

ارائه یک چارچوب جامع مبتنی بر روش فراترکیب به منظور استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی در مسائل مدیریت منابع انسانی

مجتبی تلافی داریانی^{۱*}، سید حسین خبیری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران

mojtabatalafi@ut.ac.ir

چکیده

در فضای کسب و کار امروزی شاهد این هستیم که در بخش‌های مختلف سازمان‌ها، داده‌های خام فراوانی انباشته شده است که روز به روز بر حجم آن‌ها افزوده می‌گردد؛ اما با بی‌توجهی به این داده‌ها خود را از دانش نهفته در آن‌ها محروم نموده ایم. به طوری که وضعیت کنونی ما مصداق بارز غرق در داده‌ها و تشنه دانش بودن می‌باشد. بخش منابع انسانی سازمان‌ها نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد به گونه‌ای که در هر سازمان حجم عظیمی از فایل‌ها و فرم‌ها حاوی اطلاعات نیروی انسانی وجود دارد که بی‌اهمیت انگاشته شده‌اند. غافل از این که الگوهای پنهان در میان آن‌ها می‌تواند عصای دست مدیران ارشد و گره‌گشای مسائل مختلف مدیریت منابع انسانی باشد. به همین منظور هدف اصلی این مقاله بررسی نظام مند مطالعات صورت پذیرفته در زمینه داده‌کاوی منابع انسانی می‌باشد تا با ارائه یک مدل حاصل از ترکیب نتایج آن‌ها، اهمیت این موضوع بیش از پیش نمایان گردد. در این راستا از روش فراترکیب برای تحلیل نتایج پژوهش‌ها استفاده شده است به طوری که پس از اجرای مراحل مختلف این روش در نهایت یک چارچوب جامع و نقشه راه مفید به منظور اجرای روش‌های داده‌کاوی در حوزه‌های مختلف مدیریت منابع انسانی ارائه شده است که پژوهشگران می‌توانند در تحقیقات آتی خود از آن استفاده نموده و به راستی آزمایی آن بپردازند.

واژگان کلیدی: داده‌کاوی، مدیریت منابع انسانی، داده‌کاوی منابع انسانی، فراترکیب، کشف دانش

مقدمه

با توجه به این که روز به روز بر حجم داده‌های انباشته شده در قسمت‌های مختلف صنعت و بخش‌های مختلف کسب و کار افزوده می‌شود؛ لذا این فرصت نیز بیش از پیش به وجود می‌آید که به پردازش داده‌ها پرداخته شود. داده‌کاوی ابزاری است که در استفاده از این فرصت‌ها می‌تواند اثرگذار باشد. موفقیت در محیط کسب و کار داده محور امروزی نیازمند مهارت تفکر درباره این موضوع است که چگونه می‌توان مفاهیم بنیادی علم داده را در خصوص مسائل خاص کسب و کار به کار گرفت تا به شکل تحلیلی به داده‌ها نگرینسته و درباره آن‌ها اندیشید.

در سال‌های اخیر مطالعاتی که در زمینه‌های مختلف علوم، از روش‌های داده‌کاوی بهره گرفته‌اند هر یک شاهد و گواهی است بر این مطلب که تصمیم‌گیری داده محور و تکنولوژی‌های کلان داده توانایی بهبود عملکرد کسب و کار را دارند. در علوم مدیریت نیز شاهد این بوده ایم که داده‌کاوی در زمینه‌های مختلفی همچون مدیریت ارتباط با مشتری، مدیریت مالی، مدیریت تولید و ... رسوخ نموده و تأثیر مثبت خود را به وضوح نمایان ساخته است. مدیریت منابع انسانی نیز از این مورد مستثنی نبوده و پژوهشگران از فرصت‌های موجود در این زمینه به خوبی استفاده کرده و کارایی داده‌کاوی را در مسائل مربوط به منابع انسانی نیز

مورد ارزیابی قرار داده اند. ولی مطلب مهمی که وجود دارد این است که با بررسی کمیت تحقیقات صورت گرفته در زمینه های مختلف مدیریتی که از داده کاوی برای تدوین مدل تصمیم گیری استفاده شده است، متوجه می شویم که داده کاوی در حوزه های مختلف مدیریت منابع انسانی، به نسبت سایرین، سهم کمتری از این تحقیقات را به خود اختصاص داده است. دلیل این مطلب نیز این است که از طرفی داده های منابع انسانی در سازمان ساخت یافته نبوده و در پایگاه های مختلف داده پراکنده می باشند و از طرف دیگر معمولاً این داده ها در سازمان از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و به راحتی در اختیار داده کاوان قرار داده نمی شود. با توجه به دلایل مذکور و خلأ موجود در منابع مرتبط با این موضوع تصمیم بر آن شد که به مطالعه در این زمینه پرداخته و از این طریق اهمیت موضوع تا حدی نمایان گردد. هدف اصلی این پژوهش ارائه یک چارچوب و نقشه راه جامع جهت اجرای داده کاوی منابع انسانی می باشد. به این منظور از روش فراترکیب جهت بررسی نظام مند تحقیقات در این زمینه و ترکیب نتایج آن ها استفاده شده است. امید است که این پژوهش و نتایج آن نظر دانش پژوهان را به خود جلب نموده و با مطالعه در این زمینه به غنای موضوع بیافزایند.

