1st Conference on
ENGINEERING & INNOVATION
December 2-3, 2020 - University of Tabriz
NCEI
ENGINEERING & INNOVATION
اولین کنفرانس
مهندسی و فن آوری
۱۲ و ۱۳ آذر ماه ۱۳۹۹ - دانشگاه تبریز
مجوز پایگاه استنادی علوم جهان اسلام ۶۷۱۰۷-۹۹۲۰۰
ISC

بررسی مدلهای عرضه و تقاضا (AHP-جوهری) جهت افزایش بهره وری در ارتباط دانشگاه با صنعت شهرستان اسفراین

محمد حاتمی[1]*، هادی قوامی[2]، علی قربانیان[3]

1- دانشیار، گروه مهندسی مکانیک، مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین، m.hatami2010@gmail.com

2- استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد

3- مربی، گروه مهندسی صنایع، مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین

چکیده

ارتباط صنعت و دانشگاه از مهمترین عواملی است که کمک به رشد و شکوفایی اقتصاد دانش بنیان می گردد که متاسفانه در کشور ما و بالاخص در استان خراسان شمالی و شهرستان اسفراین علیرغم وجود صنایع بزرگ و دانشگاههای در حال توسعه این امر مغفول مانده است. در واقع دانشگاهها وظایفی از جمله: ۱- تربیت دانش آموختگانی که بتوانند در صنایع فعالیت نمایند و به نحوی مشکل صنایع را رفع نمایند و ۲- ارایه پژوهشهایی که مورد نیاز صنایع است و بتواند مشکلات آن را رفع نمای دارند و در مقابل صنایع نیز می بایست بستری فراهم نمایند تا دانش آموختگان توانمند در این زمینه از سوی دانشگاه را جذب نموده و همچنین با ارایه مشکلاتشان به دانشگاه راهکارهای پژوهشی پیشنهاد شده از سوی دانشگاه را عملی و اجرا نمایند. شهرستان اسفراین علیرغم حضور در منطقه ای کم برخوردار دارای صنایعی بزرگ و ارزشمند است که گاها در برخی زمینه ها در خاورمیانه نیز کم نظیر است از جمله مجتمع صنعتی فولاد اسفراین؛ لوله گستر اسفراین؛ آذین فورج؛ فولاد کیمیای صبا و ... همچنین وجود مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین که علیرغم نوپا بودن دارای پتانسیل های بسیاری از جمله دانشجویان مستعد و اعضای هیات علمی توانمند می باشند که باعث شده است جایگاه بسیار مناسبی را در بین دانشگاههای صنعتی کشور و همچنین در مجامع بین المللی کسب نماید. حلقه ی مغفول در این بین وجود یک سازوکار منظم جهت ارتباط دادن بین این دو رکن اصلی یعنی صنعت و دانشگاه است که در این پژوهش تلاش بر رفع آن و ایجاد بستری مناسب جهت رشد و شکوفایی اقتصادی شهرستان می باشد که هم صنایع اطراف عرضه و تقاضای خود را ارایه نمایند و هم دانشگاه با ارایه آنها بتواند الگوی مناسبی برای رفع مشکلات ارایه دهد.

واژه‌های کلیدی: عرضه و تقاضا، مدل جوهری، ارتباط با صنعت، شهرستان اسفراین

1- مقدمه

1-1 معرفی شهرستان اسفراین

شهرستان اسفراین با وسعت 5019 کیلومتر مربع معادل 17,65 درصد مساحت استان را به خود اختصاص داده است. این شهرستان بین 56 درجه و 57 دقیقه تا 58 درجه و 8 دقیقه طول شرقی و 36 درجه و 34 دقیقه تا 37 درجه و 18 دقیقه عرض شمالی واقع شده است و از شمال

به شهرستان های شیروان و بجنورد، از جنوب به استان خراسان رضوی از شرق به شهرستان فاروج و از غرب به شهرستان جاجرم محدود شده است. شهرستان اسفراین در حال حاضر دارای 2 بخش، مرکزی و بام و صفی آباد و 7 دهستان (بام، صفی آباد، میلانلو، آذری، روئین، دامن کوه، زرق آباد) و 169 آبادی دارای سکنه می باشد.برابر آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال 1395 دارای 120513 نفر جمعیت است. عمده اشتغال در شهرستان اسفراین مربوط به کشاورزی، دامپروری، باغداری، شیلات و صنعت می باشد.

2-1 صنایع و معادن در شهرستان اسفراین

تعداد کل معادن شهرستان 58 واحد که 40 واحد آن به صورت فعال و نیمه فعال می باشد. میزان کل سرمایه گذاری انجام شده در 58 واحد معدن شهرستان معادل 121/073 میلیارد ریال و میزان سرمایه گذاری 40 واحد معدنی فعال و نیمه فعال معادل با 733/80 میلیارد ریال با ظرفیت اشتغال ایجادی 241 نفر می باشد که جزئیات آن در جدول 1 آورده شده است. معادن موجود اسفراین در جدول 2 و صنایع مهم در جدول 3 ارائه شده است که نشان می دهد تولید بخش صنایع بسیار قابل توجه و مهمترین بخش آن می باشد که گواهی بر صنعتی بودن این شهرستان در استان دارد.

جدول 1 میزان سرمایه گذاری انجام شده در سطح شهرستان در صنایع و معادن

نام	تعداد کل	میزان سرمایه گذاری(میلیارد ریال)	تعداد کل فعال و نیمه فعال	میزان سرمایه گذاری فعال و نیمه فعال(میلیارد ریال)	تعداد اشتغال
معادن	58	121/073	40	733/80	241
صنایع	62	3057/501	54	3027/021	2590

جدول 2 مهم ترین واحدهای معدنی شهرستان اسفراین

ردیف	نوع معدن	تعداد
1	آهک	1
2	باریت	1
3	پنتونیت	1
4	بوکسیت	1
5	ذغال سنگ	1
6	سرب	1
7	سنگ آهن	1
8	سنگ لاشه	30
9	گچ	16
10	گچ خاکی	1
11	ماسه بادی	1
12	مرمریت	2
13	مس	1
14	هماتیت	2
15	کنگلومرای تزئینی	1
جمع کل		61

جدول 3 فهرست صنایع مهم تولیدی در شهرستان اسفراین

ردیف	نوع	نام محصول	کاربرد	ظرفیت سالانه(تن)	تولید
1	صنایع فلزی	شیرآلات سرچاهی – محصولات حفاری – SUB – استابلیزر – دریل کالار	استفاده در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی	2000	
2		سازه های فولادی	استفاده در سازه های پل سازی، ساختمان سازی، سوله سازی، مخازن نفت و گاز، پنل ها	2000	
3		قطعات ریخته گری	تا وزن 110 تن برای صنایع مختلف	2000	
4		انواع غلتک های سنگین	مورد استفاده در صنایع نورد فولاد	1000	
5		فولاد های آلیاژی	انواع فولاد های ابزار گرم کار و سرد کار، فولاد های زنگ نزن	5000	
6		فولاد های کم متوسط آلیاژی (گرد و چهار گوش)	از سایز 50 میلیمتر تا 2000 میلیمتر	65000	
7		انواع لوله و رینگ	کاربرد در صنایع نفت و گاز و نیروگاهی و ... تا سایز 4000 میلیمتر	1000	
8		انواع دیسک	تا قطر 3 متر	1000	
9		صنایع ریلی	محمور های واگن، چرخ های واگن و جرثقیل سقفی	2000	
10		شفت و محور	کاربرد در صنایع معدنی، نیروگاهی و ...	1000	
11		لوله فولادی بدون درز در سایز 7 اینچ	صنایع نفت- گاز و پتروشیمی	100000	
12		لوله فولادی بدون درز در سایز 8/ 5 9 اینچ	صنایع نفت- گاز و پتروشیمی		
13		لوله فولادی بدون درز در سایز 8/ 3 13 اینچ	صنایع نفت- گاز و پتروشیمی		
14		کوپلینگ شامل رزوه های – BTC ITC-STC-PJE	برای لوله های کپسینگی با قطر خارجی 1/2 4 تا 16 اینچیو برای لوله های تیو بینگی با قطر خارجی 1/9 تا1/2 4 اینچی	250000فطعه	

همانگونه که مشاهده شد بخش عمده تولیدات شهرستان اسفراین، تولیدات صنعتی می باشد که در سه شهرک صنعتی واقع در اسفراین و شهرک عباس آباد و بام مستقر شده اند. اطلاعات مربوط به شهرک صنعتی اسفراین در جدول 4 الی 7 ارائه شده است.

