

## ارزیابی سهم فناوری در ارزش افزوده بخش صنعت (مطالعه موردی: زنجیره ارزش صنایع شیمیایی استان فارس)

علی محمدی<sup>۱</sup>، داریوش مولا<sup>۲</sup>، عباس عباسی<sup>۳</sup>، کاظم عسکری فر<sup>۴</sup>

**چکیده:** این مطالعه با هدف سنجش سهم فناوری در زنجیره ارزش صنایع شیمیایی و تأثیر آن بر ارزش افزوده این زنجیره انجام گرفته است. شبکه ارزش صنایع شیمیایی استان شامل ۵۸۱ واحد تولیدی فعال است که در پنج مرحله و ۲۱ گروه تولیدی ترسیم شد و داده‌ها با استفاده از ۱۴۱ پرسشنامه به روش گلوله‌برفی گردآوری شدند. سهم فناوری و ارزش افزوده در هر مرحله و گروه براساس مدل فرناندز تعیین و سهم فناوری در ایجاد ارزش افزوده هر گروه تعیین شد. همبستگی مثبت و معنادار ارزش افزوده با سهم فناوری نشان می‌دهد کاهش سهم فناوری ممکن است علاوه بر افزایش سهم نامطلوب سرمایه، بر ارزش افزوده اقتصادی هم از جنبه سود عملیاتی و هم از نظر افزایش هزینه‌های سرمایه تأثیر بگذارد و در نهایت به کاهش ارزش افزوده در سطح خرد و کلان زنجیره منجر شود. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد سهم فناوری بر ارزش افزوده صنایع واسطه، پتروشیمی، پوشش، عایق و شوینده بیشترین اثر را دارد و سهم نسبی پایین فناوری این واحدها، سرمایه‌گذاری در توسعه و نوسازی فناوری آنها عاملی مؤثر بر توسعه زنجیره است.

**واژه‌های کلیدی:** ارزش افزوده اقتصادی، زنجیره ارزش، سهم فناوری، سهم نیروی کار، صنایع شیمیایی.

۱. دانشیار بخش مدیریت دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲. استاد بخش مهندسی شیمی دانشکده مهندسی شیمی، نفت و گاز، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۳. استادیار بخش مدیریت دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۴. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۱۷

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۴/۰۵/۲۴

نویسنده مسئول مقاله: کاظم عسکری فر

E-mail: askarifar\_km@yahoo.com

## مقدمه

در هر سیستم اقتصادی، تعیین و تحلیل ابعاد ارزش افزوده از جمله سهم و نقش فناوری یکی از مهم‌ترین معیارهای ارزیابی عملکرد بخش تولید به‌شمار می‌رود. تحلیل سهم فناوری در ایجاد ارزش افزوده، ضمن تعیین نقاط قابل بهبود زنجیره و صنعت، مبنای مناسبی در سیاست‌گذاری‌های توسعه‌ای است. در بخش تولید نیز صنایع شیمیایی از اولین حوزه‌هایی است که از منظر تحلیل زنجیره ارزش ارزیابی می‌شود. علت آن از یک‌سو حجم و اهمیت جریان مواد در این صنعت و از سوی دیگر پیچیدگی فرایند تصمیم‌گیری در این زنجیره‌هاست (کانجیسر، ۲۰۰۸). صنایع شیمیایی با درآمد مالی سه هزار میلیارد دلار در سال ۲۰۱۳ و رشد سالانه ۵ درصدی، از بزرگ‌ترین صنایع جهان محسوب می‌شود (اسمت، هلد و روزنبرگ، ۲۰۱۳). در ایران نیز صنایع شیمیایی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است. براساس آمار یونیدو<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۰، این صنعت سومین صنعت بزرگ کشور از نظر ارزش تولید بوده است (یونیدو، ۲۰۱۳).

با وجود این، تعداد پژوهش‌ها در زمینه بررسی نقش فناوری در هریک از حلقه‌های زنجیره ارزش صنایع شیمیایی و ارائه سیاست‌هایی برای توسعه و سرمایه‌گذاری فناوری بسیار کم است. براین اساس، در این مطالعه ضمن ترسیم زنجیره ارزش صنایع شیمیایی استان فارس، سهم فناوری در ایجاد ارزش افزوده هریک از عناصر زنجیره تعیین شده است. الگوی مبنا در این پژوهش مدل فرناندز است که با در نظر گرفتن گروه‌های مختلف تولیدی زنجیره توسعه داده شد. علت انتخاب استان فارس نیز قدمت و نقش صنایع شیمیایی در اقتصاد این استان است که با وجود سابقه طولانی این صنعت در استان، به نظر می‌رسد سهم فناوری در گروه‌های زنجیره تفاوت شایان توجهی داشته باشد.

## پیشینه پژوهش

### پیشینه نظری

فناوری از دیدگاه مهندسی حاصل فعالیت است، درحالی‌که از منظر مدیریت، فناوری متغیری است که نیاز به بهینه‌شدن دارد. همچنین برای دانشمندان علم اقتصاد، نحوه ارزیابی فناوری مهم است. معمولاً فناوری معادل دانش یا سرمایه در نظر گرفته شده است. برخی از پژوهش‌ها تعیین مرز مشخص بین دانش و سرمایه را در فناوری مهم ندانسته‌اند و به این علت ارتباط مبهمی بین این دو عامل ارائه کرده‌اند (اسابوتی، ویلیامز و دبرا، ۲۰۱۴). در مقابل، برخی دیگر دانش را

1. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

سرمایه مهم سازمانی قلمداد کرده‌اند (بوژلین و افس، ۲۰۱۳). همچنین، سیاستگذاران صنعتی و محققان علوم اجتماعی فناوری را به‌طور عام در بررسی تغییرات اجتماعی مدنظر داشته‌اند (هورن، باراس، بین، سربواستاوا و فریکل، ۲۰۱۴). هر سه مفهوم فناوری، دانش و سرمایه در عملکرد تولیدی قابل قیاس‌اند و در برخی موارد همپوشانی دارند، اما از نظر معنایی و ماهیت پایه‌ای متفاوت‌اند.

یکی از مرحله‌های اصلی در تحلیل زنجیره ارزش، ترسیم زنجیره است. در این زمینه، دو رویکرد کلی در مطالعات مشاهده می‌شود: اول، مطالعاتی که زنجیره ارزش درون سازمانی را مدنظر قرار داده‌اند و به‌طور عمومی از مدل رقابتی پورتر در مطالعات خود استفاده کرده‌اند. دوم، مطالعاتی که زنجیره ارزش را با تمرکز بر نقش واحدهای موجود در زنجیره تحلیل کرده‌اند. بررسی روند مطالعات فراسازمانی نشان می‌دهد این رویکرد در سال‌های اخیر با رشد شایان توجهی همراه بوده و روند آن رو به افزایش بوده است. گستره زنجیره ارزش در بخش‌های مختلف اقتصادی (صنعتی، خدماتی و کشاورزی)، توجه ویژه به توسعه یکپارچه اقتصادی، وجود الگوهای زنجیره ارزش موفق بین‌المللی و متولی شدن سازمان‌های بین‌المللی و ملی در کشورهای مختلف، از جمله عوامل روند افزایشی تحقیقات هستند.