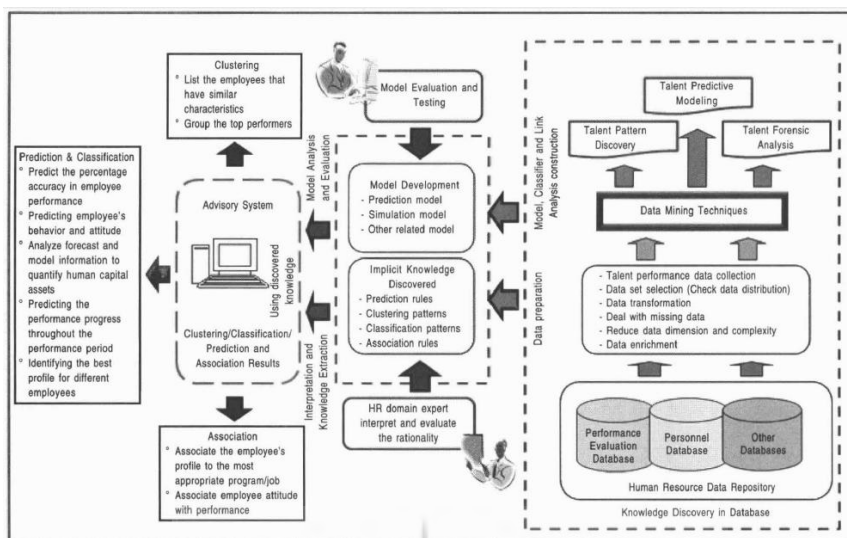
پیشینه پژوهش

داده کاوی^۱ عبارت است از استخراج دانش قابل استفاده از میان حجم انبوه داده ها جهت حل مسائل کسب و کار، از طریق دنبال نمودن یک فرآیند سیستماتیک که مراحل آن به خوبی تعریف شده است (Provost & Fawcett, ۲۰۱۳). اگر هر یک از ما به سراغ داده ها رفته و با دقت تمام آن ها را بررسی نماید شاید در نهایت بتواند متوجه نکاتی گردد اما مسلماً نمی تواند بدون ابزار های مختلف پردازش داده به کشف الگو ها و روابط پنهان موجود در ماورای داده ها بپردازد. حال آنکه روش های مختلف داده کاوی چنین امکانی را فراهم می آورد که درک عمیقی از داده ها حاصل گردد. راه حل هایی که داده کاوی به فرموله کردن آن ها می پردازد سبب می شود تا پژوهشگر قادر گردد با دقت تمام درباره زمینه پرسش های پژوهش تفکر نماید و جنبه های مختلف موضوع را مورد ارزیابی قرار دهد.

داده کاوی منابع انسانی^۲ به اجرای تکنیک های مختلف داده کاوی در زمینه مدیریت منابع انسانی اشاره دارد. به بیان دیگر در این حوزه، از فرآیند داده کاوی جهت پردازش داده های سازمانی که در ارتباط با منابع انسانی می باشد، استفاده می شود تا به مسأله ای خاص در مدیریت منابع انسانی پاسخ داده و در نتیجه بهبود تصمیم گیری در آن زمینه حاصل گردد. در این زمینه در سال های اخیر تحقیقات حائز اهمیتی شکل گرفته است. تحقیقاتی که از روش های مختلف داده کاوی در موضوعاتی همچون استخدام و گزینش، مدیریت عملکرد، نگهداشت و ریزش، آموزش و توسعه، مدیریت استعداد، مدیریت شایستگی و ... به کشف دانش پرداخته اند. در میان این مطالعات، در نتیجه بررسی های صورت گرفته، تحقیقی مشابه با پژوهش حاضر صورت نگرفته است. یعنی جهت ارائه چارچوب داده کاوی منابع انسانی در هیچ موردی از روش فراترکیب استفاده نشده است. اما مطالعاتی (Strohmeier & Piazza, ۲۰۱۳) یافت شد که صرفاً به مرور سیستماتیک منابع در این زمینه پرداخته اند و همچنین پژوهش هایی (Jantan et al., ۲۰۰۹) وجود دارد که در نتیجه بررسی تعداد محدودی از تحقیقات به ارائه یک چارچوب و قالب جهت اجرای داده کاوی در زمینه منابع انسانی اقدام کرده اند. در شکل ۱ می توان نتیجه ارائه شده در یکی از این تحقیقات را ملاحظه نمود. در پژوهش حاضر سعی بر آن است تا گذشته از مرور صرف تحقیقات با استفاده از یک روش مناسب به بررسی جامع نتایج آن ها پرداخته و از طریق ترکیب آن ها یک چارچوب جامع در زمینه داده کاوی منابع انسانی ارائه گردد.

