

حرکت‌های «جمعی» و تغییرات نهاد و فناوری: بررسی چند نظام نوآوری منتخب

روح‌الله حمیدی مطلق^۱، علی بابایی^۲، علی ملکی^۳

^۱ پژوهشگر پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت دانشگاه صنعتی شریف

^۲ پژوهشگر پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت دانشگاه صنعتی شریف

^۳ عضو هیئت علمی پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

شواهد متعددی در مورد تأثیر حرکت‌های جمعی بر تحولات نهادی - فناورانه صنایع مختلف وجود دارد. به این ترتیب، اگرچه نقش بنگاه‌ها و تلاش فردی آنها برای رقابت و دستیابی به منافع، یکی از پیشران‌های اصلی تحولات نهادی و فناوری است، اما پیشران مهم دیگر در تحولات نهادی و فناوری، «همکاری‌های جمعی» برای دستیابی به اهدافی فراتر از سودآوری فرد بنگاه‌هاست. در این مقاله و با بررسی چند نظام نوآوری منتخب (صنعت رنگ آلمان، صنعت ایملنت حلزونی آمریکا، صنعت خودروی آمریکا و صنعت فناوری اطلاعات تایوان) نشان داده خواهد شد که در پس تغییرات نهاد و فناوری، شبکه‌ای از افراد و کنشگران کلیدی (کارآفرینان نهادی) حضور داشته و حرکت‌های جمعی این شبکه کنشگران است که منجر به شکل‌گیری و تکامل نهادهای جدید می‌شود. این مقاله، به نقد دو دیدگاه مطرح در تبیین تغییرات نظام‌های نوآوری (دیدگاه دولت‌محور و فردمحور) می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: حرکت جمعی، تغییرات نهادی، تغییرات فناوری، کارآفرین نهادی.

۱- مقدمه

نقطه عطفی در اتصال نظری و تجربی این دو مفهوم دانست، به گونه‌ای که توانست دیدگاه‌های اقتصاددانان تطوری را با دیدگاه‌های نهاددانان اقتصادی پیوند زند؛ به این صورت که بنگاه‌ها و فناوری آنها، از یک طرف تحت تأثیر نهادهای ملی قرار داشته (Nelson & Nelson, 2002) و از طرف دیگر، خود فناوری‌ها

نهاد و فناوری، دو مفهوم اساسی در نظریات توسعه بوده و هر دو در معرض دیدگاه‌ها و مکاتب متنوعی (نظیر اقتصاددانان تطوری، نهاددانان اقتصادی و ...) بوده‌اند، اما ابداع مفهوم «نظام ملی نوآوری» را باید

* مسئول مکاتبات: ali.babaei.1395@gmail.com

برای دستیابی به آن اهداف جمعی تلاش می‌کنند. به این ترتیب، اگرچه نقش بنگاه‌ها و تلاش آنها برای رقابت و دستیابی به منافع، یکی از پیشران‌های اصلی تحولات فناوری است، اما پیشران مهم دیگر در تحولات فناوری «همکاری‌های جمعی» برای دستیابی به اهدافی فراتر از سودآوری فرد بنگاه‌هاست و از نظر نگارندگان، همین موضوع است که مسیر و سرنوشت بسیاری از رفتارهای کنشگران فعال در صنایع را توضیح می‌دهد.

همان‌طور که در ادامه توضیح خواهیم داد، تاریخ صنایع مختلف نشان می‌دهد که شواهد متعددی در مورد تأثیر مهم حرکت‌های جمعی بر تحولات نهادی و تحولات فناورانه وجود دارد؛ خواه این حرکت‌های جمعی در سطح مجموعه‌ای از بنگاه‌ها باشد و خواه این حرکت‌های جمعی به صورت همکاری مجموعه‌ای از کارآفرینان با فعالان دولتی یا دانشگاهی باشد. با وجود این، مطالعاتی که تاکنون تحت عنوان «مطالعات نظام‌های نوآوری» انجام شده‌اند، به استثنای چند مورد (نظیر Hang & Whittington, 2010) حرکت‌های جمعی را بیشتر به عنوان اطلاعاتی تکمیلی در پژوهش‌های خود گزارش داده‌اند.

در این پژوهش، ابتدا در بخش ۲، مروری بر ادبیات حوزه تحقیق انجام شده و سپس در بخش ۳ به بررسی چهار نظام نوآوری منتخب (صنعت رنگ آلمان، صنعت ایملنت حلزونی آمریکا، صنعت خودروی آمریکا، و صنعت فناوری اطلاعات تایوان) پرداخته خواهد شد. در بخش ۴ به جمع‌بندی یافته‌های حاصل از بررسی چهار نظام نوآوری منتخب و در نهایت، در بخش ۵، به نتیجه‌گیری پرداخته خواهد شد. نتایج این تحقیق

نیز بر شکل‌گیری نهادها و تغییرات نهادی اثرگذارند. به عبارت دیگر، مطالعات نظام‌های نوآوری، مطالعه بر روی چگونگی تأثیرگذاری «توام» نهاد و فناوری بر یکدیگر است (Nelson, 2008).

در این میان، مطالعاتی که به تحلیل تاریخی چگونگی تأثیرگذاری توأم نهاد و فناوری بر یکدیگر پرداخته‌اند از منظر پیش‌فرض‌های روش‌شناسی مورد استفاده (به‌خصوص واحد تحلیل) با یکدیگر تفاوت دارند. برخی از این مطالعات گرایش به تحلیل واحدهای فردی (نظیر بنگاه‌ها) داشته و در مقابل، برخی نیز به فعالیت‌های «مشترک» این واحدهای فردی توجه کرده‌اند (Hayek, 1973). در دسته اول، هرچند هر یک از واحدهای فردی، آگاهانه پیگیر منافع و اهداف خود است، اما کل جریان تحولات مسیری «آگاهانه» نبوده، بلکه نسبتاً گورکورانه است و هدف واحدی را از پیش دنبال نمی‌کند. اما در مقابل، دسته دوم مطالعات (که به فعالیت‌های مشترک واحدهای فردی توجه کرده‌اند) به نوعی به اهمیت فعالیت‌های جمعی «آگاهانه» برای دستیابی به اهداف جمعی (و تأثیر این اهداف جمعی بر کل فرایند تغییرات) تأکید دارند.

هرچند نگارندگان این مقاله (همچون سایر پژوهشگران فعال در حوزه مطالعه بر روی فعالیت‌های جمعی) نافی اهمیت فعالیت‌های فردگرایانه (و سطح تحلیل «سازمان‌های مجزا از هم») نیستند، اما هدف اصلی نگارندگان مقاله، نشان دادن اهمیت فعالیت‌هایی است که در سطح شبکه‌ها و ساختارهای فرابنگاه‌ای و فراسازمانی رخ می‌دهد. در این فعالیت‌ها، مجموعه‌ای از کنشگران فعال، هم‌زمان اهدافی جمعی را دنبال کرده و

در این میان، محققین فراوانی به تبیین اهمیت نهاد در رشد «فناوری» پرداخته‌اند (Nelson, 2004)؛ برای مثال و به صورت خاص، در ادبیات نظام نوآوری اهمیت نهادهای «غیربازاری»، در توسعه فناوری و نوآوری، موضوعی اساسی است (Lundvall et al, 2011). در واقع، از آنجاکه فناوری‌ها برساخته‌هایی «اجتماعی» هستند (Suchman, 1999), «نیازها»، «اهداف و انگیزه‌ها»، «توانمندی‌ها»، «رخداد‌های کلیدی در تاریخ جامعه»، «ساختار اقتصادی و صنعتی»، «فرهنگ جامعه»، «دیدگاه‌ها و ارزش‌های شکل گرفته در جامعه در طول تاریخ»، «ساختار سیاسی»، و «چگونگی ایفای نقش دولت در حل مسائل و پیشرفت جامعه»، همگی از جمله عواملی هستند که، در قالب مفهوم «نهاد»، بر شکل‌گیری و سرنوشت «فناوری‌ها» تأثیرگذارند (Scott, 2013). تاریخ‌نگاری صنعتی، مملو از مثال‌هایی است که نشان می‌دهد نهادها چگونه جهت‌گیری رشد و افول فناوری‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند و چگونه توان جوامع در نوآوری را محدود یا تقویت کرده‌اند. برای مثال، مطالعات مهمی ریشه‌یشتازی آمریکا در توسعه صنایع زیستی و اختلاف چشمگیر آن با اروپا را تفاوت آنها در نهادهای ملی، و ناتوانی نظام اروپایی، در ایجاد نهادهای خاص علمی، و تأمین مالی ریسک‌پذیر می‌دانند (Niosi, 2011). اما از طرف دیگر، «فناوری‌ها» نیز خود محرک تغییرات نهادی هستند و جذب و به‌کارگیری آنها در یک سیستم صنعتی ممکن است طیفی از تغییرات نهادی و اشکال جدید سازمانی را موجب شود. مثال مشهور در این زمینه، تأثیر

نشان می‌دهند که در پس عمده اقدامات نهادی مؤثر بر تحولات فناورانه و نهادی نظام‌های نوآوری بررسی شده، شبکه‌ای از افراد و کنشگران کلیدی (کارآفرینان نهادی)، از هر سه حوزه دولت، دانشگاه و بخش بنگاه‌ها حضور داشته و حرکت‌های جمعی این شبکه در شکل‌گیری و تکامل این اقدامات نهادی مؤثر بوده است.