جدول 4 مشخصات شهرک صنعتی اسفراین

میزان ارضی در اختیار(هکتار):	98
میزان اراضی دارای سند ثبتی (هکتار):	84
میزان اراضی دارای سند تفکیکی (هکتار):	54
میزان فاز عملیاتی (هکتار):	98
میزان اراضی صنعتی (هکتار):	66
میزان اراضی واگذار شده (هکتار):	18
میزان اراضی باقیمانده قابل واگذاری (هکتار):	48

جدول 5 امکانات زیربنایی شهرک صنعتی

میزان آب تامین شده(لیتر بر ثانیه)	**15**	**میزان آب موردنیاز(لیتر بر ثانیه)**	**33**
میزان برق تامین شده(مگاوات)	18	میزان برق موردنیاز(مگاوات)	17
میزان گاز تامین شده(مترمکعب در ساعت)	15000	میزان گاز موردنیاز(مترمکعب در ساعت)	1500
میزان فضای سبز(هکتار)	5	تلفن ثابت	دارد
تصفیه خانه فاضلاب	دارد	اینترنت پرسرعت	دارد
ایستگاه آتشنشانی	دارد	ماشین آتشنشانی	دارد

جدول 6 اطلاعات قراردادها و واحدهای به بهره برداری رسیده

تعداد قرارداد های منعقده	**مساحت واگذاری**	**تعداد واحد های به بهره برداری رسیده**	**اشتغال واحدهای به بهره برداری رسیده**	**سرمایه گذاری واحدهای به بهره برداری رسیده (میلیارد ریال)**
37	**18**	**27**	**448**	**232**

جدول 7 برآورد تکمیل تاسیسات مورد نیاز شهرک ها و نواحی صنعتی استان (اقدامات کوتاه مدت)ارقام به میلیون ریال

شبکه معابر داخلی و آسفالت	**برق(روشنایی معابر)**	**گاز**	**مخابرات و فیبر نوری**	**جمع کل**
10.125	**4600**	**6000**	**4800**	**25.525**

3-1 آموزش عالی در شهرستان اسفراین

شهرستان اسفراین دارای4361 نفر دانشجو شامل 2923 نفر مرد و 1438 نفر زن می باشد که در دوره های مختلف تحصیلی در دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی در سال تحصیلی 1396 مشغول به تحصیل می باشند. جدول 8 و 9 لیست تعداد دانشجویان و مراکز آموزش عالی در شهرستان را نشان می دهد.

جدول 8- تعداد دانشجویان شهرستان براساس مقاطع تحصیلی(سال 97-1396)

شرح	جمع کل			کاردانی(فوق دیپلم)			کارشناسی(لیسانس)		
	جمع	مرد	زن	جمع	مرد	زن	جمع	مرد	زن
اسفراین	4361	2923	1438	519	386	133	3675	2414	1261
	کارشناسی ارشد(فوق لیسانس)			دکترای حرفه ای			دکترای تخصصی		
	167	123	44	0	0	0	0	0	0

جدول 9 مراکز آموزش عالی فعال در شهرستان اسفراین

ردیف	نام مرکز آموزش عالی	رشته های تحصیلی	مقاطع تحصیلی
1	مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین	فنی و مهندسی	**کاردانی-کارشناسی-کارشناسی ارشد**
2	دانشکده علوم پزشکی اسفراین	پرستاری، پیراپزشکی	**کاردانی- کارشناسی**
3	دانشگاه آزاد اسلامی	علوم انسانی-علوم ریاضی	**کاردانی-کارشناسی-کارشناسی ارشد**
4	دانشگاه پیام نور	علوم انسانی-علوم ریاضی	**کاردانی- کارشناسی**
5	دانشگاه علمی و کاربردی	فنی و مهندسی	**کاردانی- کارشناسی**

2- پیشینه پژوهش و بررسی مدلهای عرضه و تقاضا

2-1 پیشینه پژوهش

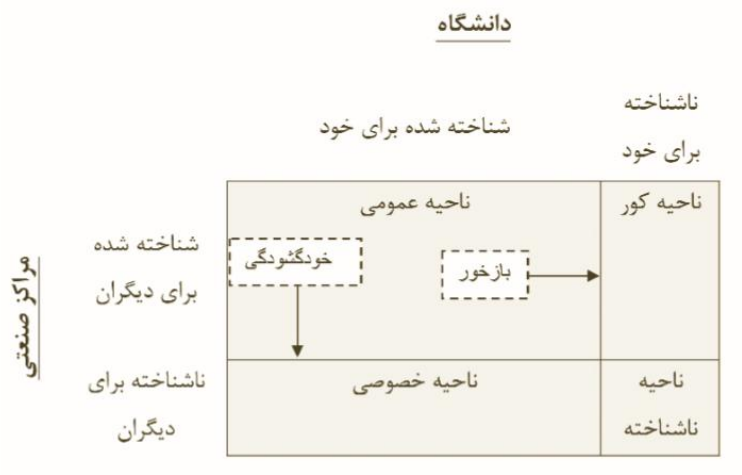
ارتباط صنعت و دانشگاه در کشور ایران همواره دارای حلقه ی مغفولی بوده که پژوهشگران را به سمت حل این فرآیند پیچیده سوق داده است تا بتوانند مشکلات این میان را حل و فصل نمایند تا ارتباطی صحیح تر و علمی تر بین این دو حلقه مهم شکل گیرد. فراحی و همکاران [1] به معرفی طرح های ارتباطی و راهکارها برای ارتباط دانشگاه و صنعت در نظام ملی نوآوری پرداخته اند و این مارپیچ سه جانبه یعنی دولت صنعت و دانشگاه را بررسی و تحلیل نمودند. تاجمیرریاحی و همکاران [2] در یک مطالعه موردی پارک علم و فناوری پردیس به عوامل موثر بر موفقیت ایجاد ارتباط بین صنعت و دانشگاه پرداختند. ضیاء و همکاران [3] نیز در مطالعه ای به بررسی موانع ارتباط بین دانشگاه و صنعت پرداختند و راهکارهایی ارائه نمودند. نوری و همکاران [4] به بررسی روشهای تعامل بین دانشگاه و صنایع کوچک و متوسط پراختند. همچنین غلام زاده و همکاران [5] تحلیلی بر عوامل موثر بر افزایش همکاری اثربخش بین دانشگاه و صنعت در جهت رسیدن به اقتصاد دانش بنیان ارائه نمودند. نریمانی و الوانی [6] مدل پنجره جوهری را جهت الگوی مناسب ارتباط بین صنعت و دانشگاه معرفی نمودند که در این پژوهش این الگو معرفی و ارائه شده است.