^۱ data mining

^۲ HR data mining



شکل ۱. چارچوب مدیریت استعداد با استفاده از رویکرد کشف دانش از پایگاه داده (Jantan et al., ۲۰۰۹)

روش پژوهش

در این پژوهش از روش فراترکیب کیفی^۱ به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر استفاده شده است. فراترکیب کیفی یک رویکرد تعمدی و منسجم جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در مطالعات کیفی می‌باشد. این روش، فرآیندی است که محققان را قادر می‌سازد تا یک سؤال خاص پژوهشی را شناسایی کرده و سپس برای پاسخ گویی به آن، به جست و جو، گزینش، ارزیابی، تلخیص و ترکیب شواهد کیفی بپردازند. این فرآیند از روش‌های دقیق کیفی برای ترکیب کردن مطالعات کیفی موجود استفاده می‌کند تا طی یک روند تفسیری، مفهوم عمیق تری را شکل دهد (Erwin et al., ۲۰۱۱). فراترکیب کیفی نوعی مطالعه کیفی است که از یافته‌های مطالعات کیفی دیگر با موضوع مشابه و مرتبط، استفاده می‌کند. فراترکیب مرور یکپارچه ادبیات کیفی در یک موضوع مشخص نیست؛ همچنین تحلیل داده‌های ثانویه از داده‌های اولیه مستخرج از مطالعات منتخب نیست؛ بلکه تحلیل یافته‌های این مطالعات است. به عبارت دیگر فراترکیب تفسیر ترکیب کننده از تفسیرهای داده اصلی تحقیقات مورد نظر می‌باشد (Zimmer, ۲۰۰۶). در شکل ۲ مراحل روش فراترکیب قابل ملاحظه است.



شکل ۲. مراحل روش فراترکیب (Sandelowski & Barroso, ۲۰۰۷)

مرحله اول: تنظیم هدف پژوهش

^۱ qualitative meta-synthesis

هدف از انجام این مطالعه، ارائه چارچوبی مناسب جهت اجرای تکنیک های داده کاوی در حوزه های مختلف مدیریت منابع انسانی از طریق فراترکیب نتایج مطالعات صورت گرفته در این زمینه می باشد.

مرحله دوم: بررسی نظام مند ادبیات

در این مرحله با استفاده از موتور جست و جوی گوگل (Google) و گوگل اسکولار (Google scholar) و همچنین با استفاده از پایگاه های اطلاعاتی خارجی ساینس دایرکت (Science direct) و امرالد (Emerald) و پایگاه اطلاعاتی داخلی نورمگز (Noormags) به جست و جو در میان مقالات پرداخته شد. البته پایگاه های داده، نشریه ها و موتور های جست و جوی دیگری نیز به کار گرفته شد اما محوریت بررسی و مرور منابع، موارد مذکور بوده است. در این فرآیند جست و جو، با استفاده از کلید واژه های قابل ملاحظه در جدول ۱ به بررسی نظام مند ادبیات بین سال های ۲۰۱۷ - ۲۰۰۰ پرداخته شد. ذکر این نکته لازم است که در ابتدا برای جست و جو، تعدادی کلید واژه محدود در اختیار بوده که به تدریج با بررسی مقاله های بدست آمده از کلید واژه های آن ها برای گسترش دایره بررسی بهره برده شد.