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

۲-۱- نهاد و تغییرات نهادی

ریچارد نلسون در مقاله بسیار مهم خود در سال ۲۰۰۸، به مقایسه تعاریف متعدد موجود از «نهاد» پرداخته است: «نهاد به مثابه قواعد بازی» (North, 1990)، «نهاد به مثابه ساختارهای حاکمیتی» (Williamson, 1975, 1985)، «نهاد به مثابه الگوهای رفتاری مورد انتظار» (Veblen, 1912) و «نهاد به مثابه روش انجام کارها» (Hodgson, 1988). همچنین در این مقاله، نلسون بر اهمیت «ساختارهای سازمانی» و «تعاملات میان سازمان‌ها و افراد»، به‌عنوان «نهاد»، تأکید بسیار کرده است. برای مثال، نلسون به سه مورد از این نهادها (ساختارها و تعاملات) اشاره می‌کند: ساختارهای «نوع M» در آمریکا، که به هدایت تعاملات اجتماعی و اقتصادی بازیگران درون سیستم‌های تولیدی بزرگ پرداختند (Chandler, 1969)؛ آزمایشگاه‌های R&D در صنعت رنگ‌های شیمیایی آلمان و نوع ارتباطی که این آزمایشگاه‌ها با دانشگاه‌ها برقرار نمودند (Murrman, 2003)؛ و بنگاه‌های بیوفناوری نوظهور^۱ در نظام نوآوری بیوفناوری آمریکا (Nelson, 2008).

یک نوآوری فناورانه جدید را به‌مثابه نوعی تلاش جمعی میان بازیگران متعدد، پراکنده در نقاط مختلف و متعصب نسبت به آن نوآوری می‌بیند (Hargrave & Van de Ven, 2006).

از نظر این نویسندگان حرکت جمعی به این معناست که مجموعه‌ای از افراد کلیدی، از سازمان‌های مختلف و از بخش‌های متفاوت، هم‌زمان برای تحقق رسمی و غیررسمی یک هدف جمعی تلاش کرده باشند. این تلاش می‌تواند شامل «بسیج منابع»، «ارائه برهان و منطق برای همگان در مورد ضرورت تغییر نهادی (شامل فرایندهای گفتمانی و مشروعیت‌سازی تغییر)»، و «ایجاد روابط جدید میان بازیگران (Hardy & Maguire, 2008)» باشد.

به عبارت دیگر، اگر چه در نگاه کلاسیک، مجموعه بازیگران درگیر در توسعه فناوری، هریک نقش تعریف‌شده‌ای دارند (مثلاً نقش دولت، رگولاتوری و تأمین مالی؛ نقش بنگاه، تولید و نوآوری؛ نقش دانشگاه، تولید دانش علمی و دانشجو و...)، اما در رویکرد حرکت جمعی، همه بازیگران از بخش‌های مختلف برای تحقق یک هدف و یا در انجام یک فعالیت ممکن است به صورت مشترک همکاری کنند و مرز بین نقش‌های کلاسیک آنها درنور دیده شود. برای مثال، در مورد صنعت مواد شیمیایی آلمان که بعد از این درباره آن بیشتر توضیح می‌دهیم شاهد هستیم که هر سه بخش دولت، دانشگاه و بنگاه‌ها در راستای افزایش بودجه بخش آموزش عالی به صورت مشترک تلاش می‌کنند و اینگونه نیست که این نقش فقط مربوط به دولت باشد.

پیشرفت فناوری‌های حمل‌ونقل، نظیر راه‌آهن، بر شکل‌گیری شرکت‌های بزرگ و تغییر روتین‌های تولید در آمریکاست (Chandler, 1977).

بنابراین از یک‌سو، به‌کارگیری فناوری‌ها و جذب آنها تحت‌تأثیر نیازها و توانمندی‌های نهادی یک اجتماع است و از سوی دیگر، فناوری‌های جدید نهادها را وادار به تغییرات اساسی می‌کنند (Nelson & Nelson, 2002). از این منظر، موفقیت کشورها، به‌خصوص کشورهای در حال توسعه، که نیازمند تغییرات سریع فناوری و کچ‌آپ هستند، تا حد زیادی تحت‌تأثیر چگونگی برهم‌کنش نهاد و فناوری قرار دارد (Nelson, 2008).

۲-۲- حرکت جمعی

ظهور هر گونه سازمانی جدید، دربرگیرنده یک حرکت جمعی است (Rao, 2000). در این فرایند ظهور، «کارآفرینان نهادی» نقشی حیاتی برعهده دارند؛ آنها هستند که تلاش دیگران را هدایت می‌کنند تا بتوانند فرصت‌ها را تشخیص دهند؛ موضوعات و مسائل پیش‌رو را چارچوب‌بندی و منابع را بسیج می‌کنند. کارآفرینان نهادی از این طریق به هدایت تلاش‌های جمعی می‌پردازند تا بتوانند باورها، هنجارها و ارزش‌های جدید را به درون ساختارهای اجتماعی تزریق کنند. این پرچم‌داران تغییر، سازوکارهای نهادی موجود، ائتلاف فعلی بازیگران و چارچوب‌های ذهنی غالب را به‌عنوان اموری بدیهی و مفروض نمی‌انگارند، بلکه در تلاش برای تغییر آنها و تأثیرگذاری بر عرصه سازمانی پیرامون خود هستند (Hargrave & Van de Ven, 2006). مدل حرکت جمعی، توسعه و تجاری‌سازی

۲-۳- کارآفرین نهادی

تعاریف متعددی از کارآفرینان نهادی ارائه شده است. در این پژوهش، کارآفرینان نهادی بازیگرانی هستند که درگیر اجرای فعالیت‌هایی با تأثیرات چشمگیر نهادی^۱ هستند (Dimaggio, 1988)؛ خواه قصد از این تأثیرگذاری کسب سود یا منفعت اقتصادی شخصی و خواه مقاصد کاملاً اجتماعی و ملی بوده باشد. کارآفرینان نهادی می‌توانند اتحادیه‌های حرفه‌ای (Demil & Bensédine, 2005)، بنگاه‌های کارآفرینانه (Demil & Bensédine, 2005)، افراد تأثیرگذار (Maguire, Hardy, & Lawrence, 2004)، سازمان‌های دولتی (Evans, 1995)، شبکه‌ها (Dorado, 2005) و فعالان اجتماعی (Rao et al, 2000) باشند.

