in Society*, 21,63-79.
- Edquist, C. (Ed). (1997), *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. Psychology Press.
- Freeman, C, & Soete, L. (Eds). (1997), *The economics of industrial innovation*, Psychology Press.
- Hassink, R. (1999), What does the learning region mean for economic geography? *The Korean Journal of Regional Science*, 15 (1), 93-116.
- Hekkert, M. P, & Negro, S. O. (2009), Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims, *Technological forecasting and social change*, 76 (4), 584-594.
- Hekkert, M. P, Suurs, R. A, Negro, S. O, Kuhlmann, S, & Smits, R. E. H. M. (2007), Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change, *Technological Forecasting and Social Change*, 74 (4), 413-432.
- Klein Woolthuis, R., Lankhuizen, M, & Gilsing, V. (2005), A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25 (6), 609-619.

- Lundvall, B. A. (1992), National systems of innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Pinter Publishers, London.
- Lundvall, B-A. (2005), National innovation systems-analytical concept and development tool, DRUID Tenth Anniversary Summer Conference. //این تاریخ در متن نبود//
- Malerba, F. (2002), Sectoral systems of innovation and production, Research Policy 31, 247-264.
- Malerba, F. (Ed). (2004), Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe, Cambridge University Press.
- Nelson, R. R. (1993), National innovation systems: A comparative study, Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. R. (1994.a), Economic growth via the coevolution of technology and institutions. Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Developments in Technology Studies Pinter, London, UK.
- Nelson, R. R. (1994.b), The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions. Industrial and corporate change, 3 (1), 47-63.
- Nelson, R. R, & Rosenberg, N. (1993), Technical innovation and national systems, National innovation systems: A comparative analysis, 1-21.
- Niosi, J. (2002), National Systems of Innovation are “X-Efficient” (and X-Effective)- Why Some are Slow Learners, Research Policy Journal, No 31, PP. 291-302.
- Oyelaran-Oyeyinka, B. (2006), Systems of innovation and underdevelopment: an international perspective.
- Rosenberg, N. (1982), Inside the black box: Technology and economics, Cambridge University Press.
- Smith, K, (1997), Economic infrastructures and innovation systems. In: Edquist, C, (Ed), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations, Pinter, London.
- Szirmai, A, Naudé, W, & Alcorta, L. (Eds). (2013), Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century: New Challenges and Emerging Paradigms, Oxford University Press.