جدول ۱. واژگان کلیدی مورد جست و جو

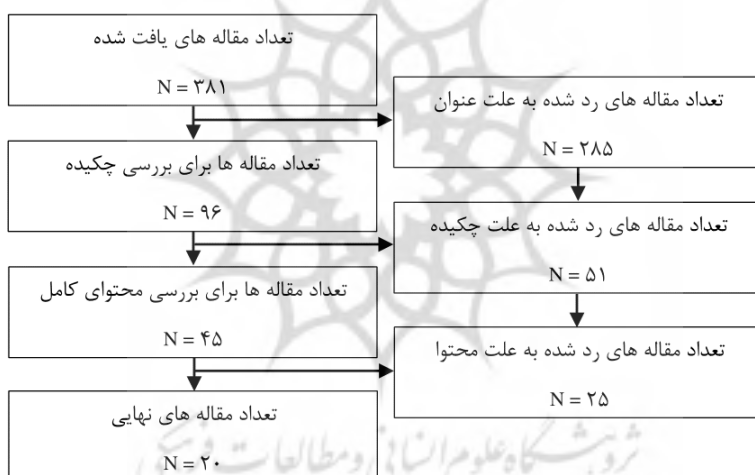
انگلیسی		فارسی	
HR Keywords	DM Keywords	کلید واژه های داده کاوی	کلید واژه های منابع انسانی
Human resource(s) management	Data mining	داده کاوی	مدیریت منابع انسانی
HRM	Knowledge discovery	کشف دانش	منابع انسانی
Human resource(s)	KDD	یادگیری ماشین	نیروی انسانی
HR	Machine learning	کلان داده	سرمایه انسانی
Human capital	Big data	دسته بندی	پرسنل
Personnel	Classification	خوشه بندی	کارمند
Employee	Classifier	قوانین وابستگی	استعداد
Staff	Clustering	مدل پیش بینی	شایستگی
Staffing	Cluster analysis	درخت تصمیم	صلاحیت
Talent	Association rules(s)	ماشین بردار پشتیبان	استخدام
Talent management	Predictive model	نایو بیز	گزینش پرسنل
Competency	Decision tree(s)	نزدیک ترین همسایه	نگهداشت کارمند
Competency management	Decision rule(s)	شبکه عصبی	ریزش کارمند
Competence assessment	Support vector machine(s)	رگرسیون	ترک خدمت کارمند
Competence analysis	Naïve Bayesian classifier	نظریه مجموعه راف	نرخ ترک خدمت
Recruitment	Naïve Bayes	متن کاوی	عملکرد شغلی
Recruitment process	Nearest neighbor		عملکرد کارمند
Personnel selection	K-means		ارزیابی عملکرد
Employment	Neural network		بهره وری کارمند
Hiring	Regression		کارایی پرسنل
Placement	Rough set theory		آموزش و توسعه
Job placement	Text mining		
Employee retention			
Employee attrition			
Employee churn			
Employee turnover			
Turnover trend			
Turnover rate			
Job performance			
Employee performance			
Performance management			
Performance evaluation			
Performance prediction			
Employee productivity			
Personnel efficiency			
Staff assignment			
Job roles			
Training and development			
Compensation			

مرحله سوم: جست و جو و انتخاب مقاله های مناسب

به منظور انتخاب مقاله های مناسب در این مرحله معیار های خاصی در نظر گرفته شد که در جدول ۲ ذکر شده اند. در طی این فرآیند، تا حد امکان، سعی شد تا معیار های تنظیم شده رعایت گردد ولی ذکر این نکته لازم است که در چند مورد خاص از معیار تعداد نمونه صرف نظر گشت تا با چشم پوشی از این نقیصه از مزایای آن مطالعه محروم نگردیم. همچنین نتیجه جست و جو برای مقالات مورد نظر به گونه ای که به راحتی قابل درک باشد، در قالب شکل ۳ خلاصه و صورت بندی شده است.

جدول ۲. معیار های پذیرش مقاله ها

زبان	فارسی یا انگلیسی
زمان انجام	۲۰۰۰ - ۲۰۱۷
موضوع	مدیریت منابع انسانی
روش	تکنیک های داده کاوی
تعداد نمونه	$N > ۲۰۰$
نوع	مقاله ژورنالی



شکل ۳. خلاصه ای از فرآیند جست و جو و انتخاب مقالات

مرحله چهارم: استخراج اطلاعات مقاله ها

پس از شناسایی مقالات مناسب به منظور استخراج اطلاعات مورد نظر از آن ها جدولی تنظیم شد و بدین ترتیب بعد از بررسی هر مقاله، اطلاعات مستخرج از آن در یکی از ردیف های جدول ثبت گردید. این اطلاعات خام و اولیه در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳. اطلاعات خام مستخرج از مقاله های نهایی