۳- اهمیت کنش‌های جمعی هدفمند در تغییرات نهاد و فناوری در ۴ نظام نوآوری منتخب

در میان اقتصاددانان نهادگرا، دیدگاه‌های متفاوتی در مورد فرایند تغییر نهاد و فناوری وجود دارد: در یک سوی طیف، برخی از این اقتصاددانان به نقش «بازیگران هدفمند»، «برنامه‌ریزی»، و «فعالیت‌های گروهی» اعتقاد داشته، اما در سوی دیگر طیف، برخی از آنان به نقش «کورکورانه بودن»، «نظم برخاسته از سود شخصی^۲»، و «تکامل غیرمتمرکز» اعتقاد دارند؛ از کومونز (۱۹۳۴) گرفته تا هایک (۱۹۷۳) تا نورث (۱۹۹۰). اما برخی اقتصاددانان تطوری، این تصور ناآگاهانه را، البته در برخی حوزه‌ها، تحت تأثیر تصمیمات جمعی آگاهانه می‌دانند (Nelson, 2008). برای مثال، نلسون

دیدگاهی میانه پیش گرفته و در مورد تغییر نهادی رخ داده در حین پیشرفت فناوری، به یک فرایند هدفمند «نسبی» معتقد است (Nelson, 2008, p.7): "... اینکه یک فرایند تغییر تا چه حد هدفمند و تا چه حد کورکورانه بوده است، به نوع نهادی بستگی دارد که قرار است تحلیل شود. برای مثال، توسعه یک قانون رسمی، به‌وضوح دربرگیرنده فعالیت‌های هدفمند بازیگرانی از سمت دولت است، چراکه عموماً در مورد اینکه چه قانونی باید وجود داشته باشد مباحثات متعددی شکل گرفته و به همین علت، تصویب هر قانون جدید، از طریق نوعی فرایند تصمیم‌گیری رسمی پیش می‌رود. در مقابل، تکامل یک عرف یا سنت، عموماً به‌شدت نامتمرکز بوده و حتی هر هدفمندی آگاهانه‌ای درون آن به‌نظر می‌رسد بدون کمترین نگاهی به آینده بوده است ...".

به‌غیر از اقتصاددانان تطوری، جامعه‌شناسان اقتصادی نیز مطالعات متعددی در زمینه تحولات نهاد و فناوری انجام داده‌اند. این مطالعات، تأکید بیشتری بر نقش ساختارهای جمعی در تحولات فناوری دارند. از مطالعات بارز در این زمینه می‌توان به بررسی تأثیر جنبش‌های اجتماعی بر تحولات صنعت خودرو در آمریکا (Rao, Morrill, & Zald, 2000) و یا تأثیر کارآفرینان نهادی بر توسعه صنعت فناوری اطلاعات در تایوان (Hung & Whittington, 2011) اشاره کرد.

در ادامه به چهار نمونه تاریخی از این مطالعات پرداخته خواهد شد. این نمونه‌های تاریخی به‌گونه‌ای انتخاب شده‌اند که طیف وسیعی از

1. Profound Institutional Effects

2. private order

صنایع را پوشش دهند و می‌توان در آنها شاهد طیف متنوعی از صنایع از نظر «حوزه فعالیت»، «دوره تاریخی»، و «میزان توسعه‌یافتگی کشور میزبان صنایع» بود (جدول ۱). همچنین، داده‌های استفاده‌شده در تحلیل هریک از این صنایع، از مهم‌ترین و پرارج‌ترین مطالعات صورت‌گرفته بر روی این صنایع استخراج شده‌اند.

جدول ۱: نمونه‌های تاریخی بررسی شده

منبع داده	میزان توسعه‌یافتگی کشور میزبان صنایع	دوره تاریخی	حوزه فعالیت	نمونه تاریخی بررسی شده
مورمن (۲۰۰۳)	توسعه‌یافته	اواسط قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم	مواد شیمیایی	صنعت رنگ آلمان
ون‌دون و گارود (۱۹۹۴)	توسعه‌یافته	اواسط قرن بیستم	تجهیزات پزشکی	صنعت ایمپلنت حلزونی آمریکا
رانو، موریل و زالد (۲۰۰۰)	توسعه‌یافته	اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم	وسایل نقلیه	صنعت خودروی آمریکا
هانگ و ویتینگتون (۲۰۱۱)	در حال توسعه	اواخر قرن بیستم	ICT	صنعت فناوری اطلاعات تایوان

که علی‌رغم تأخیر هشت‌ساله، وارد این صنعت شده و پس از مدت کوتاهی موقعیت انگلستان در رهبری این بازار را به دست آوردند. رشد این روند همچنان ادامه داشت و تا جنگ جهانی اول به ۸۵٪ رسید. این در حالی بود که کشور انگلستان، همواره از مزیت مواد اولیه در دسترس‌تر و ارزان‌تر (برای مثال منابع زغال‌سنگ بسیار قابل توجه) و همچنین بازار مصرف بزرگتر برخوردار بود.

همان‌گونه که مورمن (۲۰۰۳) نشان می‌دهد، موفقیت هر صنعتی در یک کشوری، به تعداد نوآوری‌های صورت‌گرفته در آن کشور بستگی دارد و تعداد نوآوری‌های به‌وقوع پیوسته در یک کشور نیز به وجود تعداد زیادی بنگاه با «مدل کسب‌وکار» متفاوت بستگی دارد. این موضوع نیز، به نرخ ورود زیاد بنگاه‌ها بستگی دارد. در آن دوره تاریخی

۳-۱- وجود حرکت‌های جمعی در رشد صنعت رنگ‌های شیمیایی آلمان

همانگونه که مطالعه مورمن (۲۰۰۳) نشان می‌دهد، صنعت رنگ‌های شیمیایی از سال ۱۸۵۶ با کشف رنگ ارغوانی به‌وسیله پژوهشگری به نام پرکینز^۱ در انگلستان آغاز شد. تأسیس شرکت «پرکینز و پسران»^۲ و تلاش برای تجاری‌سازی این رنگ منجر به ظهور اولین نمونه‌های صنعت رنگ شیمیایی و پیشگام شدن انگلستان در این بازار شد. موقعیت مونوپولی شرکت پرکینز باعث سودآوری زیاد برای او و توسعه فرمولاسیون رنگ‌های جدید دیگر شد. در نتیجه، به محض اینکه همه پیش‌بینی‌ها به سمت رهبری انگلستان بر صنعت رنگ جهان در آینده‌ای نزدیک متمایل شد، برخلاف انتظار همگان، این شرکت‌های آلمانی بودند

1. Perkins
2. Perkin & Sons

استاد - شاگردی) به تدریج منجر به شکل‌گیری شبکه‌های متعدد متشکل از کارآفرینان و دانشمندان برجسته در آلمان شد. هافمن^۱، بایر^۲، ویت^۳، به‌عنوان اساتیدی که دانشجویان بسیاری را در این حوزه پرورش داده بودند، در مرکز این شبکه‌ها قرار داشتند و در بستر این شبکه‌ها بود که ارتباط دانشگاه و صنعت شکل می‌گرفت. البته آغازگر همه این شبکه‌ها در واقع دانشمندی به نام لیبیگ^۴ بود که نسل اولیه شیمیدان‌ها، نظیر خود هافمن و ککوله^۵ (کاشف حلقه بنزن و استاد بایر)، را او تربیت کرده و همه دانشمندان بزرگ به‌نوعی شاگردان لیبیگ محسوب می‌شدند. همچنین آزمایشگاه‌های معتبر و پیشگامی که توسط هافمن و بایر (و بعدها امیل فیشر) در آلمان تأسیس شده بود سبب شد تا آلمان و دانشمندانش تبدیل به قطب شبکه‌های ارتباطی صنعت - دانشگاه، در صنعت رنگ جهان، شوند. از آنجاکه محققین پیشتاز و مشهور آلمانی تمایل بیشتری داشتند تا با بنگاه‌های کشور خود همکاری کنند، این بنگاه‌ها از توان نوآوری بسیار بالایی برخوردار می‌شدند.

البته، در تقویت سیستم آموزشی شیمی آلی در آلمان، نقش خود بنگاه‌های آلمانی را نیز نباید نادیده گرفت. بنگاه‌های آلمانی در رقابت با بنگاه‌های کشورهای دیگر به محقق بیشتری نیاز داشتند. تحقق این موضوع نیز، مستلزم اختصاص بودجه بیشتری برای سیستم آموزشی آلمان بود تا بتواند نیروی متخصص بیشتری تربیت کند، اما

کشور آلمان، ورود شمار زیادی بنگاه در بازار کاملاً قابل مشاهده است و از نظر مورمن (۲۰۰۳) همین موضوع منجر به موفقیت آلمان شده است. اما چرا در آلمان نرخ ورود شرکت‌ها تا این حد زیاد بود؟ مورمن (۲۰۰۳) این‌گونه پاسخ می‌دهد: به علت اینکه، در آلمان، شیمیدان‌های ماهر بیشتری وجود داشتند و آنها بودند که با تأسیس شرکت توانستند نرخ شکل‌گیری و زایش شرکت‌ها در آلمان را به‌شدت افزایش دهند؛ این شیمیدان‌ها، خود حاصل سیستم تحقیقات و آموزش منحصر به فرد آلمان در حوزه شیمی آلی بودند. در واقع این سیستم آموزشی منحصر به فرد آلمان منجر به ظهور یک محیط اجتماعی غنی از منابع انسانی متخصص و باکیفیت شده بود، چنان‌که بنگاه‌های آلمانی به راحتی می‌توانستند، با به‌کارگیری این منابع ارزشمند، به یک مزیت رقابتی دست یابند. از طرف دیگر، محققان به‌کار گرفته شده در بنگاه‌ها، همچنان ارتباط علمی خود با اساتید (روابط استاد - شاگردی) و دیگر محققان دانشگاهی را حفظ می‌کردند، ضمناً، بسیاری از اساتید دانشگاهی مشاور بنگاه‌های آلمانی نیز بودند و این موضوع، نوآوری بالاتر بنگاه‌های آلمانی را به همراه داشت. برای مثال، هافمن، مشهورترین استاد شیمی آلی در آن دوره تاریخی، مشاور شرکت AGFA نیز بود و حتی شواهدی در دست است که یکی از سهام‌داران آن شرکت نیز بوده است.