### پیشینه تجربی

بررسی رویکردهای پژوهشی در تحلیل زنجیره ارزش نشان می‌دهد در بخشی از پژوهش‌ها، بررسی مرحله‌های زنجیره منبای تحلیل بوده است. از جمله پژوهش‌های داخلی در این زمینه به موارد زیر اشاره می‌شود: بررسی ارزش افزوده حلقه‌های مختلف صنایع بالادستی نفت (خجسته‌مهر، ۱۳۹۰)، تعیین جایگاه شرکت‌های فناوری نانو ایرانی در زنجیره ارزش شامل سه گروه محصول ساختارهای نانو مقیاس فرآوری نشده، محصولات میانی نانو و محصولات نهایی فناوری نانو و بررسی روند حرکت شرکت‌ها در جهت بالادستی یا پایین‌دستی (بحرینی زارج، صالحی‌یزدی و ابوالحسنی، ۱۳۹۱)، بررسی برون‌سپاری بین‌المللی در رابطه تجاری ایران و انگلیس در تجارت کالاهای واسطه‌ای و نهایی در سه گروه عمده محصول (میرعسکری و همکاران، ۱۳۹۲)، تحلیل زنجیره ارزش کیوی در سه حلقه نهالستان، باغ (تولید) و بازاریابی (احمدی جلالی مقدم، ۱۳۹۲).

از جمله پژوهش‌های خارجی با این رویکرد عبارت‌اند از: تحلیل زنجیره ارزش صنایع بالادستی، واسطه و پایین‌دستی واحدهای شهرک صنعتی صنایع شیمیایی در تایلند (چارموندوسیت و کرتیاکپریک، ۲۰۱۱)، صنعت مرغداری کشور بنگلادش (خالیدا، ۲۰۱۳)،

بازیافت تأیر فرسوده و استفاده فرآورده‌های آن در چهار مرحله ایجاد، واسطه، فرآوری و کاربرد آن در صنعت سیمان (دسوزا و دی‌آگوستو، ۲۰۱۳)، هفت قلم ماده غذایی آفریقای جنوبی در پنج مرحله کشاورزی، حمل‌ونقل، فرآوری، توزیع و مصرف به‌صورت خطی (ناهمن و لانگ، ۲۰۱۳).

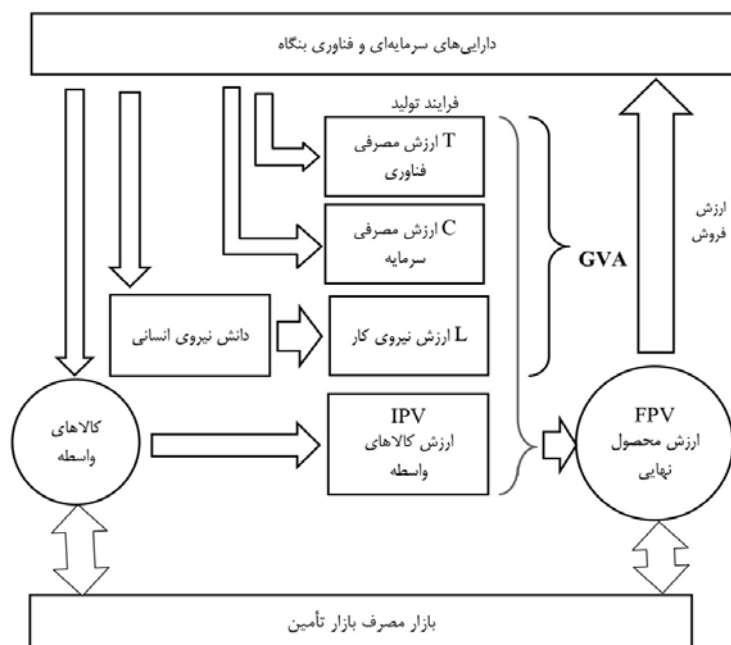
گروه دیگری از پژوهش‌ها، تحلیل توسعه منطقه‌ای در زنجیره ارزش را نیز به مرحله‌ها یا گروه‌های محصول زنجیره ارزش اضافه کرده‌اند که عبارت‌اند از: تحلیل زنجیره ارزش تجارت کالاهای واسطه در سه صنعت خودرو، پوشاک و الکترونیک کشورهای درحال توسعه (استورجیون و ممدویچ، ۲۰۱۱)، صنعت آبی‌پروری در پنج استان کشور مصر (مک‌فادین و همکاران، ۲۰۱۲)، ۳۷ گروه صنعتی در کشورهای سازمان‌های همکاری‌های اقتصاد و توسعه (دباکر و میروودت، ۲۰۱۴)، تولید در نه کشور منطقه شرق آسیا (سودر، لیش، اینوماتا، میهایلووا و منگ، ۲۰۱۴) و ۳۵ صنعت و ۵۹ گروه محصول در ۲۷ کشور اتحادیه اروپا (اددر و ریشنهوفر، ۲۰۱۴).

به‌نظر می‌رسد مطالعات در زمینه تعیین سهم فناوری در زنجیره ارزش محدود است. با وجود این، بلومک (۲۰۱۴) ضمن توجه به دو مفهوم پیچیدگی و انتقال فناوری، ارزیابی سهم فناوری در ارزش‌افزوده صنعت را مبنایی برای سیاستگذاری توسعه می‌داند. ژیانگ مین، ژیچنگ، شائولین و ژووی (۲۰۰۶) در بررسی روند پیشرفت سهم فناوری در استان‌های کشور چین، از تابع تولید به‌عنوان مبنای تعیین سهم فناوری استفاده کرده‌اند.

کارا و زیم (۲۰۱۲) در بررسی نقش فناوری در بازار نیروی کار، نقش متقابل نیروی کار و فناوری را در زنجیره ارزش شبیه‌سازی کرده‌اند و تابع پویای این مدل را به‌صورت تحلیلی ارائه کرده‌اند. فرناندز (۲۰۱۲) در زنجیره ارزش بخش‌های مختلف اقتصادی کشور بلژیک به‌طور ویژه سهم فناوری در ارزش‌افزوده را تعیین کرده است. در این پژوهش، الگوی محاسباتی مناسبی برای تعیین سهم فناوری، نیروی کار و سرمایه ارائه شده است که به‌نظر می‌رسد شکل تکامل یافته الگوی ارائه‌شده لانتز (۲۰۰۵) در مطالعه سهم فناوری در صنایع مبتنی بر جنگل باشد. الگوی مفهومی این پژوهش نیز براساس مدل فرناندز است که در گروه‌های زنجیره ارزش پیاده‌سازی شده است.

### مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی استفاده‌شده در این پژوهش براساس الگوی فرناندز است. علت انتخاب این مدل، دسترسی به داده‌های موردنیاز در پیاده‌سازی آن بود. مبنای این مدل در تعیین سهم فناوری در شکل ۱ مشاهده می‌شود.



شکل ۱. مدل تعیین سهم فناوری در ارزش افزوده

منبع: فرناندز (۲۰۱۲)

در این مدل، ارزش افزوده حاصل جمع ارزش افزوده ناشی از فناوری (T)، سرمایه (C)، نیروی کار (L)، کالاهای واسطه (IPV) و مالیات (X) است. مقدار متغیر GVA که ارزش افزوده ناشی از مصرف منابع سازمانی (ارزش افزوده عملیاتی) است، حاصل جمع ارزش افزوده دانش (L)، فناوری (T) و سرمایه (C) است و مانند IPV و GVA واحد سنجش آن واحد پولی زنجیره (در این پژوهش میلیون ریال) است.

$$FPV = T + C + L + IPV + X \longrightarrow \begin{cases} FPV = GVA + IPV + X \\ GVA = T + C + L \end{cases} \quad \text{رابطه ۱}$$

مقدار متغیر L برابر جمع دستمزد پرداختی سالیانه بنگاه است. البته در مورد مقدار C و T وضعیت کمی متفاوت است. به منظور تعیین مقدار متغیرهای C و T باید به روش محاسبه ارزش افزوده رجوع کرد. به طور عمومی، ارزش افزوده می‌تواند از روش تفریق (فروش منهای هزینه‌های عملیاتی و مالیات) یا روش جمع (جمع هزینه‌های عملیاتی و مالیات) محاسبه شود. در این مطالعه، مبنای محاسبه ارزش افزوده روش جمع است. در رابطه ۲ متغیرهای E، D، PM و K به ترتیب انرژی، استهلاک، نگهداری و تعمیرات و هزینه سرمایه هستند.