2-2 پنجره جوهری

پنجره جوهری یک الگوی ارتباطی برای بهبود درک افراد و یا رابطه بین سازمانها از یکدیگر است که هر قدر ناحیه عمومی بین افراد و یا بین سازمان گسترده تر شود توان برقراری ارتباطی آنها بیشتر میشود. پنجره جوهری بر اساس نظریه جوزف و هری (جوهری) معرفی شده که دارای چهار ناحیه است(شکل 1): مطابق الگوی پنجره جوهری، در ارتباط بین دانشگاه و صنعت، میتوان دانشگاه را در طیف افقی و صنعت را در طیف عمودی قرار داد، در این حالت در ناحیه عمومی، بخشی از عملکردها، اهداف و نتایج تحقیقی که برای

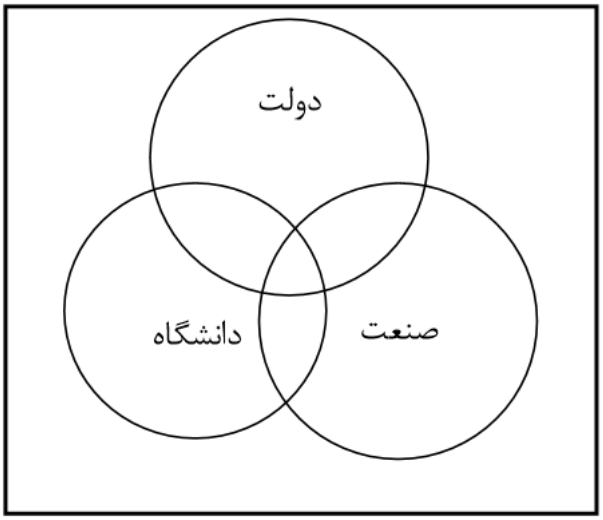
دانشگاه و مراکز صنعتی شناخته شده است، قرار دارد. در ناحیه کور، حوزه ای است که برای مراکز تحقیقی و دانشگاه ناشناخته است ولی برای صنعت مشخص میباشد. این عدم شناخت دانشگاه از اینروست که صنعت بازخوردی در خصوص توانایی‌ها و عدم توانایی‌های دانشگاه ارائه نمیدهد. قسمتی که برای مراکز تحقیقی شناخته شده باشد ولی برای صنعت ناشناخته باشد، ناحیه خصوصی میگویند. قسمت دیگر حوزه ناشناخته میباشد به عبارتی مراکز تحقیقی و صنعت نسبت به آن شناختی ندارند.

در این الگو، با افزایش ناحیه آشکار هرچقدر دانشگاه و صنعت آگاهی بیشتری از یکدیگر داشته باشند م یتوانند در تعامل با هم سازنده تر و اثربخش تر ظاهر شوند. فرآیند گسترش ناحیه عمومی(آشکار) با خودگشودگی بین دانشگاه و صنعت و بالعکس قابل انجام است به عبارتی با ارائه اطلاعات به صنعت، از جمله امکانات دانشگاه، نیروی انسانی توانمند، نوآوری‌ها، تجهیزات و توانایی انجام پژوهش، باعث افزایش ناحیه عمومی و کم شدن ناحیه پنهان م یشود. به همین ترتیب صنعت با ارائه بازخورد به دانشگاه در مورد آنچه نیازمند است. از جمله مشکلات، نیاز به نوآوری، فناوری، تحقیقات کاربردی و بسیاری موضوعات دیگر، ناحیه آشکار را افزایش و سطح ناحیه کور کاهش مییابد.



شکل 1- مدل پنجره جوهری ارتباط صنعت و دانشگاه

- ✓ مدل مارپیچ سه گانه (Triple Helix) یکی از رایج ترین الگوها در خصوص تعامل دانشگاه، صنعت و دولت شناخته می شود که در بسیاری از کشورها مبنای طراحی سیتم های ملی نوآوری قرار گرفته است.
- ✓ در این مدل نقش ها و مأموریت های سه نهاد دولت، دانشگاه و صنعت دارای تداخل و هم‌پوشانی بسیار است.
- ✓ دانشگاه علاوه بر آموزش و پژوهش به کارآفرینی نیز می پردازد،
- ✓ بخش صنعت در کنار تولید کالاها و خدمات به خلق و انتشار دانش اقدام می کند.
- ✓ دولت هم به سرمایه‌گذاری های دارای ریسک در حوزه های خلق دانش، نوآوری، فناوری و تولید کالا و خدمات می پردازد



شکل 2- مدل مارپیچ سه گانه (Triple Helix)

2-3 روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

در علم تصـــمیم‌گیری که در آن انتخاب یک راهکار از بین راهکارهای موجود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح اســـت، چند ســـالی اســـت که روشـــهای "تصـــمیم گیری با شـــاخص‌های چند گانه «MADM» جای خود را باز کرده‌اند. از این میان روش تحلیل ســـلســـله مراتبی (AHP) بیش از ســـایر روشـــها در علم مدیریت مورد اســـتفاده قرار گرفته اســـت. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروفترین فنون تصـــمیم گیری چند منظوره اســـت که اولین بار توســـط توماس ال. ســـاعتی عراقی الاصل در دهه 1970 ابداع گردید. فرایند تحلیل سلسله مراتبی منعکس کننده رفتار طبیعی و تفکر انسانی است. این تکنیک، مسائل پیچیده را بر اساس آثار متقابل آنها مورد بررسی قرار می‌دهد و آنها را به شکلی ساده تبدیل کرده به حل آن می‌پردازد.

فرایند تحلیل ســـلســـله مراتبی در هنگامی که عمل تصـــمیم گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصـــمیم گیری روبروســـت می‌تواند اســـتفاده گردد. معیارهای مطرح شـــده می‌تواند کمی و کیفی باشـــند. اساس این روش تصمیم گیری بر مقایسات زوجی نهفته اســـت. تصـــمیم گیرنده با فرآهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصمیم آغاز می‌کند. درخت سلسله مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصـــمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راســـتای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصـــمیم را نشـــان می‌دهد. در نهایت منطق فرآیند تحلیل سلسلهمراتبی به گونه‌ای ماتریسهای حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید.

2-3-1 اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

توماس ســـاعتی (بنیان گزار این روش) چهار اصـــل زیر را به عنوان اصـــول فرآیند تحلیل ســـلسله مراتبی بیان نموده و کلیه محاسبات، قوانین و مقررات را بر این اصول بنا نهاده است. این اصول عبارتند از:

شرط معکوسی: اگر ترجیح عنصر A بر عصر B برابر n باشد، ترجیح عنصر B بر عنصر A برابر $\frac{1}{n}$ خواهد بود.

اصل همگنی:عنصر A با عنصر B باید همگن و قابل مقایسه باشند. به بیان دیگر برتری عنصر A بر عنصر B نمی‌تواند بی نهایت یا صفر باشد.

وابستگی: هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می‌تواند وابسته باشد و به صورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می‌تواند ادامه داشته باشد.

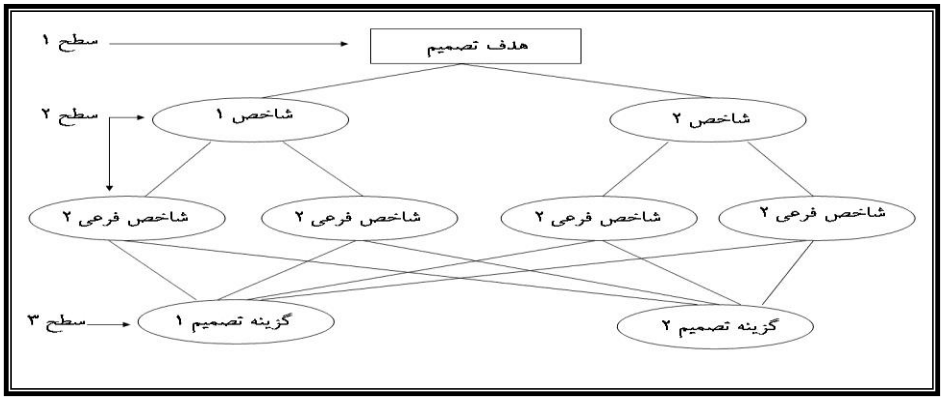
انتظارات[1]: هرگاه تغییری در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد پروسهٔ ارزیابی باید مجدداً انجام گیرد.