پس از مدتی، این روابط (به‌خصوص روابط

1. Hofmann
2. Baeyer
3. Witt
4. Liebig
5. Kekulé

بایر، باسلف، ترمیر^۵) شرکت یافتند و دانشگاهیان مشهوری نظیر امیل فیشر، کارل لیبرمن، و همچنین تعدادی از مقامات دولتی، هیئت مدیره این مؤسسه تحقیقاتی را تشکیل دادند.

۳-۲- وجود حرکت‌های جمععی در توسعه فناوری ایمپلنت‌های حلزونی در امریکا

همان‌گونه که مطالعه ون‌دون و گارود (۱۹۹۴) نشان می‌دهد، در سال ۱۹۶۱، اولین ایمپلنت حلزونی در آمریکا و توسط ویلیام هوس^۶ در مؤسسه والت دیزنی هیرینگ^۷ توسعه یافت که یک فناوری تک‌کاناله^۸ محسوب می‌شد. البته به موازات این فناوری تک‌کاناله، فناوری دیگری نیز از این ایمپلنت‌های حلزونی در حال توسعه بود که ایمپلنت چندکاناله نام داشت. مراکز نهادی و تأمین‌کننده منابع تحقیقاتی، نظیر سازمان ملی سلامت آمریکا (NIH)^۹، در ابتدای توسعه فناوری ایمپلنت حلزونی از سرمایه‌گذاری در این فناوری خودداری کردند. اما تحقیقات مشابهی که در انگلستان در زمینه کاربرد تحریک الکتریکی برای درمان نابینایان انجام شده بود باعث شد تا NIH نیز تحت تأثیر آن تحقیقات ۲۹ میلیون دلار برای سرمایه‌گذاری در این فناوری اختصاص دهد. البته در همان آغاز، این سرمایه‌گذاری بیشتر به سمت فناوری ایمپلنت چندکاناله هدایت شد، چراکه شرکت یکی از مدیران NIH در کنفرانسی که در زمینه

به‌خاطر ماهیت دولتی دانشگاه‌های آلمان، دولت و مجلس باید به این افزایش بودجه دانشگاه‌ها قانع می‌شدند. برای تحقق این موضوع، بنگاه‌های آلمانی سه استراتژی را در پیش گرفتند: ۱. حرکات جمععی (نظیر جمع‌کردن امضا و عریضه^۱) برای متقاعدکردن مقامات دولتی؛ ۲. لابی‌کردن مستقیم در مجلس (مثلاً عضویت یکی از اعضای هیئت مدیره بایر به نام بوتینگر^۲ در پارلمان)؛ ۳. تأسیس مشارکت‌های آکادمیک خصوصی - عمومی که زیر نظر آن، تحقیقات کاربردی دانشگاه‌ها توسط بنگاه‌ها تأمین مالی می‌شد. فرد کلیدی در تمام این استراتژی‌ها، که در نهایت منجر به افزایش بودجه سیستم آموزشی شیمی آلی آلمان گردید، فردی به نام فردریک آلتوف^۳ بود که در پنج دوره دولت، بین سال‌های ۱۸۸۲ تا ۱۹۰۷، وزیر علوم آلمان بود. آلتوف، که فردی نزدیک به جامعه آکادمیک بود، معتقد بود که یک سیستم پژوهشی - آموزشی گسترده دارای منافع بی‌نهایت زیادی برای جامعه خواهد بود؛ به همین علت نیز، از تلاش‌های صنایع در گسترش نظام آموزشی آلمان بسیار پشتیبانی کرد. تلاش جمععی همه بازیگران فعال صنعت رنگ آلمان (از هر سه بخش صنعت، دولت و دانشگاه)، در تأسیس مؤسسه تحقیقاتی بزرگ کایزر ویلهلم^۴ در آلمان، یکی از نقاط عطف این حرکت‌ها بود. در این حرکت جمععی، همه بنگاه‌های بزرگ آلمان (هوخ، AGFA،

5. TerMeer

6. William House

7. Walt Disney Hearing

8. Single-Channel

9. National Institute of Health

1. Petition

2. Böttinger

3. Friedrich Althoff

4. Kaiser Wilhelm Institute for Chemistry

مقررات لازم برای رگولاسیون این فناوری وارد شود، تا در نهایت و در سال ۱۹۸۴، تری‌ام موفق به اخذ مجوز پیش‌بازار از FDA شد.

فناوری تری‌ام از نوع تک‌کاناله محسوب می‌شد، اما در همان سال ۱۹۸۴، FDA گزارشی منتشر کرد که در آن نشان می‌داد که فناوری چندکاناله نسبت به تک‌کاناله ارجح است. این فضای تبلیغاتی، مزیت پیشگام بودن تری‌ام در بازار را محدود کرد. تا اینکه در سال ۱۹۸۵، فناوری چندکاناله شرکت نوکلیس مجوز FDA را دریافت کرد.

در تاریخ توسعه فناوری ایمپلنت، مواقع مهمی وجود دارد که بنگاه‌ها به همکاری گسترده با یکدیگر نیز روی می‌آوردند. برای مثال، در مذاکره با شرکت‌های بیمه‌ای، برای پوشش هزینه‌های کارگذاشتن ایمپلنت در بیماران، همه بنگاه‌ها به همکاری نزدیک با یکدیگر پرداختند. نیز، برای اولین بار در سال ۱۹۸۵، تری‌ام اتحادیه‌ای از بنگاه‌های فعال در صنعت ایمپلنت‌های حلزونی ایجاد نمود که تری‌ام، نوکلیس، سیمین و استورز نیز اعضای آن بودند. مجدداً، یکی از اهداف این همکاری، پوشش بیمه‌ای برای هزینه‌های کارگذاشتن ایمپلنت در بیماران بود. در نتیجه این فعالیت‌های مشترک، این فناوری در سال ۱۹۸۶ تحت پوشش بیمه‌ای قرار گرفت. یکی دیگر از نتایج این همکاری‌های مشترک، درخواست این بنگاه‌ها از FDA، برای تغییر و تسهیل رگولاسیون

ایمپلنت‌های حلزونی چندکاناله بود باعث شده بود تا نظر او به سمت فناوری ایمپلنت حلزونی، البته از نوع چندکاناله آن جلب شود.

تا سال ۱۹۸۰، هفت مؤسسه تحقیقاتی توانسته بودند تا نمونه اولیه پروتوتایپ^۱ اولیه‌ای از این محصول را توسعه دهند، اگرچه هیچ‌یک از آنها نتوانسته بودند، به سبب برخی موانع، این فناوری را توسعه داده و روانه بازار کنند. بزرگترین این موانع را باید اخذ مجوز از سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA)^۲ دانست، چراکه اخذ مجوز از این سازمان نیازمند صرف هزینه‌های بالا و توانمندی‌های خاصی بود که هیچ‌یک از این هفت مؤسسه از آن برخوردار نبودند. اما همین ضرورت اخذ مجوز و انجام آزمایشات بالینی باعث شد تا پس از مدتی، پنج بنگاه به نام‌های تری‌ام^۳، نوکلیس^۴، استورز^۵، سیمین^۶ و بیواستم^۷ وارد توسعه این فناوری شوند که البته همه آنها نیز، با همکاری یکدیگر، ارتباط نزدیکی با مؤسسات پژوهشی فوق برقرار کردند تا بتوانند از دانش پایه‌ای موجود در این مؤسسات (اگرچه در سطح پروتوتایپ باقی مانده بود) استفاده کنند. در میان پنج بنگاه فوق، تری‌ام اولین شرکتی بود که وارد این فرایند اخذ مجوز شد. البته نبود دانش فنی لازم در FDA، در آن سال‌ها، باعث شد تا خود تری‌ام به شکل دهی نهادها (نظیر آموزش پرسنل FDA در مورد ویژگی فناوری ایمپلنت حلزونی) و تلاش برای تصویب

1. Prototype
2. Food and Drug Administration
3. 3M
4. Nucleus
5. Storz
6. Symbion
7. Biostem

آینده فناوری ایمپلنت برگزار شد، منجر به اجماع بیشتر بازیگران حاضر در کنفرانس در مورد ارجحیت فناوری چندکاناله بر فناوری تک‌کاناله گردید.