$$\begin{aligned} FPV &= IPV + L + [E + D + PM] + K + X \\ GVA &= L + [E + D + PM] + K \end{aligned} \quad \text{رابطه ۲}$$

عبارت داخل کروشه هزینه فناوری هر واحد تولیدی را مشخص می‌کند. براساس الگوی فرناندز، علاوه بر ارزش تجهیزات و ماشین‌آلات، هزینه‌های سالیانه انرژی، نگهداری و تعمیرات و استهلاک تجهیزات، تعیین‌کننده سهم فناوری در دارایی‌های هر بنگاه تولیدی است. در رابطه ۳، تفکیک این هزینه‌ها براساس ارزش دارایی ماشین‌آلات و تجهیزات ( $I_e$ ) و کل دارایی‌های بنگاه ( $I_t$ ) آورده می‌شود.

$$\begin{aligned} GVA &= L + [E + D + PM] + K \\ GVA &= L + \left[ E + \frac{I_e}{I_t} \cdot (D + K) + PM \right] + \left[ \frac{I_t - I_e}{I_t} \cdot (K + D) \right] \end{aligned} \quad \text{رابطه ۳}$$

با داشتن داده‌های لازم می‌توان سهم ارزش‌آفرینی فناوری (TI) در ارزش‌افزوده را مطابق رابطه ۴ با تقسیم مقدار T بر GVA محاسبه کرد.

$$\begin{aligned} 1 &= \frac{T}{GVA} + \frac{C}{GVA} + \frac{L}{GVA} = TI + CI + LI \\ \Rightarrow TI &= \frac{\left[ E + \frac{I_e}{I_t} \cdot (D + K) + PM \right]}{L + \left[ E + \frac{I_e}{I_t} \cdot (D + K) + PM \right] + \left[ \frac{I_t - I_e}{I_t} \cdot (K + D) \right]} \end{aligned} \quad \text{رابطه ۴}$$

در رابطه ۴، شاخص TI سهم فناوری، CI سهم سرمایه و LI سهم نیروی کار در ارزش‌افزوده اقتصادی است. در تعیین ارزش‌افزوده اقتصادی هر واحد اقتصادی ( $EVA_m$ ) نیز از رابطه استوارت استفاده شد که شکل محاسباتی آن در رابطه ۵ آورده می‌شود.

$$\begin{aligned} EVA_m &= NOPAT_m - Capital\ Charg_m \\ &= [Income_m - Operational\ Cost_m] - WACC \cdot K_m \\ K_m &= \frac{1}{(x_{i1} \cdot C_m)} \left[ L \cdot P_L + B \cdot P_B + \frac{1}{12} \left( 16.4 \times L(x_{i7} \cdot x_{i8} + (1 - x_{i7}) \cdot x_{i9}) + x_{i12} \cdot \left( \frac{x_{i1} \cdot C_m}{1 - x_{i2}} \right) \cdot x_{i3} \right) \right] \\ &\quad + x_{i11} \cdot (x_{i1} \cdot C_m) \cdot P_m + \left( \frac{x_{i1} \cdot C_m}{1 - x_{i2}} \right) \cdot x_{i3} + \frac{1}{365} x_{i4} \cdot \left( \frac{x_{i1} \cdot C_m}{1 - x_{i2}} \right) \cdot M_m \\ WACC &= x_{i5} \cdot x_{i6} + (1 - x_{i5}) \cdot (0.27) \\ NOPAT_m &= x_{i1} \cdot C_m \cdot P_m - \left[ (x_{i1} \cdot C_m) / (1 - x_{i2}) \right] \cdot M_m + 16.4L(x_{i7} \cdot x_{i8} + (1 - x_{i7}) \cdot x_{i9}) \\ &\quad + x_{i12} \cdot [(x_{i1} \cdot C_m) / (1 - x_{i2})] \cdot x_{i3} + x_{i11} \cdot (x_{i1} \cdot C_m) \cdot P_m \\ &\quad + (x_{i3} / x_{i10}) \cdot (x_{i1} \cdot C_m) / (1 - x_{i2}) \end{aligned} \quad \text{رابطه ۵}$$

## روش پژوهش

قلمرو موضوعی در این تحقیق تحلیل زنجیره ارزش تولید صنایع شیمیایی برحسب مرحله، گروه تولید و منطقه است. همچنین، قلمرو مکانی پژوهش استان فارس و قلمرو زمانی از اردیبهشت ۱۳۹۱ تا آذرماه ۱۳۹۳ است. این مطالعه از نوع توصیفی است. در مرحله اول، براساس استانداردهای بین‌المللی زنجیره ارزش ترسیم شده است. سپس با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی رسمی، داده‌های واحدهای فعال در زنجیره ارزش صنایع شیمیایی گردآوری شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل ۵۸۱ واحد فعال در زنجیره صنایع شیمیایی استان فارس است که پروانه بهره‌برداری از سازمان صنعت، معدن و تجارت استان فارس را دارند.

در ترسیم زنجیره ارزش صنایع شیمیایی، برخی از داده‌های ثبت‌شده و موجود کل جامعه آماری گردآوری شد. منبع این داده‌ها، بانک اطلاعات واحدهای سازمان صنعت، معدن و تجارت و شرکت شهرک‌های صنعتی استان و تحقیق میدانی بوده است. بررسی مقدماتی داده‌های رسمی نقایصی را نشان داد که لازم شد به‌منظور تصحیح و تکمیل داده‌ها از نمونه آماری استفاده شود. جمع‌آوری داده از نمونه آماری با دقت و قدرت بالا یکی از چالش‌های موجود در تحلیل زنجیره ارزش است و بیانگر محدودیت داده در این‌گونه تحلیل‌هاست. این موضوع موجب شده است که دقت نمونه‌گیری در برخی موارد کمتر از ۴۵ درصد (با فاصله اطمینان ۹۰ درصد) انجام گیرد (اوگوتو، مک‌کریندل، ماکیتا و گریس، ۲۰۱۴).

در این مطالعه، به‌دلیل وجود شباهت ساختاری بین تولیدکننده‌های یک گروه محصول، در گام اول از نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای (لایه‌ای)<sup>۱</sup> و به‌منظور تعیین تعداد نمونه در هر گروه محصول از رابطه کوکران استفاده شد. براساس مطالعات پیشین، ضریب اطمینان ۹۰ درصد و نسبت  $p$  برابر ۰/۵ و درجه اطمینان یا دقت احتمالی ۰/۱ منظور شده است. الگوی مبنای تحلیل زنجیره ارزش شامل ۲۱ گروه است که در پنج حلقه زنجیره ارزش استان پراکنده شده‌اند. انتخاب نمونه به‌صورت تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی شرکت رند<sup>۲</sup> بوده است. در مرحله اول، ۶۱ پرسشنامه جمع‌آوری شد. با توجه به ضریب برگشت پایین (۲۱ درصد)، از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی در تکمیل داده‌ها استفاده شد. به‌این‌ترتیب با همکاری پاسخگویان، افراد بعدی انتخاب و پرسشنامه تکمیل شد. پس از این مرحله، در مجموع ۱۴۱ پرسشنامه تکمیل و استفاده شد (با ضریب برگشت ۴۸/۸ درصد). با توجه به کاهش تعداد نمونه‌ها در فرایند گردآوری داده‌ها از نمونه و لزوم تعمیم داده‌های نمونه به جامعه آماری، از روش بازنمونه‌گیری

1. Stratified-Random Sampling  
2. Rand Corporation random table (1955)

بوت استرپ<sup>۱</sup> با یک‌هزار تکرار با جایگزینی استفاده شد تا انحراف داده‌ها در حد ممکن کاهش یابد. متغیرهای تحقیق براساس رابطه ارزش‌افزوده اقتصادی استوارت و سهم فناوری در ارزش‌افزوده با الگوی فرناندز تعیین شد. به‌منظور تحلیل محاسبه ارزش‌افزوده اقتصادی و تعیین سهم فناوری در هر یک از گروه‌ها، متغیرهای لازم براساس رابطه‌های ۴ و ۵ تعیین شد. فهرست این متغیرها در جدول ۱ می‌آید. در تعیین همبستگی ارزش‌افزوده و سهم فناوری با بررسی نرمال‌بودن متغیرها و تبدیلات لازم، از ضریب همبستگی پیرسون در قالب نرم‌افزار اسپاس<sup>۲</sup> به‌عنوان ابزار تحلیل استفاده شد.