#	محقق	سال	موضوع	روش داده کاوی	پایگاه های داده آمون و منابع انسانی، فرمهای ارزیابی عملکرد	متغیر های آزمون (نمره ادبیات، ریاضی، مهارت، زبان انگلیسی، کامپیوتر، معلومات عمومی، نمره کل، رتبه مطلق، رتبه شهر، رتبه کل، امتیاز مضامین)، متغیر های شخصی (سن، جنسیت، معدل، وضعیت تأهل، دانشگاه، مقطع، رشته، تجربه)، متغیرهای شغلی (مدت اشتغال، وضعیت استخدام، سمت اجرایی، استان محل خدمت)، متغیر های عملکرد (امتیاز ارتقا، ارزیابی عملکرد، امتیاز کل، امتیاز شغل)	مستخرج ها	مراحل اجرا
۱	آذر و همکاران	۱۳۸۹	انتخاب نیروی انسانی، گزینش و انتخاب کارکنان، تصمیم گیری در مورد استخدام و انتخاب صحیح کارکنان، استخدام داوطلبان آزمون های ورودی، جذب و نگهداری منابع انسانی، فرآیند جذب کارکنان، پیش بینی عملکرد شغلی، وضعیت ارتقا در آینده، شاخص های نیروی انسانی مؤثر بر عملکرد یا ارتقا، عملکرد نیروی انسانی، کارایی و ارزیابی کارکنان	CART, CS0, CHAID, QUEST	پایگاه های داده آمون و منابع انسانی، فرمهای ارزیابی عملکرد N = ۷۱۱	متغیر های آزمون (نمره ادبیات، ریاضی، مهارت، زبان انگلیسی، کامپیوتر، معلومات عمومی، نمره کل، رتبه مطلق، رتبه شهر، رتبه کل، امتیاز مضامین)، متغیر های شخصی (سن، جنسیت، معدل، وضعیت تأهل، دانشگاه، مقطع، رشته، تجربه)، متغیرهای شغلی (مدت اشتغال، وضعیت استخدام، سمت اجرایی، استان محل خدمت)، متغیر های عملکرد (امتیاز ارتقا، ارزیابی عملکرد، امتیاز کل، امتیاز شغل)	شناسایی شاخص های نیروی انسانی مؤثر بر عملکرد یا ارتقا، طراحی مدل مفهومی مناسب برای اجرای داده کاوی، پیش برداشتن و پاک سازی داده ها (اصلاحات متغیر ها، حذف متغیر های نامناسب، یکی کردن اطلاعات تکراری، پالایش رکورد ها، حذف رکورد های حاوی فیلدهای خالی، جایگزین نمودن مقدار مناسب برای داده های گمشده)، اجرای تکنیک های داده کاوی، ارزیابی وقت الگوریتم ها و خطای آزمون (داده های آزمایشی)، استخراج قواعد (اجتعال وقوع)، تبیین قواعد یا کمک خبرگان، استفاده از نتایج نهایی به عنوان دانش سازمانی	
۲	آذر و همکاران	۱۳۹۵	مدل تناسب شغل و شاغل مبتنی بر استعداد ها، استعداد، تناسب شغل و شاغل از منظر استعداد، درجه تناسب شغل و شاغل، افزایش سنجش درجه تناسب شغل و شاغل، روال نظام مند سنجش درجه تناسب شغل و شاغل، روال نظام مند سنجش درجه تناسب شغل و شاغل، روش های مختلف یک سازمان، استفاده از کارمندان در مسائل مناسب با استعداد ها و توانمندی هایشان، پیش بینی تناسب شغل و شاغل افراد در شرف استخدام	CART, CS0, CHAID, QUEST	اطلاعات پرسنلی، پرسشنامه N = ۱۹۳	رذیف، سطح سازمانی، سابقه شغلی، مقطع تحصیلی، دانشگاه، جنسیت، سن، وضعیت تأهل، نوع قرارداد، تناسب از منظر الگوهای تکرار شونده افکار، رفتار و احساسات، تناسب از منظر دانش، تناسب از منظر تجربه، تناسب از منظر