۳-۳- وجود حرکت‌های جمعی در تحولات صنعت خودروی آمریکا

همان‌گونه که مطالعه راثو و همکاران (۲۰۰۰) نشان می‌دهد، اتومبیل در سال‌های آغازین خود محصولی ناآشنا برای مردم بود. نوع کارکرد اتومبیل، تعداد سیلندرهای آن، منبع سوخت آن، و سیستم هدایت و کنترل و ترمز آن، بسیاری از مردم را حیرت‌زده و آشفته کرده بود (Thomas, 1977: 19). از همان آغاز، بازیگران متعصب^۳ قدرتمند، تثبیت‌شده و بانفوذ اجتماع همت خود را برای محدودکردن تردد و سرعت اتومبیل به‌کار بسته بودند و تلاش می‌کردند تا دولت‌های محلی را به تصویب قوانین محدودکننده سرعت برای وسایل نقلیه وادار کنند. در چهار سال اول ظهور اتومبیل در ایالات متحده، هیچ اتحادیه‌ای به‌منظور پیشبرد استفاده از اتومبیل در کشور شکل نگرفت. سپس در سال‌های ۱۹۰۳ و ۱۹۰۵، به‌ترتیب دو اتحادیه تحت عنوان «اتحادیه تولیدکنندگان اتومبیل دارای لیسانس اختراع (ALAM)»^۴ و «اتحادیه تولیدکنندگان خودروی موتور آمریکا (AMCMA)»^۵، تأسیس شد که هر دو در ترغیب اعضا به اقدامات گروهی ناتوان ماندند و هر دو در بازه زمانی سال‌های ۱۹۰۹ تا ۱۹۱۱ تجزیه شدند. در آن سال‌ها، انجمن‌های حرفه‌ای و مهندسی آمریکا نیز تلاش کمی برای کسب مشروعیت، برای صنعت اتومبیل، از خود نشان دادند. اما در

این محصولات، برای کاهش هزینه‌های توسعه این محصول بود. همچنین فعالیت‌های رسانه‌ای «مشترک» برای آشناکردن بیشتر مردم با این فناوری‌ها و تلاش «مشترک» برای متقاعدکردن FDA برای ساده‌تر کردن آزمایش‌های بالینی مورد نیاز نیز در دستور کار این بنگاه‌ها قرار گرفت. در یک حرکت مشترک دیگر، هنگامی که در سال ۱۹۸۵ چند مورد نقص در فناوری تک‌کاناله دیده شد و شرکت تری‌ام به‌صورت داوطلبانه به جمع‌آوری دستگاه‌های دیگر پرداخت، بنگاه‌های رقیب از انجام مانور تبلیغاتی علیه این نقص شرکت تری‌ام ممانعت کردند، چراکه این کار آنها ممکن بود به کلی تصویر فناوری نوپای ایمپلنت در بازار آسیب وارد کند.

پس از مدتی، انتشار گزارشی از دانشگاه آیووا^۱ و همچنین گزارش‌های قبلی نهادهایی نظیر NIH و FDA و برخی مؤسسات بیمه‌ای، منجر به ترویج بهتر فناوری چندکاناله شد. با گذشت زمان، این جریان‌های همگرا موجب تقویت بیشتر برند فناوری چندکاناله شد و روزبه‌روز ابهام پیش‌روی پزشکان، بیماران، نهادهای تحقیقاتی، و بنگاه‌ها را، مبنی بر اینکه «آیا فناوری چندکاناله از فناوری تک‌کاناله بهتر است» کاهش داد، تا جایی که حتی مؤسسات کلیدی ارزیابی فناوری نیز به سمت به‌کارگیری استانداردهای مرتبط با فناوری چندکاناله متمایل شدند. بدین ترتیب، یک حلقه مثبت بسیار قوی شکل گرفت که، با ورود اتولوژیست‌ها^۲، در حمایت از فناوری چندکاناله تکمیل شد. همچنین کنفرانس مشترکی که توسط FDA و NIH، برای بررسی

3. Vigilante

4. Association of Licensed Automobile Manufacturers

5. American Motor Car Manufacturer's Association

1. Iowa

2. Otolologist

این قوانین، دپارتمانی به نام «دپارتمان وسایل نقلیه»، در سیستم اداری همه ادارات ایالتی تأسیس شد.

۳-۴- وجود حرکت‌های جمعی در شکل‌گیری بنگاه‌های حرفه‌ای فناوری اطلاعات در تایوان

همان‌طور که مطالعه هانگ و ویتینگتون (۲۰۱۱) نشان می‌دهد، یکی از موارد تاریخی جالب در مطالعه نظام‌های نوآوری در حال کچ‌آپ، تجربه پیشرفت‌های نوآورانه تایوان در صنایع مرتبط با فناوری اطلاعات (از جمله صنعت نیمه‌هادی‌ها، دیسک‌های فشرده، و کامپیوترهای شخصی) است. ویتینگتون و هانگ نشان می‌دهند که وجود کارآفرینان نهادی و خلاقیت‌های نهادی آنها، عامل مهمی برای توضیح تحولات نهادی در این صنعت است. از نظر ویتینگتون و هانگ، اصلی‌ترین خلاقیت نهادی در این صنعت در تایوان، شکل‌گیری بنگاه‌های «حرفه‌ای» از بستر بنگاه‌های «خانوادگی» است. حرکت به سمت شکل‌گیری این بنگاه‌های حرفه‌ای در تایوان را می‌توان بر مبنای فعالیت‌های دو شرکت TSMC در حوزه نیمه‌هادی‌ها و شرکت Acer در حوزه تولید کامپیوترهای شخصی توضیح داد. شرکت TSMC در سال ۱۹۸۶ تأسیس شد. مؤسس آن فردی به نام موریس چانگ بود که تحصیل‌کرده استنفورد بود و ۳۶ سال سابقه کاری در آمریکا داشت. این شرکت سرمایه‌گذاری فراوانی در تحقیق و توسعه کرد و میزان سرمایه‌گذاری ۲۰ میلیون دلاری در سال ۱۹۹۲ به ۶۱۶ میلیون دلار در سال ۲۰۰۹ رسید. مدیرعامل شرکت Acer نیز، که فردی به نام شه^۲ بود، بعد از تجربه شکست در توسعه

همین اوضاع و احوال، جرقه‌هایی اجتماعی در جای دیگری در حال شکل‌گیری بود: تأسیس باشگاه‌هایی تحت عنوان باشگاه‌های اتومبیل توسط دوستداران و عاشقان این وسیله نقلیه. این باشگاه‌ها، در واقع تبدیل به مهم‌ترین نهاد پرچم‌دار گسترش استفاده از اتومبیل در ایالات متحده شدند. راننده‌های عضو این باشگاه‌ها، داوطلبانه به تبلیغ بر روی این وسیله نقلیه و ایجاد تصویری مطلوب از این وسیله در بین مردم پرداختند. اگرچه اولین باشگاه اتومبیل به نام «گروه آمریکن موتور»^۱ در ۱۸۹۵ تأسیس شده بود، اما تعداد این باشگاه‌ها تا سال ۱۹۱۰ به ۲۲۵ باشگاه رسید. این باشگاه‌ها به دو طریق تصویر مطلوبی از اتومبیل در اذهان مردم ایجاد می‌کردند: اول، از قوانین تصویب‌شده در مورد سرعت مجاز تبعیت می‌کردند تا از بروز مخالفت با اتومبیل جلوگیری کنند و دوم، به موازات این تبعیت از سرعت مجاز، این باشگاه‌ها به راه‌اندازی مسابقات سرعت و تدوین قوانینی برای این مسابقات دست زدند. این باشگاه‌های اتومبیل، در ادامه نقش بسیار مهمی در تأسیس نهادهای قانونی مهم در مورد اتومبیل و رانندگان آن ایفا کردند. با تلاش‌های اجتماعی باشگاه‌های اتومبیل، به تدریج دولت‌های ایالتی اتومبیل را، چه از منظر سیاسی و چه از منظر اجتماعی، به رسمیت شناختند و کار به جایی رسید که در ایالت‌های پیشگام (نظیر نیویورک)، اگر باشگاه‌های اتومبیل مقامات ایالتی را به تصویب قوانینی در مورد پلاک یا سرعت مجاز متقاعد می‌کردند، ایالت‌های دیگر آمریکا نیز به تصویب آن قوانین تمایل نشان می‌دادند. در نتیجه