جدول ۱. فهرست متغیرهای تعریف‌شده در الگو

متغیر	نماد	متغیر	نماد
ضریب اصلاح ظرفیت تولید	$x_{1j}$	درصد هزینه نت از هزینه تجهیزات	$x_{i12}$
ضایعات	$x_{i2}$	قیمت فروش هر محصول	$P_m$
ضریب هزینه تجهیزات و تأسیسات	$x_{i3}$	هزینه مواد اولیه هر محصول	$M_m$
دوره موجودی مواد اولیه	$x_{i4}$	ضریب کاربرد محصول در گروه کاربردی	$y_{mk}$
درصد تأمین سرمایه از محل بدهی	$x_{i5}$	ظرفیت تولید اسمی	$C_m$
هزینه بدهی	$x_{i6}$	متراژ زمین	$L$
نسبت نیروی متخصص به غیرمتخصص	$x_{i7}$	قیمت زمین	$P_L$
متوسط دستمزد ماهیانه نیروی متخصص	$x_{i8}$	سطح زیربنا	$B$
متوسط دستمزد نیروی غیرمتخصص	$x_{i9}$	ارزش هر مترمربع زیربنا	$P_B$
طول عمر مفید تجهیزات	$x_{i10}$	تعداد کارکنان	$L$
درصد هزینه انرژی از قیمت فروش	$x_{i11}$	ارزش‌افزوده اقتصادی محصول	$EVA_m$

$$i = 1, 2, \dots, 21 \quad \& \quad m = 1, 2, \dots, 244 \quad \& \quad k = 1, 2, \dots, 10 \quad *$$

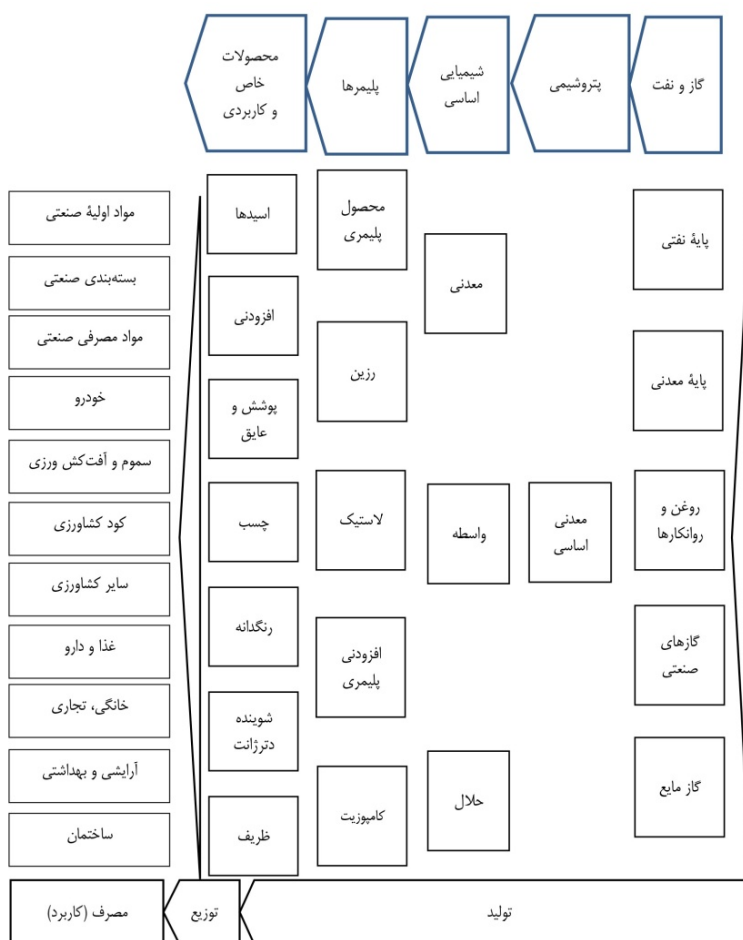
### یافته‌های پژوهش

براساس پروانه بهره‌برداری صادره سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، ۲۴۴ محصول در زنجیره ارزش صنایع شیمیایی استان تولید می‌شود. کانجیسر (۲۰۰۸) در تحلیل زنجیره ارزش جهانی صنایع شیمیایی الگویی ارائه داده است که در آن شش مرحله گاز و نفت، پتروشیمی، مواد اساسی، پلیمرها، محصولات خاص و عناصر فعال و در هر مرحله گروه‌های مرتبط را تعیین و در قسمت دیگری از این زنجیره، کاربرد آنها را در هر مرحله مشخص کرده است. این الگو، الگویی مناسب در ترسیم زنجیره ارزش به‌نظر می‌رسد که هم محصول و هم کاربرد را منظور کرده و هم

1. Bootstrapping  
2. PASW Statistics 18



مرحله‌های مختلف را از تولید تا نقطه مصرف تقسیم‌بندی کرده است، اما یکی از مشکلات این الگو، تناسب‌نداشتن کاربردها با مرحله‌های ترسیم‌شده است. به‌منظور بهبود الگوی کانجیسر، از دو استاندارد کالایی طبقه‌بندی محوری محصولات<sup>۱</sup> و طبقه‌بندی استاندارد تجارت بین‌المللی<sup>۲</sup> در ترسیم شبکه زنجیره استفاده شد. در این شبکه، پنج مرحله مشاهده شد که در هر مرحله از زنجیره، گروه‌های محصول براساس ماهیت مواد تعریف شده است. شماتیک شبکه زنجیره ارزش تحقیق در شکل ۲ مشاهده می‌شود.



شکل ۲. الگوی زنجیره ارزش صنایع شیمیایی استان فارس

1. Central Product Classification (CPC)
2. Standard International Trade Classification (SITC)

با توجه به اینکه برخی از واحدهای صنعتی زنجیره بیش از یک محصول تولید می‌کنند، ۱۰۵۴ رکورد داده در پنج مرحله استان ثبت شده است. براساس داده‌های واحدهای زنجیره، ارزش افزوده اقتصادی و سهم فناوری براساس معادله‌های ۴ و ۵ محاسبه شد. پس از محاسبه ارزش افزوده اقتصادی واحدهای زنجیره ارزش صنایع شیمیایی استان و سهم فناوری هر مرحله و گروه، با استفاده از تحلیل همبستگی رابطه و شدت اثر سهم فناوری، دانش و سرمایه بر ارزش افزوده تعیین شد.

به منظور نرمال کردن توزیع متغیرهای ارزش افزوده اقتصادی از تبدیل لگاریتمی استفاده شد. پس از تبدیل توزیع متغیرها، ضریب همبستگی پیرسون بین ارزش افزوده و سهم فناوری، نیروی کار و سرمایه محاسبه شد. نتیجه تحلیل همبستگی ارزش افزوده با این سه متغیر برای کل زنجیره در جدول ۲ آورده می‌شود.