2-3-2 مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی

بکارگیری این روش مستلزم چهار قدم عمده زیر می‌باشد:

الف) مدل سازی

در این قدم، مسأله و هدف تصمیم گیری به صورت سلسله مراتبی از عناصر تصمیم که با هم در ارتباط می‌باشند، در آورده می‌شود. عناصر تصمیم شامل «شاخصهای تصمیم گیری» و «گزینه‌های تصمیم» می‌باشد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند شکستن یک مساله با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. سطح بالا بیانگر هدف اصلی فرایند تصمیم گیری است. سطح دوم، نشان دهنده شاخص‌های عمده و اساسی "که ممکن است به شاخص‌های فرعی و جزئی تر در سطح بعدی شکسته شود) می‌باشد. سطح آخر گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند. در شکل زیر سلسله مراتب یک مساله تصمیم نشان داده شده است.



شکل 3 رخت سلسله مراتب AHP

ب) قضاوت ترجیحی (مقایسات زوجی)

انجام مقایساتی بین گزینه‌های مختلف تصمیم، بر اساس هر شاخص و قضاوت در مورد اهمیت شاخص تصمیم با انجام مقایسات زوجی، بعد از طراحی سلسله مراتب مساله تصمیم، تصمیم گیرنده می‌بایست مجموعه ماتریسهایی که به طور عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر و هر گزینه تصمیم را با توجه به شاخص‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌نماید، ایجاد کند. این کار با انجام مقایسات دو به دو بین عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد.

1.Expectations

برای انجام این کار معمولا از مقایسه گزینه‌ها با شاخص‌های i ام نسبت به گزینه‌ها یا شاخص‌های j ام استفاده می‌شود که در جدول زیر نحوه ارزش گذاری شاخص‌ها نسبت به هم نشان داده شده است.

جدول 10: ارزش گذاری شاخص‌ها نسبت به هم

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه i نسبت به j	توضیح
1	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص i نسبت به j اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
3	نسبتاً مهمتر	گزینه یا شاخص i نسبت به j کمی مهمتر است.
5	مهمتر	گزینه یا شاخص i نسبت به j مهمتر است.
7	خیلی مهمتر	گزینه یا شاخص i دارای ارجحیت خیلی بیشتری از j است.
9	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص مطلقاً i از j مهمتر و قابل مقایسه با j نیست.
2و4و6و8		ارزشهای میانی بین ارزشهای ترجیحی را نشان می‌دهد مثلا 8، بیانگر اهمیتی زیادتر از 7 و پایین‌تر از 9 برای I است.

ج) محاسبات وزن‌های نسبی

تعیین وزن «عناصر تصمیم» نسبت به هم از طریق مجموعه‌ای از محاسبات عددی. قدم بعدی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی انجام محاسبات لازم برای تعیین اولویت هر یک از عناصر تصمیم با استفاده از اطلاعات ماتریس‌های مقایسات زوجی است. خلاصه عملیات ریاضی در این مرحله به صورت زیر است.

مجموع اعداد هر ستون از ماتریس مقایسات زوجی را محاسبه کرده، سپس هر عنصر ستون را بر مجموع اعداد آن ستون تقسیم می‌کنیم. ماتریس جدیدی که بدین صورت بدست می‌آید، «ماتریس مقایسات نرمال شده» نامیده می‌شود.

میانگین اعداد هر سطر از ماتریس مقایسات نرمال شده را محاسبه می‌کنیم. این میانگین وزن نسبی عناصر تصمیم با سطرهای ماتریس را ارائه می‌کند.

د) ادغام وزنهای نسبی

به منظور رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم، در این مرحله بایستی وزن نسبی هرعنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن بدست آید. با انجام این مرحله برای هر گزینه، مقدار وزن نهایی بدست می‌آید.

3-3-2 سازگاری در قضاوت‌ها

تقریباً تمامی محاسبات مربوط به فرایند تحلیل سلسله مراتبی بر اساس قضاوت اولیه تصمیم گیرنده که در قالب ماتریس مقایسات زوجی ظاهر می‌شود، صورت می‌پذیرد و هر گونه خطا و ناسازگاری در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه‌ها و شاخص‌ها نتیجه نهایی به دست آمده از محاسبات را مخدوش می‌سازد. نرخ ناسازگاری[2] که در ادامه با نحوه محاسبه آن آشنا خواهیم شد، وسیله‌ای است که سازگاری را مشخص ساخته و نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویتهای حاصل از مقایسات اعتماد کرد. برای مثال اگر گزینه

[2]- Inconsistency Ratio (I.R)

A نسبت به B مهمتر (ارزش ترجیحی 5) و B نسبتا مهمتر (ارزش ترجیحی 3) باشد، آنگاه باید انتظار داشت A نسبت به C خیلی مهمتر (ارزش ترجیحی 7 یا بیشتر) ارزیابی گردد یا اگر ارزش ترجیحی A نسبت به B، 2 و B نسبت به C، 3 باشد آنگاه ارزش A نسبت به C باید ارزش ترجیحی 4 را ارائه کند. شاید مقایسه دو گزینه امری ساده باشد، اما وقتیکه تعداد مقایسات افزایش یابد اطمینان از سازگاری مقایسات به راحتی میسر نبوده و بایدبا به کارگیری نرخ سازگاری به این اعتماد دست یافت. تجربه نشان داده است که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از 0/10 باشد سازگاری مقایسات قابل قبول بوده و در غیر اینصورت مقایسه‌ها باید تجدید نظر شود. قدم‌های زیر برای محاسبه نرخ ناسازگاری به کار گرفته می‌شود:

گام 1. محاسبه بردار مجموع وزنی: ماتریس مقایسات زوجی را در بردار ستونی «وزن نسبی» ضرب کنید بردار جدیدی را که به این طریق بدست می‌آورید، بردار مجموع وزنی[3] بنامید.

گام 2. محاسبه بردار سازگاری: عناصر بردار مجموع وزنی را بر بردار اولویت نسبی تقسیم کنید. بردار حاصل بردار سازگاری[4] نامیده می‌شود.

گام 3. بدست آوردن λmax، میانگین عناصر برداری سازگاری λmax را به دست می‌دهد.

گام 4. محاسبه شاخص سازگاری: شاخص سازگاری بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

n عبارتست از تعداد گزینه‌های موجود در مساله

گام 5. محاسبه نسبت سازگاری: نسبت سازگاری از تقسیم شاخص سازگاری برشاخص تصادفی[5] بدست می‌آید.

$$CR = \frac{CI}{CR}$$

نسبت سازگاری 0/1 یا کمتر سازگاری در مقایسات را بیان می‌کند.

شاخص تصادفی از جدول زیر استخراج می‌شود.

جدول 11 شاخص های تصادفی AHP

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0/58	0/9	1/12	1/24	1/32	1/41	1/45	1/51

[3]- Weighted sum Vector=WSV

[4]- Consistency Index = CI

[5]- Random Index = RI

3- نتایج بررسی علل و موانع در ارتباط صنعت و دانشگاه

3-1 اعمال روش پنجره جوهری

در فصل های قبل با معرفی امکانات و تجهیزات قابل عرضه از طرف صنعت و دانشگاه به طرف مقابل به عنوان تقاضا مطابق روش پنجره جوهری ضمن آشنایی بیشتر این دو رکن؛ جهت ایجاد ارتباطی قوی و پایدار کمک به افزایش بهره وری این ارتباط خواهیم داشت. با ارائه ی گزارشی جامع از توانمندی ها و امکانات صنایع و دانشگاه پنجره های مبهم کمتری در شناخت این دو رکن وجود خواهد داشت. در ادامه این طرح تعداد صنایع مورد بررسی: حداقل 5 صنعت و مدیران حداقل 10 واحد مختلف مورد پرسش قرار خواهند گرفت. (50 نمونه). در این پژوهش عوامل موثر بر موانع ارتباط دانشگاه با صنعت که در مطالعات پیشین مورد بررسی قرار گرفته شده است را برای دانشگاه و صنایع شهرستان اسفراین مورد بررسی و طبقه بندی قرار می دهیم از جمله این عوامل می توان به موارد زیر اشاره کرد:

آموزش محوری بودن دانشگاهها، منظور نکردن فعالیت های صنعتی در ارتقای اعضای هیئت علمی، منظور کردن حق بالاسری زیاد به فعالیتهای صنعتی اعضای هیئت علمی، جایگاه سازمانی ضعیف ارتباط دانشگاه و صنعت؛ حاکمیت مدیریت دولتی برصنایع بزرگ کشور و متقاضی خدمات دانشگاه نبودن صنایع ؛ نبود محتوای کیفی و مفید دوره های کارآموزی، ارتباط ضعیف میان برنامه های درسی و نیازهای صنعت، و کمبود مراکز تحقیقاتی کاربردی نداشتن روحیه کارگروهی، عدم توجه به بهسازی نیروی انسانی، مقررات پیچیده ارتباط دانشگاه و صنعت، و گرایش نداشتن صنعت به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه ؛ وابستگی روحی و فکری صنایع به خارج از کشور

- سوالات مورد بررسی در طرح:

الف) آیا ارتباط میان دانشگاه و صنعت در دانشگاه و صنعت شهرستان اسفراین مثبت و مستقیم است؟

ب) آیا صنایع مورد نظر از بهره وری نسبی برخوردارند؟

ج) آیا قابلیت های دانشگاههای مورد نظر با صنایع مربوطه همخوانی دارد؟

د) دانشگاه و صنایع وابسته چه نیازها و چه امکاناتی برای عرضه دارند؟

ه) راهکاری تسهیل ارتباط بین صنایع و دانشگاه اسفراین چیست؟

3-2 هدف از اجرا

هرجامعه‌ای برای رسیدن به توسعه حقیقی و پایدار، نیازمند یک تعامل تعریف شده بین سه نهاد علمی، سیاسی و فنی است که در قالب دانشگاه ، دولت و صنعت شکل می‌گیرد. هدف از این طرح ایجاد همبستگی بین این سه رکن در شهرستان اسفراین می باشد.

راهکارهای مختلفی به منظور افزایش ارتباط صنعت با دانشگاه در مطالعات ارایه شده است که بخشی از آنها در ذیل آمده است که در این مطالعه نیز مورد بررسی قرار خواهند گرفت:

- اعمال سیاستهای تشویقی، از جمله معافیتها و تخفیفهای مالیاتی برای صنایعی که با دانشگاهها در رفع تنگناهای صنعتی مشارکت دارند.
- ارتقای اعضای هیات علمی و تشویق دانشگاههایی که با تحقیقات کاربردی خود و انجام فرصت مطالعاتی در صنعت توانسته اند مشکلی از پیش پای صنعتگر بردارند.
- بازنگری برنامه‌ها و شیوه‌های تدریس و سرفصلهای آموزشی دانشگاهها، متناسب با فناوریهای روز صنایع.
- بازنگری در نظام آموزشی و اجرای کارآموزی دانشجویان در صنایع و نیز بازآموزی صنعتگران و فارغ‌التحصیلان
- تدریس بخشهایی از دروس دانشگاهها توسط متخصصان مجرب شاغل در صنایع
- انتخاب عنوان و موضوع پایان‌نامه‌های دانشجویی و طرحهای پژوهشی متناسب با مشکلات و نیاز صنایع
- رسانه‌های گروهی و تریبون های دولتی و مذهبی نیز باید درجهت ارتقای سطح آگاهی و فرهنگ عمومی در زمینه جایگاه و رسالت دانشگاه و صنعت در توسعه ملی و ایجاد اشتغال پایدار ایفای نقش نمایند

3-3 دلایل ضرورت و توجیه انجام طرح

دانشگاه‌ها عمدتاً با زبان گسترش مرزهای دانش، و صنایع با زبان کسب سود و کاهش هزینه سخن می‌گویند. این عدم هم زبانی امکان تعامل و همکاری موثر آنها با یکدیگر را کاهش می‌دهد و ضرورت وجود یک راهنمای جامع برای اتصال این دو بخش بسیار محسوس است که با انجام این امر علاوه بر افزایش بهره وری؛ موجب افزایش اشتغال و بهینه شدن فعالیت های صنعت و دانشگاه و همچنین شکوفایی اقتصاد به طور همزمان می گردد.

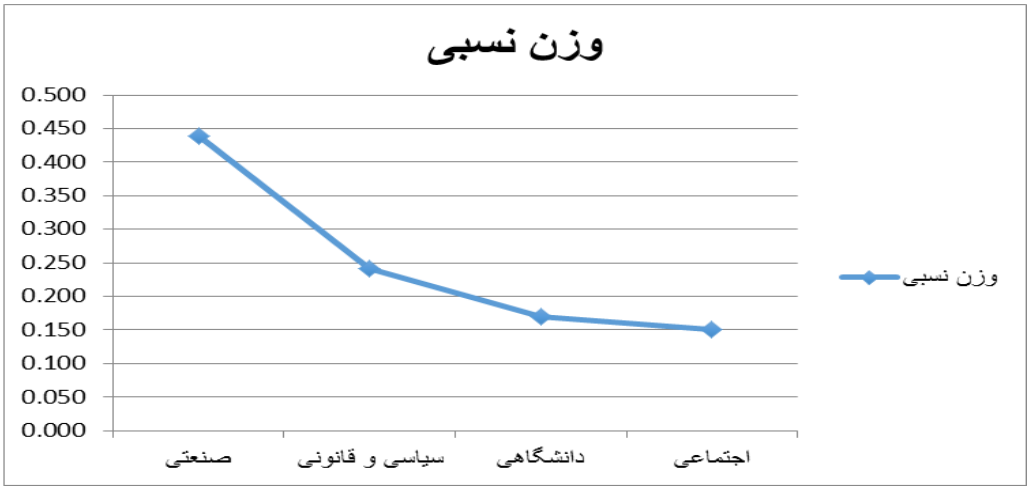
1-استفاده از امکانات دانشگاه توسط صنایع و بالعکس 2-برگزاری کنفرانسها و سایر رویدادها با مشارکت دو طرف 3-سخنرانی و کارگاه محققان/مدیران صنایع در دانشگاه 4-انعقاد قراردادهای مشاوره ای بین صنایع و دانشگاه 5-استخدام فارغ التحصیلان دانشگاه توسط صنایع 6-فرصت مطالعات اعضای هیات علمی در صنایع 7-حضور در ملاقاتها، گفتگوها و ارتباطات غیررسمی ۸- همکاری در مراکز تحقیقاتی مشترک ۹- طرح های پژوهشی و کاربردی مشترک برای حل مشکلات صنایع ۱۰- استفاده از نیروی انسانی و توانمندی های دانشجویی در صنعت و ۱۱-مشاوره جهت ارتباطات بین المللی از قبیل برگزاری دوره ها و ... از جمله محورهای همکاری صنایع و دانشگاه می باشد.

4- نتایج و بحث

در این بخش به بررسی نتایج و وزن های نسبی بدست آمده از ماتریس های تعریف شده جهت سطح بندی در مقایسات زوجی می پردازیم. جدول 12 و شکل 4 وزن نسبی برای موانع صنعتی، سیاسی و قانونی، دانشگاهی و اجتماعی را نشان می دهد. همانگونه که مشاهده می شود وزن نسبی و تاثیر موانع صنعتی در عدم ارتباط صحیح بین دانشگاه و صنعت بیشتر از موانع سیاسی، دانشگاهی و اجتماعی است که این نتیجه در روند تکمیل پرسشنامه کاملا مشهود بود چرا که اغلب مدیران بالادستی صنایع متاسفانه تمایلی به تکمیل پرسشنامه و همکاری نشان نمی دادند و بیشتر به مدیران پایین رده ارجاع می دادند. همچنین در صنعت به علت مشکلات زیادی که وجود دارد (از جمله فرسودگی، ناکارآمدی، عدم وجود بازار مناسب به دلایل تحریم و ...) مدیران بالادستی را در سردرگمی دچار کرده که وقتی برای فعالیت های پژوهشی و ایجاد ارتباط بیشتر با دانشگاه قائل نمی شدند.