1. American Motor League

2. Shih

همین شرایط در مورد چانگ نیز وجود داشت. وی در ابتدا از سوی دولت برای مدیریت موسسه «پژوهش در فناوری‌های صنعتی (ITIR)»، که بزرگ‌ترین موسسه پژوهش صنعتی در تایوان بود، انتخاب و از آمریکا به تایوان دعوت شد. با این حال، در بدو شکل‌گیری TSMC، شرکت‌های خانوادگی فعال در حوزه نیمه‌هادی از وی حمایت نکردند و دولت نیز توان کمی در حمایت از این شرکت نوپا داشت. وی برای تغییر تقسیم کار میان شرکت‌ها تلاش زیادی کرد تا کسب‌وکارهای طراحی نیمه‌هادی را از شرکت‌های سازنده آن جدا کند؛ یعنی همان روشی که به حرفه‌ای شدن و رشد این صنعت در آمریکا کمک کرده بود. چانگ نیز محل استقرار شرکت را در پارک هسین‌چو انتخاب کرد و، از طریق نزدیکی به شرکت‌های دیگر، ابتکار عمل تغییرات صنعت را به دست گرفت و به تدریج صنعت مستقلى در طراحی نیمه‌هادی‌ها پیرامون ITIR ایجاد کرد. همچنین انتخاب مدیران باتجربه شرکت‌های نیمه‌هادی آمریکایی نیز در دستور کار وی قرار گرفت.

ویتینگتون و هانگ، از طریق مقایسه این استراتژی‌های کارآفرینان نهادی فوق، با رخدادهای صنعت تولید هارد درایو (که به شکست منجر شد) نشان می‌دهند که دولت اگرچه حمایت‌های مشابهی را از دو صنعت فوق انجام داده است، اما فقدان کارآفرینان نهادی در صنعت هارد درایو، به شکست آن منجر شد.

کامپیوترهای شخصی در کسب‌وکار خانوادگی Acer، تصمیم به دگرگونی سازمانی و ایجاد یک سازمان حرفه‌ای جدید، برای تولید کامپیوترهای شخصی، گرفت. برخلاف کسب‌وکارهای خانوادگی، شه اجازه ورود فرزندان به این کسب‌وکار را نداد و مدیران حرفه‌ای را برای مدیریت امور استخدام کرد. نظام نوآوری تایوان، در حوزه فناوری اطلاعات، تحت تأثیر شکل‌گیری این دو شرکت حرفه‌ای قرار داشته است و غالب پیشرفت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در تحقیق و توسعه و توسعه فناوری، در حوزه فناوری اطلاعات تایوان، را می‌توان با فعالیت‌های این دو شرکت مرتبط دانست. شواهد نشان می‌دهد که فعالیت‌های نوآورانه و نهادی افرادی نظیر چانگ و شه محدود به تأسیس شرکت توسط آنها نیست، بلکه این افراد، تأسیس نهادهای دیگری در نظام نوآوری تایوان را نیز در دستور کار قرار دادند. برای مثال، شه که اولین واحد تولیدی خود را در پارک «هسین‌چو» دایر کرده بود، از این فرصت برای تأسیس اتحادیه کامپیوتر تایپه نیز استفاده نمود. همچنین، وی برای پوشش محصولات خود در داخل، به تأسیس شرکت‌های مشترک متعددی با توزیع‌کنندگان داخلی پرداخت و پوشش بازار داخلی خود را از این طریق افزایش داد. وی همچنین تلاش زیادی برای وارد کردن و به خدمت گرفتن مدیران خارجی و برقراری ارتباط با شرکت‌های بین‌المللی کرد. شخصیت ویژه او نیز به ایفای نقش محوری توسط او در شبکه‌سازی میان تولیدکنندگان داخلی در حوزه فناوری اطلاعات کمک می‌کرد.

۴- یافته‌ها و ارائه یک چارچوب مفهومی برای درک بهتر تأثیر حرکت‌های جمعی بر تغییرات نهاد و فناوری
جدول زیر ویژگی‌ها و تفاوت‌های اساسی نمونه‌های تاریخی بررسی‌شده در واکاوی موارد قبل را نشان می‌دهد. در همه این موارد تلاش جمعی شبکه‌ای از کارآفرینان و فعالان موضوعی اساسی بوده و پیگیری اهداف جمعی نیز در اکثر این موارد مهم است.

جدول ۲: جمع‌بندی مطالعات تاریخی انجام‌شده

مطالعه مورمن	مطالعه ون‌دون و گارود	مطالعه رانو و همکاران	مطالعه هانگ و ویتینگتون
تغییرات نهاد و فناوری در شکل‌گیری و رشد صنعت رنگ‌های شیمیایی در آلمان	توسعه فناوری ایمپلنت‌های حلزونی گوش	توسعه صنعت خودروسازی در بدو شکل‌گیری در آمریکا	توسعه نظام نوآوری IT در تایوان
سؤال و هدف پژوهش چرا آلمان رهبری صنعتی رنگ‌های شیمیایی را، در رقابت با انگلستان، از آن خود کرد؟	فرایند تغییرات نهاد و فناوری در توسعه ایمپلنت‌های حلزونی گوش چگونه بوده است؟	چه ساختارهای اجتماعی، پیشران تحولات نهادی در صنعت خودروی آمریکا بوده است؟	چگونه صنعت IT در تایوان رشد کرد؟
تغییر نهادی کلیدی شکل‌گیری آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه بنگاهی؛ تأسیس شکل جدیدی از بنگاه‌های شیمیایی و مراکز تحقیقات صنعتی	شکل‌گیری قواعد جدید رگولاتوری در سازمان غذا و داروی آمریکا	توسعه استفاده از خودرو و باشگاه‌های طرفداران خودرو	شکل‌گیری بنگاه‌های «حرفه‌ای» از بستر بنگاه‌های «خانوادگی»
تغییر فناوری کلیدی توسعه فناوری رنگ‌های سنتتیک شیمیایی	توسعه ایمپلنت‌های حلزونی گوش	توسعه فناوری‌های مرتبط با خودرو	توسعه فناوری نیمه‌هادی و رایانه‌های همراه
مکانیسم‌های حرکت‌های جمعی لایه مشترک برخی بنگاه‌ها، برای تغییرات نهادی، بسیار مهم بوده است. ائتلاف جمعی کارآفرینان نهادی از هر سه بخش دولت - صنعت - دانشگاه در تأسیس مؤسسات تحقیقاتی صنعتی مشهود بوده است.	تأسیس اتحادیه بین شرکت‌های تک‌کاناله و چندکاناله با یکدیگر. لایه این شرکت‌ها در نهادهای رگولاتوری و بیمه‌ای. آموزش این نهادها توسط خود شرکت‌ها	محور تغییرات جنبش‌های اجتماعی بوده است	ایجاد اتحادیه‌ها و انجمن‌ها
نقش کارآفرینان نهادی تقریباً همه مؤسسان شرکت‌های تولید رنگ شاگردان دانشمندی آلمانی، به نام هافمن، بوده‌اند. نقش آلتوف در تأمین بودجه دانشگاه‌ها و تأسیس مؤسسات تحقیقاتی قابل توجه است.	مدیران و ویلیام هوس، NIH، شرکت تری‌ام	باشگاه‌های حرفه‌ای طرفداران خودرو در نقش کارآفرینان نهادی	شه و چانگ