جدول ۲. ضریب همبستگی ارزش افزوده با متغیرهای مدل در کل زنجیره ارزش

شاخص CI		شاخص LI		شاخص TI		n	سطح
Sig	ضریب پیرسون	Sig	ضریب پیرسون	Sig	ضریب پیرسون		
۰/۳۰۷	۰/۰۳۲	۰/۰۰۱	-۰/۵۳۵	۰/۰۰۱	۰/۵۷۶	۱,۰۰۰	کل زنجیره ارزش

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین سهم فناوری و سهم نیروی کار در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار ( $Sig. \leq 0/05$ ) است و برای متغیر سهم سرمایه معنادار نیست. علامت منفی ضریب پیرسون سهم نیروی کار و ارزش افزوده اقتصادی نشان می‌دهد با افزایش سهم نیروی کار و تعداد پرسنل، ارزش افزوده کمتر می‌شود، اما افزایش سهم فناوری وضعیت متفاوتی دارد. به نظر می‌رسد با افزایش سهم فناوری در یک بنگاه تولیدی این زنجیره، ارزش افزوده اقتصادی بیشتر شود. سهم فناوری ماهیت هزینه‌ای دارد، اما افزایش این سهم ممکن است به افزایش بیشتر ارزش افزوده منجر شود. تولید مبتنی بر تجهیزات و ماشین‌آلات در صنایع شیمیایی این زنجیره شاید موجب ایجاد ارزش افزوده بیشتر شود.

با توجه به اینکه در این زنجیره پنج مرحله اصلی تعریف شده، سهم فناوری هر مرحله نیز تعیین شده است. نتیجه محاسبه سهم فناوری و ارزش افزوده اقتصادی در مرحله‌های مختلف زنجیره در جدول ۳ می‌آید. در این جدول، متغیر  $\bar{T}$  مقدار متوسط هزینه فناوری، متغیر  $\bar{L}$  متوسط

هزینه نیروی کار،  $\bar{C}$  متوسط هزینه سرمایه، متغیر  $\bar{GVA}$  ارزش افزوده عملیاتی و متغیر  $\bar{EVA}$  ارزش افزوده اقتصادی، متغیر  $\bar{TI}$  متوسط سهم فناوری، متغیر  $\bar{LI}$  متوسط سهم نیروی کار و متغیر  $\bar{CI}$  متوسط سهم سرمایه در هر مرحله از زنجیره است.

جدول ۳. مقدار متغیرهای مدل در هر مرحله از زنجیره ارزش

$\bar{CI}$	$\bar{LI}$	$\bar{TI}$	مقادیر به میلیون ریال					مرحله
			$\bar{EVI}$	$\bar{GVI}$	$\bar{C}$	$\bar{L}$	$\bar{T}$	
-/۴۸	-/۲۲	-/۳۰	۲۶,۲۹۱	۱۵,۳۳۱	۵,۲۳۰	۱,۵۵۲	۸,۵۵۰	گاز و نفت
-/۶۴	-/۲۰	-/۱۶	۱۴۳,۹۶۲	۲۷۵,۵۷۹	۱۸۹,۶۲۳	۲۴,۴۰۵	۶۱,۵۵۱	پتروشیمی
-/۴۴	-/۱۸	-/۳۸	۱۶,۳۴۸	۱۱,۳۰۶	۵,۸۰۸	۱,۴۹۱	۳,۹۰۷	اساسی شیمیایی
-/۴۸	-/۲۹	-/۲۳	۱۲,۷۳۹	۶,۹۱۹	۳,۴۱۲	۱,۶۷۴	۱,۸۳۲	پلیمرها
-/۵۷	-/۲۰	-/۲۳	۶,۵۲۴	۳,۷۸۷	۲,۰۹۰	۵۲۶	۱,۱۷۱	محصولات خاص

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، سهم فناوری در مرحله محصولات اساسی شیمیایی بیشترین مقدار (۳۸ درصد) و در مرحله پتروشیمی کمترین مقدار (۱۶ درصد) است. علت سهم پایین مرحله پتروشیمی ویژگی خاص تنها واحد صنعتی این مرحله در استان است. در این مرحله از زنجیره، واحد پتروشیمی مرودشت با قدمت بیش از پنجاه سال قرار گرفته است و محصولات تولیدی این واحد بیشتر مواد معدنی اساسی است. سهم بالای سرمایه پتروشیمی ناشی از ارزش دارایی‌های غیرفناورانه مانند زمین، بناها، تأسیسات و هزینه این سرمایه نسبت به تجهیزات و ماشین‌آلات موجود است، اما در مرحله مواد اساسی شیمیایی سهم فناوری نسبت به سایر مرحله‌ها بالاتر است. در این مرحله، محصولات واسطه شیمیایی تولید می‌شود که سهم دارایی‌های غیرفناورانه نسبت به کل دارایی‌ها و سرمایه ۴۸ درصد است. شایان ذکر است در مراحل که بخش خصوصی اداره آن را به عهده دارد، سهم سرمایه تقریباً برابر سهم فناوری و نیروی کار است. نتایج تحلیل همبستگی ارزش افزوده اقتصادی هر مرحله با سهم فناوری، نیروی کار و سرمایه در جدول ۴ آورده می‌شود.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ضریب همبستگی ارزش افزوده اقتصادی با سهم فناوری و نیروی کار در همه مرحله‌ها معنادار است. سهم فناوری بیشترین همبستگی مثبت را در مرحله پتروشیمی دارد؛ یعنی در مرحله پتروشیمی، اثرگذاری فناوری بر رشد ارزش افزوده بیش از سایر مرحله‌های زنجیره است، در حالی که سهم نیروی کار نیز بیشترین اثر منفی را بر ارزش افزوده

محصولات در بین مرحله‌های زنجیره دارد. در گروه محصولات اساسی شیمیایی، سهم فناوری همبستگی کمتری را نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد در این زنجیره گروه پلیمرهای کاربردی اثرپذیری کمتری از سهم فناوری و نیروی کار دارد.

#### جدول ۴. ضریب همبستگی پیرسون ارزش افزوده اقتصادی با شاخص‌های

##### مدل در هر مرحله زنجیره ارزش

مرحله	تعداد	شاخص TI		شاخص LI		شاخص CI	
		ضریب	Sig	ضریب	Sig	ضریب	Sig
گاز و نفت	۷۴	۰/۷۱۶	۰/۰۰۱	۰/۶۵۶	۰/۰۰۱	۰/۱۵۳	۰/۱۹۲
پتروشیمی	۹	۰/۸۴۶	۰/۰۰۴	۰/۷۶۱	۰/۰۱۷	۰/۵۰۷	۰/۱۶۳
اساسی شیمیایی	۹۲	۰/۴۶۰	۰/۰۰۱	۰/۶۴۷	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۹۰۵
پلیمرها	۵۸۷	۰/۵۸۱	۰/۰۰۱	۰/۴۹۹	۰/۰۰۱	۰/۱۳۶	۰/۰۰۱
محصولات خاص	۲۳۸	۰/۷۰۹	۰/۰۰۱	۰/۶۵۲	۰/۰۰۱	۰/۱۰۷	۰/۱۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

در این زنجیره، ۲۱ گروه تولیدی تعریف شده است که با توجه به محتوای محصولات هر گروه، در مرحله‌های مختلف قرار گرفته‌اند. سهم فناوری و ارزش افزوده محاسبه شده هر گروه تولیدی در جدول ۵ آورده می‌شود. در این جدول نیز متغیر  $\bar{T}$  مقدار متوسط هزینه فناوری، متغیر  $\bar{L}$  متوسط هزینه نیروی کار،  $\bar{C}$  متوسط هزینه سرمایه، متغیر  $\bar{GVI}$  ارزش افزوده عملیاتی و متغیر  $\bar{EVA}$  ارزش افزوده اقتصادی، متغیر  $\bar{TI}$  متوسط سهم فناوری، متغیر  $\bar{LI}$  متوسط سهم نیروی کار و متغیر  $\bar{CI}$  متوسط سهم سرمایه در هر گروه تولیدی از زنجیره است.