ویژگی های شخصی، تناسب کل	بررسی و اولویت بندی معیار های تناسب شغل و شاغل مبتنی بر استعداد ها (تعیین معیار های سنجش تناسب شغل و شاغل مبتنی بر استعداد ها، تعیین آوزان معیار ها توسط خبرگان به منظور اولویت بندی)، سنجش درجه تناسب شغل و شاغل (تعیین شغل مورد نظر جهت سنجش تناسب شغل و شاغل، تعیین زیر معیار های مربوط به شغل انتخاب شده، محاسبه درجه تناسب شغل و شاغل)، داده کاوی (تفهم تجاری، تفهم داده ها، آماده سازی داده ها، مدل سازی، ارزیابی وقت مدل و خطای آزمون، استخراج قواعد و استفاده از دانش حاصل)	
۳	Chio & Ngai	۲۰۰۳	گزینش نمایندگان های فروش، ترک خدمت عوامل، گزینش عوامل جدید، استخدام، پشتیبانی از گزینش عوامل با کیفیت، گزینش عوامل بر مبنای خصوصیات بالقوه متقاضیان، انتخاب عوامل با بهره‌وری بالا، گزینش هوشمند، پیش بینی عملکرد فروش متقاضیان نمایندگان	DA, ANN, C4.5	داده های عملکرد نمایندگان ها N = ۳۵۸۳	جنسیت، تاریخ تولد، ملیت، سطح آکادمیک، تعداد وابستگیان، موقعیت شغلی، سابقه کاری، سابقه مدیریتی، کل مبلغ بیمه فروخته شده، توانایی فروش محصولات خاص، تاریخ شروع، تاریخ پایان (در حالی که کارمند شرکت را ترک کرده باشد)، شغل قبلی، درآمد سالانه قبلی، مدت خدمت، حق بیمه فروش، شاخص های پایلاری	ساخت ابزاره داده (جمع آوری داده)، آماده سازی داده (تقسیم داده به مجموعه آموزش و آزمایش)، مدل سازی داده، ارزیابی مدل ها (Accuracy, Confusion matrices)، طراحی و ارائه یک سیستم هوشمند جهت پشتیبانی از تصمیمات	
۴	Chien & Chien	۲۰۰۷	استخدام و نگهداشت استعداد های با پتانسیل بالا، استراتژی های استخدام، کانداهای مؤثر استخدام، استخدام استعداد مناسب، استخدام استعداد شناسایی استعداد های مناسب، گزینش پرسنل، محدودوری مؤثر گزینش پرسنل، معیار گزینش، گزینش فرد مناسب برای وظایف شغلی مختلف، فرآیند استخدام و گزینش، تقویت سرمایه انسانی، نرخ نگهداشت، ارزیابی عملکرد، ترک خدمت، استعفا	RST	پروقیل های متقاضیان و رفتار- های کاری آن ها، پروقیل های پرسنل N = ۲۸۲۵	مشمختات پرسنلی، داده های جمعیتی- شناختی (سن، جنسیت، وضعیت تأهل، سابقه آموزشی (مدرک، رشته، دانشگاه، رده دانشگاه)، سابقه کار)، وظایف شغل، کانداهای استخدام، رفتار های کاری (عملکرد شغلی، وفاداری به سازمان، نگهداشت، استعفا، دلیل ترک خدمت)	تعریف مسأله، جمع آوری داده از فایل ها و بانک داده های مختلف، پیش برداشتن داده (بررسی توزیع داده، بررسی داده های دور افتاده، تصمیم گیری درباره داده های مفقود، حذف داده های ناسازگار، یعنی- سازی داده، کاهش ابعاد و تغییر شکل داده)، ساخت جدول تصمیم، تقسیم بندی داده (مجموعه داده آموزش و آزمایش)، پیاده سازی RST، تولید قوانین، ارزیابی قوانین (داده آزمایش، تفسیر و تأیید خبرگان دانش، Confidence level & Lift، استفاده از دانش	