مسئله اجتماعی» متصور بود. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شد، در تجربه صنعت رنگ آلمان، هدف جمعی در دو سطح قابل بررسی است. یک هدف همان سودآوری است که در قالب جمع شدن بنگاه‌ها در کنار یکدیگر قابل تحلیل است، چراکه طبیعی است اگر رنگ‌های شیمیایی به هر علتی قابلیت رقابت با رنگ‌های طبیعی را دارا نباشند، بعد از مدتی، بنگاه‌ها از صنعت رنگ‌های شیمیایی خارج خواهند شد. هدف جمعی دیگر، هدف شبکه‌ای از کارآفرینان و مدیران سیاسی و دانشگاهی در توسعه علوم پایه، به خصوص در حوزه شیمی آلی، در آلمان است. در تجربه ایمپلنت‌های حلزونی نیز گروه‌های مختلف با انگیزه‌های مختلف پیرامون یک هدف جمع می‌شوند. برای مثال، گروه‌های حرفه‌ای (دانشگاهی) با انگیزه حل مسئله پیش روی گروهی از اجتماع به فعالیت پرداخته و ۲۲ سال بعد، این گروه‌ها با بنگاه‌ها (با انگیزه سودآوری) به همکاری می‌پردازند. در این مثال، دو فناوری، برای حل یک مسئله، توسعه یافته‌اند و پیرامون هریک از این فناوری‌ها شبکه‌ای از کنشگران، اعم از مراکز دانشگاهی و بنگاه‌های صنعتی، شکل گرفته‌اند. تلاش این دو شبکه به تدریج باعث غلبه یکی بر دیگری و شکل‌گیری «طراحی غالب» پیرامون یکی از آنها می‌شود.

البته توجه به موضوع هدفمندی شبکه‌های توسعه فناوری به این معنا نیست که برخورداری از یک هدف جمعی، توضیح‌دهنده کامل فرایند توسعه فناوری است، بلکه به این معناست که در کنار تغییرات تطوری مدنظر این چارچوب‌های نظری، که مبتنی بر شکل‌گیری تطوری گونه‌های مختلف است، وجود شبکه‌های هدفمند نیز تأثیر زیادی بر

مورمن نشان می‌دهد که شبکه‌ای از بنگاه‌ها، به صورت عامدانه و متحد، برای تغییر سیستم‌های نهادی تلاش کرده‌اند. همچنین در بررسی ایمپلنت‌های حلزونی، ردپای فعالیت جمعی بنگاه‌ها و شکل‌گیری شبکه‌هایی از بنگاه‌ها و پژوهشگران برای غلبه ایمپلنت‌های چندکاناله به خوبی پیداست. در تجربه شکل‌گیری صنعت خودروسازی آمریکا نیز جنبش‌های اجتماعی، به عنوان یکی از مصادیق رفتار جمعی، عامل مؤثری در تحولات این صنعت بوده است. مقایسه این موارد نشان از تفاوت آنها در ماهیت رفتار جمعی است. برای مثال رفتار جمعی در تجربه صنعت رنگ آلمان، در سطح چند بنگاه، با هدف افزایش رقابت‌پذیری است، در حالی که در تجربه خودرو، حرکت جمعی پیرامون حل یک مسئله عمومی اجتماعی (Geels & Kemp, 2007) و در مورد ایمپلنت‌های حلزونی، تلاش شبکه‌ای از حرفه‌ای‌ها (متخصصین) برای حل مسئله مربوط به یکی از گروه‌های خاص اجتماع (ناشنوایان) است که در کنار فعالیت چند بنگاه برای تجاری‌سازی و سودآوری قرار می‌گیرد (Van de Ven & Garud, 1994).

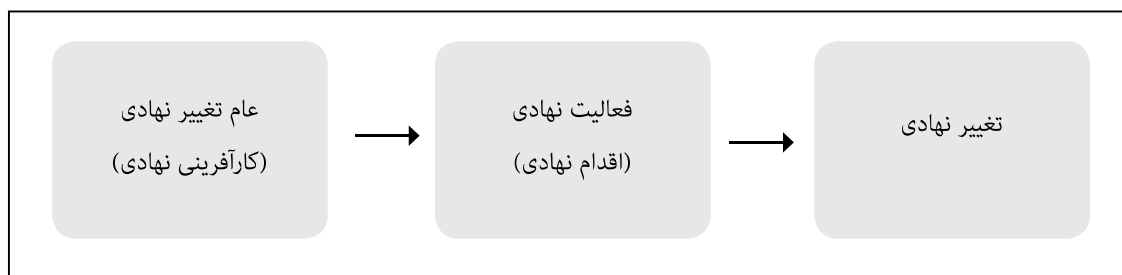
زمانی که شبکه‌ای از کنشگران دست به تلاش دسته‌جمعی می‌زنند می‌توان نوعی هدفمندی جمعی برای این رفتار جمعی قائل شد. هر چند دیدگاه‌های فردگرایانه تطوری، وجود هدف‌ها و انگیزه‌های متعدد برای تک‌تک کنشگران درگیر را رد نمی‌کنند، اما نقشی برای اهداف دسته‌جمعی قائل نیستند. هدف دسته‌جمعی را می‌توان از «انگیزل سودآوری و رقابت در سطح چند بنگاه» تا «اهداف و انگیزه‌های جمعی برای حل یک

آلمانی تمایل بیشتری داشتند تا با بنگاه‌های کشور خود همکاری کنند، این بنگاه‌ها از توان نوآوری بسیار بالایی برخوردار شدند. در حوزه سیاست‌گذاری نیز، فردی به نام آلتوف، نقش بسیار مهمی در توسعه سرمایه‌گذاری‌های دولت در حوزه دانشگاه داشته است. در صنعت ایمپلنت‌های حلزونی نیز ویلیام هوس نقش زیادی در توسعه فناوری تک‌کاناله حلزونی داشته است.

البته نکته اساسی در مورد مطالعات فوق آن است که این مطالعات، حرکت‌های جمعی را به‌عنوان اطلاعاتی تکمیلی در پژوهش‌های خود گزارش داده‌اند و الگوی مشخصی را برای مطالعه ارتباط نظام‌مند «تحولات فناوری و نهادی» و «فعالیت‌های جمعی» ارائه نمی‌کنند. یک نکته کلیدی، در درک تأثیر حرکت‌های جمعی بر تحولات فناوری و نهادی، وجود سازه‌ای (سازه‌هایی) واسط است که بتواند به شکلی مناسب، ابتدا تغییرات فناوری و نهادی را به فعالیت‌های کلیدی ایجادکننده آنها متصل کرده و سپس کنشگران عامل این فعالیت‌های کلیدی را (که کارآفرینان نهادی نامیده می‌شوند) تحلیل کند (شکل ۱). جامعه‌شناسان این فعالیت‌های مهم و کلیدی عامل تغییرات نهادی را «پراکتیس» یا اقدام نهادی» نامیده‌اند (شکل ۱). تحلیل نظام‌مند «اقدامات نهادی»، نقشه‌ای از مجموعه فعالیت‌های مهم را فراهم می‌کند که پیشران عمده تغییرات نهادی در یک نظام فنی - اجتماعی بوده‌اند و این امکان را فراهم می‌آورد تا پژوهشگران، به درک دقیق‌تری از مجموعه تلاش‌های انجام‌شده، برای وقوع تغییرات نهادی و فناوری در آن نظام، دست یابند.

جهت‌گیری مسیر تطوری و حیات و مرگ گونه‌های جدید دارد. البته، این هدف ممکن است لزوماً دستیابی به یک فناوری خاص نباشد. برای مثال، در تجربه صنعت رنگ آلمان، شبکه‌ای از کنشگران سیاسی و دانشگاهی با هدف سرمایه‌گذاری بیشتر در آموزش علوم و فناوری‌های مرتبط با شیمی آلی رنگ و تجاری‌سازی این فناوری‌ها وجود داشته و حتی غالب مؤسسين شرکت‌های تولیدکننده رنگ‌های شیمیایی در آلمان، انگلستان، سوئیس و فرانسه نیز از این شبکه برخاسته‌اند. به عبارت دیگر، تطور شرکت‌ها و فناوری، بر بستر ثبات و هدفمندی این شبکه قرار دارد.