در گروه پایه نفتی، سهم فناوری ۶۲ درصد است. محصول عمده این گروه قیر خام است که در پالایشگاه شیراز و پاسارگاد تولید می‌شود. از یک سو هزینه زیاد تجهیزات و تسهیلات تولید در کنار هزینه‌های انرژی و نگهداری و تعمیرات فناوری و از سوی دیگر هزینه پایین سرشکن سرمایه با توجه به ظرفیت بالای تولید این محصول موجب شده است که سهم فناوری در این گروه بالا رود. گروه پایه معدنی نیز محصول پالایشگاه است که به عنوان محصول فرعی تولید، ظرفیت بسیار کمتری نسبت به محصولات تیپ پالایشگاه دارد. براین اساس، سهم سرمایه و نیروی کار در این گروه محصول افزایش یافته و سهم فناوری کاهش یافته است. به نظر می‌رسد سهم فناوری بیشتر به محصولات اصلی واحد تخصیص یابد و سهم فناوری در محصولات فرعی کمتر شود. ضریب همبستگی سهم فناوری و ارزش افزوده نیز مصداق این موضوع است که

ارزش افزوده هر واحد ناشی از محصولات اصلی است و محصولات فرعی در ایجاد ارزش افزوده اقتصادی نقش ناچیزی ایفا می کنند. طبق نتایج جدول ۵، در گروه گاز مایع و گازهای صنعتی، سهم سرمایه تقریباً برابر است، اما سهم فناوری در گازهای صنعتی کمتر از گاز مایع شده است. علت این موضوع سهم نیروی کار است که از هزینه دستمزد نیروی انسانی ناشی می شود.

جدول ۵. مقدار متغیرهای تحقیق در هر گروه از زنجیره ارزش

$\bar{CI}$	$\bar{LI}$	$\bar{TI}$	مقادیر به میلیون ریال			گروه تولیدی		
			$\bar{C}$	$\bar{L}$	$\bar{T}$			
۰/۲۳	۰/۱۵	۰/۶۲	۲۴۹,۰۵۷	۲۵۱,۸۰۰	۶۹,۷۱۷	۳۴,۲۳۹	۱۴۷,۸۴۵	پایه نفتی
۰/۶۷	۰/۲۴	۰/۰۹	-۸,۳۸۵	۵,۰۱۵	۳,۳۶۹	۱,۲۱۳	۴۳۴	پایه معدنی
۰/۴۸	۰/۱۵	۰/۳۷	۴۰,۶۶۴	۹,۱۰۴	۴,۵۷۸	۱,۱۷۳	۳,۳۵۴	گاز مایع
۰/۴۲	۰/۳۰	۰/۲۷	۹,۶۸۹	۴,۳۳۹	۱,۶۰۸	۸۷۱	۱,۷۶۰	گازهای صنعتی
۰/۶۰	۰/۱۷	۰/۲۳	۲۰,۳۳۹	۷,۸۱۲	۴,۸۲۷	۹۰۴	۲,۰۸۱	روغن و روانکار
۰/۶۴	۰/۲۰	۰/۱۶	۱۴۳,۹۶۲	۲۷۵,۵۷۹	۱۸۹,۶۲۳	۲۴,۴۰۵	۶۱,۵۵۱	معدنی اساسی
۰/۴۳	۰/۱۷	۰/۴۰	۱۲,۹۲۶	۷,۷۰۴	۳,۳۴۹	۹۴۵	۳,۴۱۰	معدنی
۰/۶۰	۰/۱۸	۰/۲۳	۱۶,۵۴۸	۵۰,۴۹۹	۳۰,۶۴۰	۸,۶۸۲	۱۱,۱۷۶	واسطه
۰/۴۳	۰/۲۴	۰/۳۳	۳۰,۳۶۰	۱۴,۶۸۵	۹,۰۲۰	۱,۷۳۵	۳,۹۳۰	حلال
۰/۴۹	۰/۳۰	۰/۲۱	۶,۵۶۶	۵,۱۶۵	۲,۷۱۶	۱,۳۲۸	۱,۱۲۱	محصولات پلیمری
۰/۴۳	۰/۱۴	۰/۴۳	۱۶,۰۴۴	۹,۳۸۶	۴,۳۴۰	۹۸۸	۴,۰۵۸	رزین
۰/۴۲	۰/۲۸	۰/۳۰	۳۰,۶۵۴	۲۶,۶۰۳	۱۰,۴۹۷	۹,۱۴۴	۶,۹۶۳	لاستیک
۰/۵۷	۰/۱۹	۰/۲۴	۱۰,۵۸۳	۷,۹۵۴	۴,۷۱۳	۱,۱۵۱	۲,۰۹۰	افزودنی پلیمر
۰/۴۷	۰/۲۲	۰/۳۱	۲۹۰,۸۲۵	۴۱,۴۹۲	۱۸,۷۵۳	۳,۹۲۲	۱۸,۸۱۷	کامپوزیت
۰/۵۹	۰/۲۸	۰/۱۳	۳۰,۰۸۳	۱,۱۲۰	۷۲۴	۲۶۶	۱۳۰	اسیدها
۰/۵۸	۰/۳۰	۰/۱۲	۴,۴۰۳	۲,۰۰۸	۱,۲۶۵	۴۷۰	۲۷۳	افزودنی، بهبوددهنده
۰/۵۳	۰/۱۶	۰/۳۲	۸,۶۳۹	۴,۴۹۵	۲,۳۴۱	۶۰۲	۱,۵۵۲	پوشش و عایق
۰/۵۴	۰/۱۳	۰/۳۳	۱۱,۹۶۱	۱۱,۲۴۲	۷,۰۵۴	۱,۰۰۵	۳,۱۸۴	چسب
۰/۶۲	۰/۱۸	۰/۲۰	۸,۳۰۵	۳,۷۷۹	۲,۴۳۴	۵۵۸	۷۸۷	رنگدانه
۰/۶۳	۰/۱۹	۰/۱۷	۴,۵۱۴	۲,۳۷۳	۱,۵۹۷	۳۸۲	۳۹۴	شوینده و دترژنت
۰/۴۳	۰/۲۰	۰/۳۷	۸,۹۸۶	۶,۴۶۴	۲,۳۶۰	۸۰۳	۳,۳۰۱	ظریف

منبع: یافته‌های تحقیق

مرحله محصولات اساسی شیمیایی شامل سه گروه معدنی، واسطه و حلال است که سهم فناوری در محصولات معدنی بیشترین و در واسطه کمترین است. در گروه معدنی و حلال‌ها، سهم سرمایه تقریباً برابر است، اما در گروه حلال‌ها، سهم نیروی کار بیشتر شده و براین اساس سهم فناوری کمتر شده است. علت پایین بودن سهم فناوری در گروه واسطه ممکن است ناشی از محصول فرمالین باشد. این محصول در چند شرکت با سابقه تولید می‌شود که بزرگ‌ترین آن‌ها صنایع شیمیایی فارس است. سرمایه این شرکت در بخش‌های غیرفناوری شایان توجه است و به این علت هزینه سرمایه و استهلاک بخش غیرفناورانه موجب شده است که سهم فناوری کاهش یابد.