ادامه جدول ۳. اطلاعات خام مستخرج از مقاله های نهایی

#	محقق	سال	موضوع	روش داده کاپی	بانک داده	مشخصه ها	مراحل اجرا
۵	Chen & Chen	۲۰۰۸	گزینش پرسنل، مکانیزم مؤثر گزینش پرسنل، تصمیمات گزینش پرسنل، استخدام، کالاهای مؤثر استخدام، سرمایه انسانی، کیفیت سرمایه انسانی، استخدام استعداد، کشف استعداد، جذب و نگهداشت استعداد، عملکرد کار، نگهداشت، نرخ نگهداشت، ترک خدمت، نرخ ترک خدمت، استعفا، نرخ استعفا، کارمندان مستعفی	CHAID	پروقالی های پرسنل، اطلاعات پرسنل، داده های پرسنلی، پروقالی های متقاضیان، ارزیابی عملکرد سالانه (مستخرج از سیستم مدیریت عملکرد)	مشخصات پرسنلی، داده های جمعیتی-شناختی (سن، جنسیت، وضعیت تأهل، سابقه تحصیلی (مدرک، رشته، دانشگاه)، سابقه کار)، وظایف شغل، کالاهای استخدام (داخلی، خارجی)، رفتارهای کاری (عملکرد کار، عملکرد شغلی، نگهداشت، عملکرد ترک خدمت)	تعریف مسأله و تعیین هدف (یادگیری دانش دامنه گزینش پرسنل)، تعیین محدودیت ها، تعیین هدف داده کاپی، انتخاب تکمیک های داده کاپی، تعیین مشخصه ها، جمع آوری و پیش پردازش داده (بررسی توزیع داده، تغییر شکل داده، تصمیم گیری در مورد داده های مفقود، کاهش ابهام و پیچیدگی داده، غنی سازی داده)، داده کاپی و ساخت مدل (توسعه قوانین منتج)، ارزیابی و تحلیل مدل (شاخص های ساخت Confidence & Lift، هرس درخت)، تفسیر و استخراج دانش (تفسیر خبرگان دامنه و ارزیابی منطقی)، استفاده از دانش مکشوف
۶	Huang et al.	۲۰۰۸	شایستگی های اساسی، مدل های شایستگی، شناسایی و توسعه ظرفیت های کارمندان، شایستگی های مورد نظر، ارزیابی مؤثر شایستگی، ساده سازی مجموعه شایستگی ها، سطوح درک شده از شایستگی کارمندان، شایستگی و صلاحیت، حداقل مجموعه شایستگی های مورد نیاز، طراحی برنامه های آموزشی شایستگی محور، غنی سازی شایستگی های کارمندان، پیاده سازی برنامه شایستگی	RST	پرستارخانه N = ۱۴۶۲	توانایی استراتژیک (تفکر خلاق، تفکر استراتژیک، خلق ارزش، حساسیت تجاری، آگاهی محیطی)، مهارت حل مسأله (جمع-آوری و تحلیل داده، مدیریت دانش، مدیریت پروژه، حل مسأله، برنامه ریزی استراتژیک)، توانایی ارتباطی (ارتباط رسانه ای، مذاکره بازرگانی، سیاسی، مدیریت بحران)، توانایی احساسی (مدیریت احساس، مدیریت تعارض، همکاری)، توانایی مدیریتی (کنترل کیفیت، مدیریت تغییر، مدیریت عملکرد، همکاری میان بخشی)، توانایی بین‌المللی (انگلیسی، وجهه بین‌المللی)، جنس، سن، تحصیلات	جمع آوری و آماده سازی داده، اعمال مدل های پیش بینی، ارزیابی دقت مدل های پیش بینی (Accuracy)
۷	Nagadevara & Shrivastava	۲۰۰۸	پیش بینی روش کارمند، دلایل ریاضی، پیش‌بینی ترک خدمت، پیش بینی ترک سازمان، حداقل کردن روش، نگهداشت کارمندان، ترک خدمت، قصد فرد برای ترک کار، رفتارهای کناره‌گیری از کار، غیبت، با تأخیر و دیر آمدن	ANN, LR, C5.0, CART, DA	رکورد های کارمندان سازمان، قابل های پرسنلی کارمندان N = ?	تاریخ تولد، جنسیت، وضعیت تأهل، سابقه (کل سال ها)، سابقه در شرکت فعلی (ماه)، سابقه در تیم فعلی (ماه)، سابقه در سمت فعلی (ماه)، نوع سمت، نوع تخصص، تعداد تغییر شغل، ترک تصادفی، ترک مزبئی، زمان رسیدن سر کار	جمع آوری و آماده سازی داده، اعمال مدل های پیش بینی، ارزیابی دقت مدل های پیش بینی (Mean-S.D matrix)
۸	Wu	۲۰۰۹	بررسی صلاحیت های اصلی، شایستگی های حیاتی، شایستگی های اساسی، برنامه های توسعه شایستگی، شایستگی (صلاحیت)، مدل های شایستگی، شناسایی و توسعه شایستگی های کارمندان، صلاحیت های مورد نیاز، مجموعه شایستگی های مهم برای متخصصان فی، مدل عمومی شایستگی برای متخصصان فی، تقویت شایستگی های کارمندان، راهمندی استخدام متخصصان فی، آموزش شایستگی محور	RST	پرستارخانه N = ۷۰۹	میزبیت هدف، مدیریت پروژه، مدیریت فرآیند، کنترل کیفیت، نوآوری تکنیکال، بهبود تکنیکال، جمع آوری اطلاعات، جهت‌گیری موفقیت، شناسایی تقویت، تفکر تحلیلی، انعقاد پذیر، برنامه ریزی، سازماندهی، ابتکار عمل، حس مسئولیت-پذیری، کار تیمی، ساخت رابطه، اعتماد به نفس، تمایل به یادگیری، اجابت، پایداری، سازگاری، تحمل استرس، استقامت	تعین مشخصه های تصمیم گیری، نمونه گیری و جمع آوری داده، تحلیل داده، تحلیل نتایج (Mean-S.D matrix)