هرچند پرداختن به نقش افراد کلیدی در مرکز توجه نظریات تطوری نیست، اما صنعت رنگ آلمان شواهد روشنی را از نقش بلامنازع افراد کلیدی در تغییرات توأم نهاد و فناوری ارائه می‌کند. در تجربه صنعت رنگ آلمان، هافمن در مرکز شبکه توسعه صنعت رنگ قرار می‌گیرد و او را باید از همه مهم‌تر دانست. البته، در واقع آغازگر همه این شبکه‌ها، دانشمندی به نام لیبینگ بوده و نسل اولیه شیمیدان‌ها، نظیر خود هافمن و ککوله (کاشف حلقه بنزن) و استاد بایر از طریق او به‌وجود آمده و همه دانشمندان بزرگ به‌نوعی شاگردان لیبینگ محسوب می‌شوند. همچنین آزمایشگاه‌های معتبر و پیشگامی که توسط هافمن و بایر (و بعدها امیل فیشر) در آلمان تأسیس شده بود، سبب شده بود تا آلمان و دانشمندانش بتوانند به قطب شبکه‌های ارتباطی صنعت - دانشگاه در صنعت رنگ جهان تبدیل گردند و از آنجا که محققین پیشتاز و مشهور



شکل ۱: ارائه یک چارچوب مفهومی برای درک تأثیر حرکت‌های جمعی بر تغییرات نهاد و فناوری

۵- جمع‌بندی

نتایج این پژوهش، دو چارچوب تحلیلی مطرح در درک تغییرات صنعتی، در نظریات کچ‌آپ، را مورد نقد قرار می‌دهد. چارچوب اول، دیدگاهی است که سیاست‌های رسمی و از بالا به پایین دولت را پیشران اصلی تغییرات نهادی می‌داند و چارچوب دوم، دیدگاهی است که مکانیزم بازار و منفعت بیشینه‌کننده بنگاه‌ها را پیشران تغییرات نهادی می‌داند. اما نتایج این مقاله نشان می‌دهد که برخلاف این دو دیدگاه، تغییرات نهادی، نتیجه پروژه‌های مشترک بین کارآفرینان نهادی هر دو بخش دولتی و غیردولتی است (Evans, 1995): از یک‌سو حرکت‌های جمعی، یکی از مؤلفه‌های اصلی تغییرات نهادی است و از سوی دیگر، نقش‌های رسمی دولت لزوماً محور این تغییرات رسمی نیست، بلکه دولت نیز در کنار سایر بخش‌ها خود یک «عنصر بادگیرنده» است.

منابع

1. Chandler, A. D. (1969). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. MIT Press Books, 1.
2. Chandler, A. D. (1977). *The visible hand: The management revolution in American business*. Cambridge, Massachusetts: Belknap.
3. Commons, J. R. (1924). *Legal foundations of capitalism*. Transaction Publishers.
4. Davis, L. E., North, D. C., & Smorodin, C. 1971. *Institutional change and American*

همان‌طورکه در ابتدای مقاله گفته شد، تاریخ صنایع مختلف نشان می‌دهد که شواهد متعددی در مورد تأثیر مهم حرکت‌های جمعی بر تحولات نهادی و فناورانه وجود دارد؛ خواه این حرکت‌های جمعی در سطح مجموعه‌ای از بنگاه‌ها باشد و خواه این حرکت‌های جمعی به صورت همکاری مجموعه‌ای از کارآفرینان با فعالان دولتی یا دانشگاهی باشد. این حرکت‌های جمعی به این معناست که مجموعه‌ای از افراد کلیدی، از سازمان‌های مختلف و از بخش‌های متفاوت، به صورت رسمی و غیررسمی هم‌زمان برای تحقق یک هدف جمعی تلاش کرده باشند.

در این مقاله، نشان داده شد که یک نکته کلیدی در درک تأثیر حرکت‌های جمعی، بر تحولات فناوری و نهادی، وجود سازه‌های واسط است که بتواند به شکلی مناسب، ابتدا تغییرات فناوری و نهادی را به فعالیت‌های کلیدی ایجادکننده آنها متصل کرده و سپس کنشگران عامل این فعالیت‌های کلیدی (یا همان کارآفرینان نهادی) را تحلیل کند. در این مقاله، این سازه واسط، «اقدام نهادی» معرفی شد. به این ترتیب، اقدام نهادی، ستون‌هایی هستند که تغییرات نهادی بر آنها سوار شده، و البته خود آنها نیز حاصل حرکت جمعی و آگاهانه کارآفرینان نهادی است.

20. Mahboudi, F., Hamedifar, H., & Aghajani, H. (2012). Medical biotechnology trends and achievements in Iran. *Avicenna journal of medical biotechnology*, 4(4), 200.
21. Murmann, J. P. (2003). *Knowledge and competitive advantage: The coevolution of firms, technology, and national institutions*. Cambridge University Press.
22. Nelson, R. R. (1994). The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions. *Industrial and corporate change*, 3(1), 47-63.
23. Nelson, R. R. (2008). *What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?* *Research policy*, 37(1): 1-11.
24. Nelson, R. R., & Nelson, K. (2002). *Technology, institutions, and innovation systems*. *Research policy*, 31(2), 265-272.
25. Niosi, J. (2011). *Complexity and path dependence in biotechnology innovation systems*. *Industrial and Corporate Change*, 20(6), 1795-1826.
26. North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. *Cambridge university press*.
27. Rao, H., Morrill, C., & Zald, M. N. 2000. Power plays: How social movements and collective action create new organizational forms. *Research in organizational behavior*, 22: 237-281.
28. Scott, W. R. (2013). *Institutions and organizations: Ideas, interests, and identities*. Sage Publications.
29. Suchman, L., Blomberg, J., Orr, J. E., & Trigg, R. (1999). Reconstructing technologies as social practice. *American behavioral scientist*, 43(3), 392-408.
30. Van de Ven, A. H., & Garud, R. 1994. The coevolution of technical and institutional events in the development of an innovation. *Evolutionary dynamics of organizations*: 425-443.
31. Veblen, T. (1912). *The Theory of the Leisure Class: An Economic Study of Institutions*. Macmillan.
32. Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies*. New York, 26-30.
33. Williamson, O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism*. Simon and Schuster.
- economic growth*: CUP Archive.
5. Demil, B., & Bensédine, J. (2005). Processes of legitimization and pressure toward regulation: corporate conformity and strategic behavior. *International Studies of Management & Organization*, 35(2), 56-77.
6. DiMaggio, P. J. (1988). Interest and agency in institutional theory. *Institutional patterns and organizations: Culture and environment*, 1, 3-22.
7. Dorado, S. (2005). Institutional entrepreneurship, partaking, and convening. *Organization studies*, 26(3), 385-414.
8. Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research policy*, 11(3), 147-162.
9. Evans, P. B. (1995). *Embedded autonomy: states and industrial transformation* (Vol. 25). Princeton, NJ: Princeton University Press.
10. Garud, R., & Jain, S. (1996). *The embeddedness of technological system*. *Advances in strategic management*, 13, 389-408.
11. Hannan, M. T., & Freeman, J. (1977). The population ecology of organizations. *American journal of sociology*, 929-964.
12. Hardy, C., & Maguire, S. (2008). Institutional entrepreneurship. *The Sage handbook of organizational institutionalism*, 198-217.
13. Hayek, F. A. 1973. *Rules and Order. Law, Legislation and Liberty*, Vol. 1: London and Henley: Routledge and Kegan Paul.
14. Hodgson, G. M. (1988). Economics and institutions. In *Journal of Economic Issues*.
15. Hung, S. C., & Whittington, R. (2011). *Agency in national innovation systems: Institutional entrepreneurship and the professionalization of Taiwanese IT*. *Research Policy*, 40(4), 526-538.
16. Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology analysis & strategic management*, 10(2), 175-198.
17. Lawrence, T. B., Hardy, C., & Phillips, N. (2002). Institutional effects of interorganizational collaboration: *The emergence of proto-institutions*. *Academy of management journal*, 45(1), 281-290.
18. Lundvall, B. __, Joseph, K. J., Chaminade, C., & Vang, J. (Eds.). (2011). *Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting*. Edward Elgar Publishing.
19. Maguire, S., Hardy, C., & Lawrence, T. B. (2004). Institutional entrepreneurship in emerging fields: HIV/AIDS treatment advocacy in Canada. *Academy of management journal*, 47(5), 657-679.



پښتونستان د علومو او انساني مطالعاتو فریښی
پرتال جامع علوم انسانی