جدول 12 وزن سطح اول

عامل تاثیرگذار	وزن نسبی
صنعتی	0.438
سیاسی و قانونی	0.241
دانشگاهی	0.170
اجتماعی	0.151



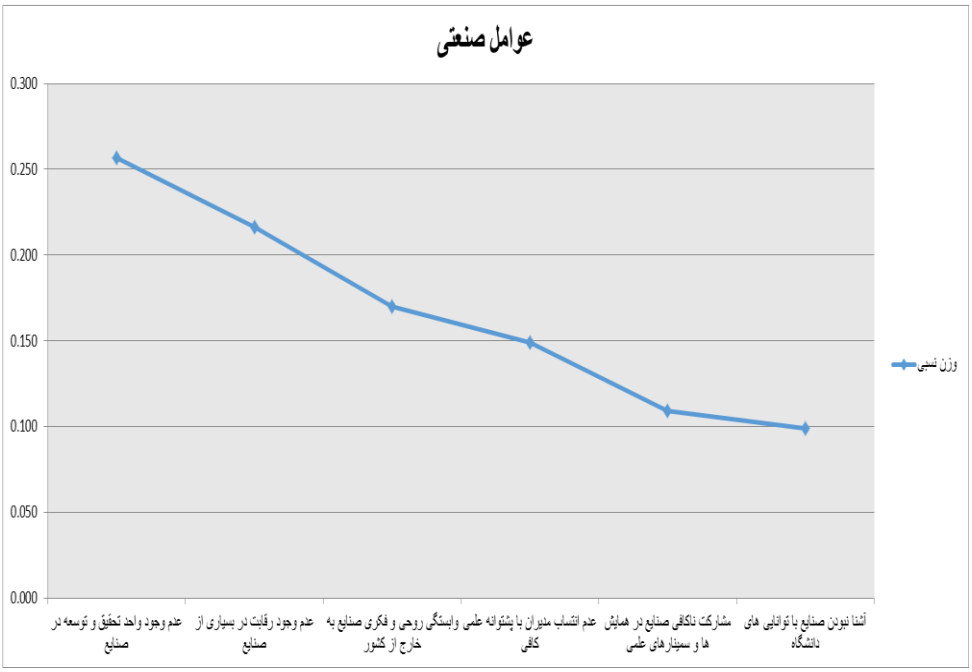
شکل 4 وزن نسبی سطح اول

در ادامه همانطور که در جدول 13 و شکل 5 نشان داده شده است به بررسی موانع موجود در صنعت پرداخته شده است تا نشان دهیم کدام عامل صنعتی بیشتر از دیگر گزینه ها ایجاد مانع بین ارتباط دانشگاه و صنعت اسفراین نموده است. نتایج ضرایب ماتریس نشان می دهد که عدم وجود واحد فعال تحقیق و توسعه در صنایع بیشترین تاثیر را در ارتباط ناصحیح دانشگاه و صنعت شهرستان اسفراین دارد. از دیگر موانع مهم صنعتی می توان به عدم وجود رقابت در بسیاری از صنایع و وابستگی روحی و فکری صنایع به خارج از کشور اشاره کرد.

جدول 13 وزن نسبی عوامل صنعتی

عامل صنعتی	وزن نسبی
عدم وجود واحد تحقیق و توسعه در صنایع	0.257
عدم وجود رقابت در بسیاری از صنایع	0.216
وابستگی روحی و فکری صنایع به خارج از کشور	0.170
عدم انتساب مدیران با پشتوانه علمی کافی	0.149

مشارکت ناکافی صنایع در همایش ها و سمینارهای علمی	0.109
آشنا نبودن صنایع با توانایی های دانشگاه	0.099

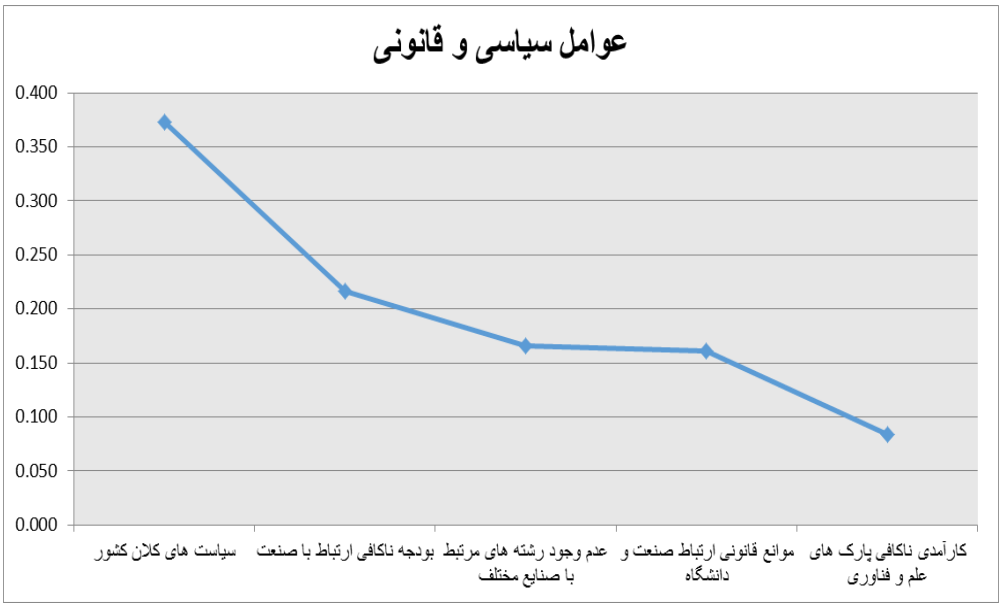


شکل 5 - وزن نسبی عوامل صنعتی

همانطور که در بالا اشاره شد، دومین مانع مهم ارتباط بین صنعت و دانشگاه در شهرستان اسفراین موانع سیاسی و قانونی می باشد که جدول 14 و شکل 6 به بررسی جزئیات این مانع پرداخته است. سیاست های کلان کشور و بودجه ناکافی ارتباط با صنعت با وزن های نسبی 0.373 و 0.217 از مهمترین دلایل موانع سیاسی و قانونی در ارتباط ناصحیح دانشگاه و صنعت در شهرستان می باشد.

جدول 14- وزن نسبی عوامل سیاسی و قانونی

عامل سیاسی و قانونی	وزن نسبی
سیاست های کلان کشور	0.373
بودجه ناکافی ارتباط با صنعت	0.217
عدم وجود رشته های مرتبط با صنایع مختلف	0.166
موانع قانونی ارتباط صنعت و دانشگاه	0.161
کارآمدی ناکافی پارک های علم و فناوری	0.083