در مرحله پلیمرهای کاربردی، رزین و کامپوزیت بالاترین سهم فناوری را دارند. هزینه بالای تجهیزات و ماشین‌آلات، انرژی و نگهداری و تعمیرات در سرمایه‌گذاری کل مجموعه‌های این گروه و سهم پایین نیروی کار موجب شده است که سهم فناوری در این گروه‌ها چشمگیر باشد. در مرحله محصولات خاص، دو گروه پوشش و عایق و ظرفیت بیشترین سهم فناوری را دارند. در گروه پوشش، با وجود واحدهای تولید رنگ و عایق‌های رطوبتی، هزینه تجهیزات، انرژی و نگهداری و تعمیرات نسبت به هزینه سرمایه و هزینه‌های جاری شایان توجه است، اما در گروه ظرفیت این وضع کمی متفاوت است. در این گروه، حجم سرمایه‌گذاری به اندازه گروه‌های مراحل اول زنجیره نیست، اما به علت ارزش افزوده بالای محصولات و ظرفیت نسبی کم تولید، در این مقدار سرمایه‌گذاری نیز سهم هزینه‌هایی مانند زمین و ساختمان کم و در عوض هزینه تجهیزات بیشتر است. در گروه پایه نفتی و معدنی، به دلیل تعداد کم داده‌ها، امکان تعیین توزیع و ضریب همبستگی وجود ندارد، اما در سایر گروه‌ها توزیع متغیرها با تبدیل انجام گرفته نرمال است. ضریب همبستگی ارزش افزوده هر گروه با متغیرهای سهم فناوری، نیروی کار و سرمایه در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

نتایج معنادار نشان می‌دهد در بین گروه‌های تعریف شده زنجیره ارزش صنایع شیمیایی، سهم فناوری محصولات واسطه بیشترین اثر را بر ایجاد ارزش افزوده دارد. با توجه به اینکه سهم نسبی فناوری این صنعت در استان فارس تقریباً کم است (۲۳ درصد در جدول ۵)، توسعه فناوری این صنعت ممکن است تأثیر بسزایی بر ارتقای ارزش افزوده زنجیره استانی داشته باشد. پس از آن گروه، کامپوزیت بیشترین همبستگی را دارد. صنعت کامپوزیت استان فارس از صنایع پیشرو کشور است و سهم فناوری آن نیز تقریباً چشمگیر است (۳۱ درصد در جدول ۵) که توانسته است نقش مهمی در تبدیل شهرستان سپیدان (محل تمرکز این واحدها) به یکی از سه شهرستان برتر صنایع شیمیایی استان ایفا کند. محصولات پتروشیمی، پوشش و عایق و

شوینده‌ها از دیگر محصولات هستند که توسعه فناوری ممکن است منجر به رشد توجه ارزش افزوده در آنها شود. تقریباً در همه گروه‌هایی که ارتباط سهم نیروی کار و ارزش افزوده معنادار شده، ضریب همبستگی منفی شده است؛ به عبارت دیگر، افزایش سهم نیروی کار ممکن است به کاهش ارزش افزوده منجر شود. این تأثیر منفی به ترتیب در گروه‌های رنگدانه‌ها، مواد افزودنی و بهبوددهنده و محصولات پتروشیمی بیشترین مقدار را دارد.

جدول ۶. ضریب همبستگی پیرسون ارزش افزوده با شاخص‌های مدل

در گروه‌های تولیدی زنجیره ارزش

گروه	n	شاخص TI		شاخص LI		شاخص CI	
		ضریب	Sig	ضریب	Sig	ضریب	Sig
پایه نفتی	۲	۰.۰۰۰*	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
پایه معدنی	۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
گاز مایع	۲۱	۰/۵۸۲	۰/۰۰۶	۰/۶۹۸	۰/۰۰۱	۰/۱۵۰	۰/۵۱۶
گازهای صنعتی	۳۴	۰/۶۹۹	۰/۰۰۱	۰/۵۳۸	۰/۰۰۱	۰/۳۹۰	۰/۰۲۲
روغن و روانکار	۱۷	۰/۷۰۷	۰/۰۰۲	۰/۶۳۳	۰/۰۰۶	۰/۲۰۳	۰/۴۳۴
معدنی اساسی	۹	۰/۸۴۶	۰/۰۰۴	۰/۷۶۱	۰/۰۱۷	۰/۵۰۷	۰/۱۶۳
معدنی	۷۱	۰/۵۵۹	۰/۰۰۱	۰/۷۰۶	۰/۰۰۱	۰/۱۰۹	۰/۳۶۸
واسطه	۵	۰/۹۴۶	۰/۰۱۵	۰/۳۷۰	۰/۵۴۰	۰/۸۸۴	۰/۰۴۷
حلال	۱۶	۰/۲۴۶	۰/۳۵۹	۰/۵۱۲	۰/۰۴۳	۰/۲۱۳	۰/۴۲۷
محصولات پلیمری	۵۱۳	۰/۶۲۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲۰	۰/۰۰۱	۰/۲۲۴	۰/۰۰۱
رزین	۳۶	۰/۳۸۲	۰/۰۲۱	۰/۵۴۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۹۴۴
لاستیک	۲۳	۰/۲۱۸	۰/۳۱۸	۰/۳۱۳	۰/۱۴۶	۰/۳۵۵	۰/۰۹۷
افزودنی پلیمر	۵	۰/۲۴۰	۰/۶۹۸	۰/۴۸۳	۰/۴۱۰	۰/۳۸۰	۰/۵۲۸
کامپوزیت	۱۰	۰/۸۷۹	۰/۰۰۱	۰/۷۲۵	۰/۰۱۸	۰/۱۵۴	۰/۶۷۲
اسیدها	۲۷	۰/۶۹۸	۰/۰۰۱	۰/۶۰۸	۰/۰۰۱	۰/۲۱۹	۰/۲۷۲
افزودنی و بهبوددهنده	۲۴	۰/۶۸۹	۰/۰۰۱	۰/۷۷۵	۰/۰۰۱	۰/۷۰۴	۰/۰۰۱
پوشش و عایق	۶۹	۰/۸۲۳	۰/۰۰۱	۰/۶۴۲	۰/۰۰۱	۰/۳۵۸	۰/۰۰۳
چسب	۱۴	۰/۱۴۴	۰/۶۲۳	۰/۳۶۸	۰/۱۹۶	۰/۴۲۹	۰/۱۲۶
رنگدانه	۶	۰/۷۵۰	۰/۰۸۶	۰/۸۵۴	۰/۰۳۱	۰/۶۷۰	۰/۱۴۵
شوینده و دترژنت	۷۲	۰/۸۱۴	۰/۰۰۱	۰/۴۰۲	۰/۰۰۱	۰/۲۸۶	۰/۰۱۵
ظریف	۲۶	۰/۶۶۱	۰/۰۰۱	۰/۶۸۳	۰/۰۰۱	۰/۱۶۰	۰/۴۳۴

منبع: یافته‌های تحقیق  
\* غیرقابل محاسبه

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف سنجش سهم فناوری در زنجیره ارزش صنایع شیمیایی و تأثیر آن بر ارزش‌افزوده این صنعت در استان انجام گرفته است. نتایج نشان می‌دهد در سطح اطمینان ۹۵ درصد رابطه مثبت و معناداری بین سهم فناوری و ارزش‌افزوده و رابطه منفی و معناداری بین سهم نیروی کار و ارزش‌افزوده اقتصادی وجود دارد، در حالی که سهم سرمایه ارتباط معناداری با ارزش‌افزوده نشان نمی‌دهد. به نظر می‌رسد با افزایش سهم فناوری در یک بنگاه تولیدی، ارزش‌افزوده اقتصادی بیشتر شود. سهم فناوری ماهیت هزینه‌ای دارد، اما افزایش این سهم و تولید مبتنی بر تجهیزات و ماشین‌آلات در صنایع شیمیایی ممکن است به ایجاد ارزش‌افزوده بیشتر منجر شود. رمضانیان، اکبری و اسماعیل‌زاده (۱۳۹۳) فناوری را یک مزیت رقابتی منبع‌محور می‌شناسند و مدرس یزدی، صفری و اژدری (۱۳۹۳) آن را عاملی توانمندساز در تولید ناب و عملکرد تولیدی زنجیره می‌دانند. به نظر می‌رسد نتایج همبستگی شایان توجه سهم فناوری و ارزش‌افزوده عناصر زنجیره در این مطالعه نیز با دستاوردهای ایشان سازگاری داشته باشد. در کنار تأثیر فناوری بر موفقیت سازمانی، توان به‌کارگیری فناوری می‌تواند تأثیر چشمگیری بر کاهش ریسک زنجیره تأمین داشته باشد (میرغفوری، مروتی شریف‌آبادی و اسدیان اردکانی، ۱۳۹۱).