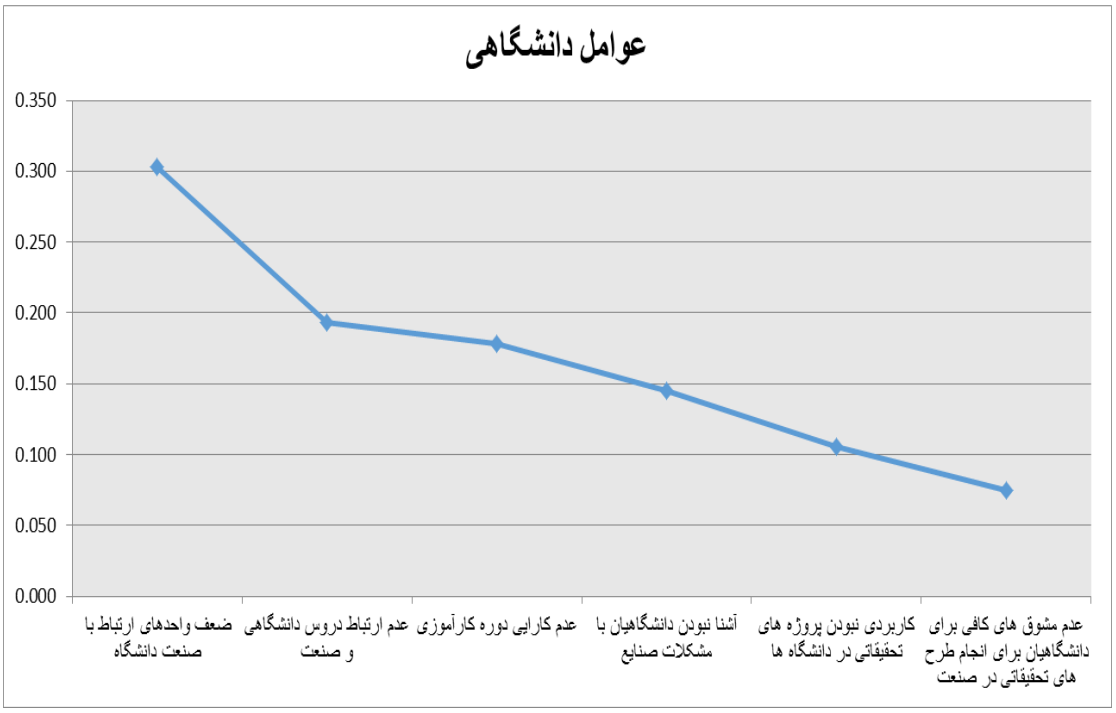


شکل 6- وزن نسبی عوامل سیاسی و قانونی

سومین عامل مهم با وزن نسبی 0.17 در ارتباط صنعت و دانشگاه عوامل دانشگاهی است که جزئیات موانع در دانشگاه بررسی شده و در جدول 15 و شکل 7 نشان داده شده است. این نتایج که از مقایسه زوجی عوامل دانشگاهی بدست آمده است نشان می دهد که ضعف واحدهای ارتباط با صنعت دانشگاه، عدم ارتباط دروس دانشگاهی و صنعت، عدم کارایی دوره کارآموزی، آشنا نبودن دانشگاهیان با مشکلات صنایع، کاربردی نبودن پروژه های تحقیقاتی در دانشگاه ها و عدم مشوق های کافی برای دانشگاهیان برای انجام طرح های تحقیقاتی در صنعت به ترتیب بیشترین تاثیر را در ارتباط ناصحیح دانشگاه و صنعت شهرستان داشته اند.

جدول 15- وزن نسبی عوامل دانشگاهی

عامل دانشگاهی	وزن نسبی
ضعف واحدهای ارتباط با صنعت دانشگاه	**0.303**
عدم ارتباط دروس دانشگاهی و صنعت	**0.193**
عدم کارایی دوره کارآموزی	**0.178**
آشنا نبودن دانشگاهیان با مشکلات صنایع	**0.145**
کاربردی نبودن پروژه های تحقیقاتی در دانشگاه ها	**0.105**
عدم مشوق های کافی برای دانشگاهیان برای انجام طرح های تحقیقاتی در صنعت	**0.075**

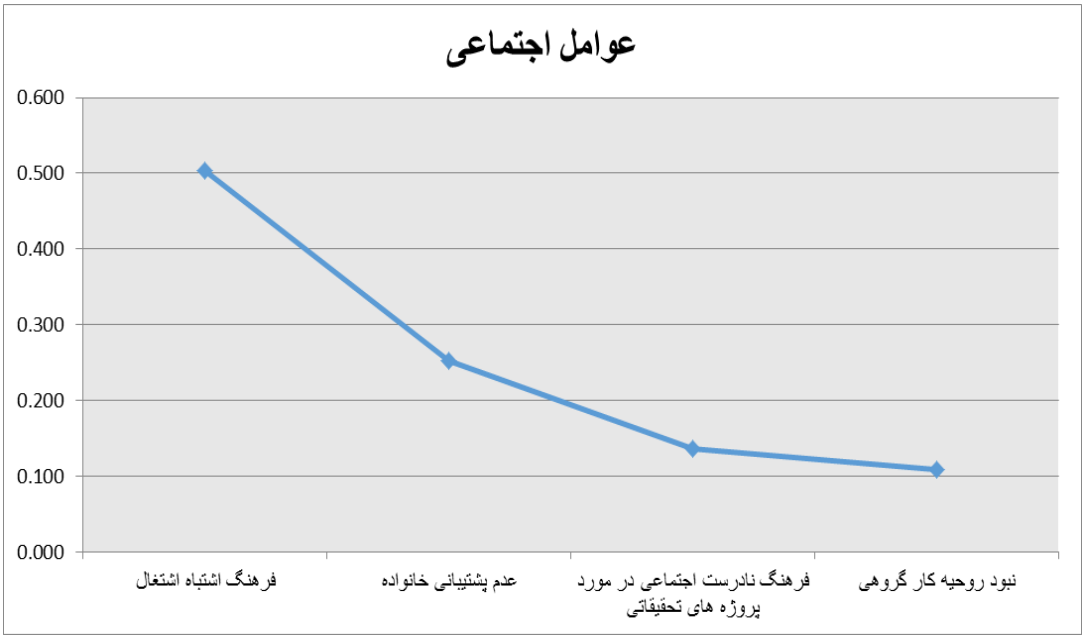


شکل 7 وزن نسبی عوامل دانشگاهی

آخرین عامل در عوامل مورد بررسی از نظر اهمیت و وزن نسبی عامل اجتماعی معرفی شد که جزئیات موانع موجود در جدول 16 و شکل 8 مشاهده می شود. فرهنگ اشتباه اشتغال و عدم پشتیبانی خانواده از مهمترین موانع اجتماعی شناخته شده است. نکته قابل توجه اهمیت کم عامل "نبود روحیه کار گروهی" عنوان شده است که نشان می دهد وجود روحیه کارگروهی هم در صنعت و هم دانشگاه وجود دارد.

جدول 16 وزن نسبی عوامل اجتماعی

عامل اجتماعی	وزن نسبی
فرهنگ اشتباه اشتغال	**0.504**
عدم پشتیبانی خانواده	**0.252**
فرهنگ نادرست اجتماعی در مورد پروژه های تحقیقاتی	**0.136**
نبود روحیه کار گروهی	**0.108**