بررسی گروه‌های مختلف تولیدی نشان می‌دهد سهم فناوری در گروه محصولات واسطه و کامپوزیت بیشترین همبستگی را با ارزش‌افزوده دارند. در نظر گرفتن سهم نسبی پایین فناوری این صنایع در استان در کنار اثرپذیری بالای این گروه‌ها از سهم فناوری، لزوم توجه بیشتر به توسعه و نوسازی فناوری این واحدها را نشان می‌دهد. از دیگر محصولاتی که توسعه فناوری ممکن است به رشد شایان توجه ارزش‌افزوده در آنها منجر شود، می‌توان به محصولات پتروشیمی، پوشش و عایق و شوینده‌ها اشاره کرد. همچنین، براساس نتایج به نظر می‌رسد کنترل سهم و سطح نیروی کار در واحدهای صنعتی گروه‌های رنگدانه‌ها، مواد افزودنی و بهبوددهنده و محصولات پتروشیمی تأثیر شایان توجهی بر افزایش ارزش‌افزوده آنها دارد. هرچند نباید از نظر دور داشت که زیرساخت‌های فناوری یکسان در شرکای زنجیره ارزش و تأمین، اهمیت بسزایی در افزایش هماهنگی میان شرکا و حلقه‌ها دارد (الفت و براتی، ۱۳۹۱) و این موضوع، لزوم توجه به توسعه یکپارچه فناوری در گروه‌های تولیدی زنجیره ارزش صنایع شیمیایی استان را متذکر می‌شود.

همچنین، تخصیص نامناسب سرمایه واحدهای تولیدی به فناوری و در نتیجه کاهش سهم فناوری، ممکن است علاوه بر افزایش سهم نامطلوب سرمایه، بر ارزش‌افزوده اقتصادی هم از



جنبه سود عملیاتی و هم از نظر افزایش هزینه‌های سرمایه تأثیر بگذارد و در نهایت به کاهش ارزش افزوده در سطح خرد و کلان زنجیره منجر شود.

## References

- Ahmadi Jalali Moghadam, M. (2013). *The Kiwi product value chain evaluation and competition power analysis in Gilan province*, MS Thesis, supervised by Haji Rahimi, Kordestan University, Sanandaj. (in Persian)
- Bahreini Zarj, M. A., Salehi Yazdi, F. & Abolhasani, Z. (2012). Descriptive investigation of value chain position in Iran's nanotechnology companies, *Journal of Science & Technology Policy*, 4(3): 71- 86. (in Persian)
- Blohmke, J. (2014). Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development, *Energy for Sustainable Development Journal*, 23: 237– 246.
- Boujelbene, M. & Affes, H. (2013). The impact of intellectual capital disclosure on cost of equity capital: A case of French firms, *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 18(34): 45– 53.
- Charmondusit, K. & Keartpakpraek, K. (2011). Eco-efficiency evaluation of the petroleum and petrochemical group in the map Ta Phut industrial estate, Thailand, *Journal of Cleaner Production*, 19(2- 3): 241– 252.
- De Backer, K. & Miroudot, S. (2014). *Mapping global value chains*, 1677 (EU Catalogue No. QB-AR-14-051-EN-N), European Central Bank Press, Germany.
- De Souza, C. D. R. & D'Agosto, M. A. (2013). Value chain analysis applied to the scrap tire reverse logistics chain: An applied study of co-processing in the cement industry, *Resources, Conservation and Recycling*, 78: 15– 25.
- Ederer, S. & Reschenhofer, P. (2014). *A global value chain analysis of macroeconomic imbalances in Europe*, Vienna, Available at [www.foreurope.eu](http://www.foreurope.eu).
- Fernandes, A. (2012). Assessing the technology contribution to value added, *Technological Forecasting & Social Change*, 79(2): 281- 297.
- Horne, C., Darras, B., Bean, E., Srivastava, A. & Frickel, S. (2014). Privacy, technology and norms: The case of smart meters, *Social Science Research*, In Press, Accepted Manuscript, Available Online 16.

- Kannegiesser, M. (2008). *Value chain management in the chemical industry global value chain planning of commodities*, Physica-Verlag Heidelberg Springer Company, Berlin.
- Kara, A. & Zaim, S. (2012). Technology and job competence in the Turkish labor markets: A model and simulations, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58: 820– 829.
- Khaleida, S. (2013). The poultry value chain and sustainable development of poultry microenterprises that utilize homestead lands: A case study in Gazipur, Bangladesh, *Land Use Policy*, 30(1): 642– 651.
- Khojaste Mehrm, M. (2011). Development of new explored oilfields is the important link in oil industry upstream value chain, *Journal of Exploration & Production Oil & Gas*, 83: 4- 5. (in Persian)
- Lantz, V. (2005). Measuring scale, technology and price effects on value-added production across Canadian forest industry sectors, *Forest Policy and Economics*, 7(3): 333– 344.
- Macfadyen, G., et al. (2012). Value-chain analysis- An assessment methodology to estimate Egyptian aquaculture sector performance, *Aquaculture*, 362- 363: 18– 27.
- Miraskari, S., Tayebi, S. & Vaez Barzani, M. (2013). An analysis of international outsourcing in Iran-China trade relations, *Journal of Money and Economy*, 8(1): 109- 139. (in Persian)
- Mirghafoori, S. H., Morovati Sharifabadi, A. & Asadian Ardakani, F. (2012). Evaluation of suppliers risk in supply chain using combining fuzzy VIKOR and GRA techniques, *Journal of Industrial Management*, 4(2): 153-178. (in Persian)
- Modarres Yazdi, M., Safari, H. & Ajdari, B. (2014). A cognitive map of causal relationship between supply chain management practices, supply chain enablers and supply chain performance: A fuzzy approach, *Journal of Industrial Management*, 6(3): 615- 634. (in Persian)
- Nahman, A. & De Lange, W. (2013). Costs of food waste along the value chain: Evidence from South Africa, *Waste Management*, 33(11): 2493– 2500.
- Oguttu, J., McCrindle, C. M. E., Makita, K. & Grace, D. (2014). Investigation of the food value chain of ready-to-eat chicken and the associated risk for staphylococcal food poisoning in Tshwane Metropole South Africa, *Food Control J.*, 45: 87– 94.

- Olfat, L. & Barati, M. (2012). An importance-performance analysis of supply chain relationships metrics in small and medium sized enterprises in automotive parts industry, *Journal of Industrial Management*, 4(2): 21- 42. (in Persian)
- Osabutey, E., Williams, K. & Debrah, Y. (2014). The potential for technology and knowledge transfers between foreign and local firms: A study of the construction industry in Ghana, *Journal of World Business*, 49(4): 560- 571.
- Ramezani, M. R., Akbari, M. & Esmailzadeh, M. (2014). Exploring the strategic priorities and their relationship with resource based competitive advantages (Case study: Firms in Rasht industrial complex), *Journal of Industrial Management*, 6(3): 491- 510. (in Persian)
- Smith, R., Held, W. & Rosenberger, N. (2013). *Global Chemical Industry Analysis*, North Carolina University Press, USA.
- Sturgeon, T. J. & Memedovic, O. (2011). *Mapping global value chains: Intermediate goods trade and structural change in the world economy*, UNIDO press, Vienna.
- Suder, G., Liesch, P. W., Inomata, S., Mihailova, I. & Meng, B. (2014). The evolving geography of production hubs and regional value chains across East Asia: Trade in value-added, *Journal of World Business*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jwb.2014.05.003>.
- UNIDO. (2013). *INDSTAT2 - UNIDO Industrial Statistics Database at the 2-digit level of ISIC (Revision 3)*, UNIDO press, Vienna.
- Xiang-min, X., Zhi-geng, F., Shao-lin, M. & Xue-wei, Z. (2006). The measurement and calculation of technology progresses contribution rate of Chinese provinces basing on the same technology base-point, *SMC 06 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 8- 11 Oct., Taipei, 1: 466- 471.