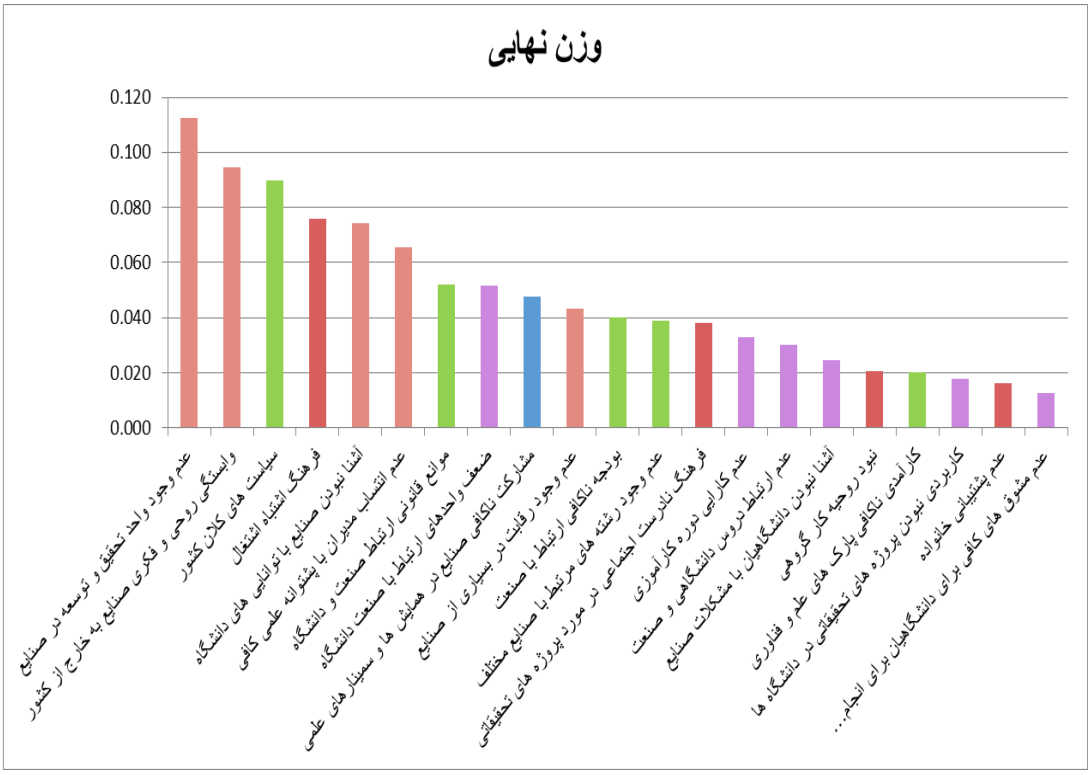
شکل 8 وزن نسبی عوامل اجتماعی

همانطور که مطرح شد، به منظور رتبه‌بندی نهایی گزینه‌های تصمیم، بایستی وزن نسبی هرعنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن بدست آید که جدول 17 و شکل 9 وزن نهایی کلیه عوامل و موانع مورد مطالعه را نشان می دهد. عدم وجود واحد تحقیق و توسعه فعال در صنایع با وزن نهایی 0.112 بزرگترین مانع موجود در ارتباط دانشگاه و صنایع شهرستان شناخته شده است. وابستگی روحی و فکری صنایع به خارج از کشور، سیاست های کلان کشور، فرهنگ اشتباه اشتغال، آشنا نبودن صنایع با توانایی های دانشگاه، عدم انتساب مدیران با پشتوانه علمی کافی، موانع قانونی ارتباط صنعت و دانشگاه، و ضعف واحدهای ارتباط با صنعت دانشگاه دیگر عوامل مهم در وضعیت کنونی ارتباط صنعت و دانشگاه است که برای ایجاد ارتباط صحیح بین صنعت و دانشگاه شهرستان باید این موانع ازبین برود و یا تلاش به حداقل رساندن تاثیر آنها در ارتباط صنعت و دانشگاه انجام پذیرد.

جدول 17 وزن نهایی: ضرب وزن عوامل اصلی در زیر معیارها

عامل تاثیرگذار	وزن نهایی
عدم وجود واحد تحقیق و توسعه در صنایع	0.112
وابستگی روحی و فکری صنایع به خارج از کشور	0.095
سیاست های کلان کشور	0.090
فرهنگ اشتباه اشتغال	0.076
آشنا نبودن صنایع با توانایی های دانشگاه	0.074
عدم انتساب مدیران با پشتوانه علمی کافی	0.065
موانع قانونی ارتباط صنعت و دانشگاه	0.052
ضعف واحدهای ارتباط با صنعت دانشگاه	0.051
مشارکت ناکافی صنایع در همایش ها و سمینارهای علمی	0.048
عدم وجود رقابت در بسیاری از صنایع	0.043
بودجه ناکافی ارتباط با صنعت	0.040
عدم وجود رشته های مرتبط با صنایع مختلف	0.039

فرهنگ نادرست اجتماعی در مورد پروژه های تحقیقاتی	0.038
عدم کارایی دوره کارآموزی	0.033
عدم ارتباط دروس دانشگاهی و صنعت	0.030
آشنا نبودن دانشگاهیان با مشکلات صنایع	0.025
نبود روحیه کار گروهی	0.021
کارآمدی ناکافی پارک های علم و فناوری	0.020
کاربردی نبودن پروژه های تحقیقاتی در دانشگاه ها	0.018
عدم پشتیبانی خانواده	0.016
عدم مشوق های کافی برای دانشگاهیان برای انجام طرح های تحقیقاتی در صنعت	0.013



شکل 9 وزن نهایی عوامل مختلف

5- نتیجه گیری

در این پژوهش پس از معرفی صنایع و دانشگاههای شهرستان به کمک مدل AHP و پنجره جوهری سعی بر ارتباط بیشتر صنایع و دانشگاه داشته و عوامل و موانع مهم شناسایی شدند. عدم وجود واحد تحقیق و توسعه فعال در صنایع با وزن نهایی 0.112 بزرگترین مانع موجود در ارتباط دانشگاه و صنایع شهرستان شناخته شده است. وابستگی روحی و فکری صنایع به خارج از کشور، سیاست های کلان کشور، فرهنگ اشتباه اشتغال، آشنا نبودن صنایع با توانایی های دانشگاه، عدم انتساب مدیران با پشتوانه علمی کافی، موانع قانونی ارتباط صنعت و دانشگاه، و ضعف واحدهای ارتباط با صنعت دانشگاه دیگر عوامل مهم در وضعیت کنونی ارتباط صنعت و دانشگاه است که برای ایجاد ارتباط صحیح بین صنعت و دانشگاه شهرستان باید این موانع ازبین برود و یا تلاش به حداقل رساندن تاثیر آنها در ارتباط صنعت و دانشگاه انجام پذیرد.

6- تشکر و قدردانی

نویسندگان برخود می دانند تا از همکاری های دانشجویان و مدیران مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین، فرمانداری شهرستان اسفراین و همچنین مدیران صنایع مربوطه که به تفصیل در طرح به معرفی آنها پرداخته شد، تشکر و قدردانی نمایند.

مراجع

1) فراحی, محمدمهدی و فاطمه بیگی نصرآبادی، ۱۳۹۷، ارتباط دانشگاه- صنعت- دولت در نظام ملی نوآوری و مارپیچ سه جانبه، معرفی طرح های ارتباط و ارایه راهکارها، *یازدهمین کنفرانس بین المللی حسابداری و مدیریت و هفتمین کنفرانس کارآفرینی و نوآوری های باز*، تهران، شرکت همایشگران مهر اشراق

2) سینا, میلاد و محمد تاجمیرریاحی، ۱۳۹۷، عوامل موثر بر موفقیت پارک های علم و فناوری در ایجاد ارتباط بین دانشگاه و صنعت (مطالعه موردی: پارک علم و فناوری پردیس)، *یازدهمین کنفرانس بین المللی حسابداری و مدیریت و هفتمین کنفرانس کارآفرینی و نوآوری های باز*، تهران، شرکت همایشگران مهر اشراق

3) ضیاء, بابک و نفیسه ورکیانی پور، ۱۳۹۴، بررسی موانع ارتباط بین دانشگاه و صنعت و راهکارهای اجرایی، *چهارمین کنفرانس ملی حسابداری، مدیریت مالی و سرمایه گذاری*، آزادشهر، انجمن علمی و حرفه ای مدیران و حسابداران گلستان، دانشگاه آزاداسلامی واحد آزادشهر،

4) نوری, سیامک و یزدان مرادی، ۱۳۹۶، بررسی روشهای تعامل و همکاری بین دانشگاه و صنایع کوچک و متوسط، *دومین کنفرانس بین المللی مدیریت و حسابداری*، تهران، موسسه آموزش عالی صالحان

5) غلام زاده, علی و آیدین اصغرزاده کرمشاهلو، ۱۳۹۷، مروری تحلیلی بر عوامل موثر بر افزایش همکاری اثربخش بین دانشگاه و صنعت در جهت رسیدن به اقتصاد دانش بنیان، *پنجمین کنفرانس ملی پژوهشهای کاربردی در مدیریت و حسابداری*، تهران، انجمن مدیریت ایران،

6) *امیررضا نریمانی, مهدی الوانی*؛ پنجره جوهری: الگوی ارتباط بین صنعت و دانشگاه؛ نشریه نشاء علم، سال چهارم ،شماره دوم، خرداد ماه ۱۳۹۳

7) آرشیو و داده های اسناد مرکز فرمانداری شهرستان اسفراین، اداره جهاد و کشاورزی، صنایع و معادن، مرکز آمار ایران، مجلس شورای اسلامی و ...