ادامه جدول ۳. اطلاعات خام مستخرج از مقاله های نهایی

#	محقق	سال	موضوع	روش داده گیری	بانک داده	مشخصه ها	مراحل اجرا
۹	Jantan et al.	۲۰۱۰	پیش بینی استعداد انسان در مدیریت منابع انسانی، مدیریت استعداد های سازمان، تصمیم فرد مناسب برای شغل مناسب در زمان مناسب، استعداد انسان، استعداد بالقوه انسان، عملکرد استعداد، دانش کارایی استعداد، ارتقا الگو های عملکرد کارمندان، پیش بینی عملکرد کارمندان، ارزیابی عملکرد	C4.5	بانک های کارمندان، ارزیابی عملکرد سه ساله N = ۶۸۵	فاکتور های عملکرد، رده، جنس، مدرک، خروجی کار (کمیت و کیفیت کار، زمان مصروف، اثر بخشی)، دانش و مهارت (تحلیل و حل مسئله، مهارت ارتباط، اجرای سیاست ها و پروسه ها)، کیفیت شخصی (رهبری، سازماندهی، نظم، فعل و متکثر، ارتباط و همکاری)، فعالیت ها و مشارکت (اجتماعی، مشارکت خلاقانه)، نمره ارزیابی، توصیه برای ارتقا (بله یا خیر)	جمع آوری داده، پاک سازی و پیش پردازش داده (انتخاب مشخصه، تقسیم مجموعه داده به داده های آموزش و آزمایش)، مدل سازی، تولید قوانین دسته بندی با استفاده از داده آموزش، ارزیابی مدل (داده های دیده نشده، Accuracy)، تفسیر قوانین
۱۰	Lakshminipathi et al.	۲۰۱۰	ارزیابی استعداد، فرآیند استعداد، استخدام افراد مستعد مناسب، بررسی رزومه متقاضیان، پردازش رزومه برای انتخاب و معرفی استعداد مناسب به مصاحبه کنندگان، پشتیبانی از تصمیمات پرسنل منابع انسانی در گزینش متقاضیان، روش هوشمند بررسی رزومه ها، بهبود عملکرد شغلی، نگهداشت، ترک شغل، ترک سازمان، نرخ ریزش، استعفا، صریح، دلیل استعفا، سرمایه گذاری روی کارمندان جدید، سرمایه گذاری آموزش	Apriori	رزومه های متقاضیان، پروفایل کارمندان N = ۵۱۰	شناسه کارمند، سن، جنس، وضعیت تأهل، دانشگاه، مدرک تحصیلی، رشته، نمره آزمون زبانی، گزاهای آموزش، افتخارات، پست شغلی، سابقه، عملکرد کارمند (تخصص فنی، کار تیمی، علاقه به بهبود دانش)، ریزش، استعفا (صریح)	انتخاب داده، پیش پردازش داده (پاک سازی داده، غنی سازی داده، تغییر شکل داده)، اجرای گزینش، استخراج و کشف قوانین، ارزیابی قوانین (Support & Confidence)، تأیید الگو های کشف شده توسط خبرگان حوزه منابع انسانی، پیاده سازی و تحقق دانش
۱۱	Lee	۲۰۱۰	بررسی شایستگی های مورد نیاز، مدیریت و توسعه شایستگی، مدل های شایستگی، صلاحیت های کارمندان، صلاحیت های مورد نیاز، پیاده سازی توسعه شایستگی، سطوح شایستگی، شایستگی های قابل توجه، شایستگی (صلاحیت)، ارتباط بین شایستگی های مورد نیاز و عملکرد، پورتفولیو شایستگی، اجزای صلاحیت متخصصان فنی، شناسایی شایستگی های مورد نیاز افراد خبره	RST	برسنامه (اطلاعات پایه درباره پاسخ دهندگان و اطلاعات مرتبط با موضوع مدنظر) N = ۲۳۳	جهت گیری موفقیت، تأثیر، فکر مفهومی، تفکر تحلیلی، ابتکار عمل، اعتماد به نفس، درک درون فردی، توجه به جزئیات، در جست و جوی اطلاعات، کار تیمی و همکاری، تخصص، تمایل خدمت به دیگران	نمونه گیری، جمع آوری داده با استفاده از پرسشنامه، آماده سازی داده، تحلیل داده، تحلیل نتایج
۱۲	Sivaram & Ramar	۲۰۱۰	استخدام، استخدام کارمندان مناسب و نگهداشت آن ها، فرآیند استخدام، فرآیند گزینش، تصمیمات استخدام، مسائل مربوط به استخدام افراد مستعد، تازه فارغ التحصیل شده، انتخاب تازه واردان، تحصیل، مستعد، انتخاب افراد تازه وارد استعداد و پتانسیل بالا، فیلتر کردن متقاضیان بر مبنای معیار های عملکرد، الگوی موجود در میان کارمندان منتخب	K-means, C-means, ID3, C4.5, CART	بانک داده متقاضیان تازه فارغ - تحصیل شده برای ورود به صنعت N = ۲۵۷۸	میانگین نمرات ترم، دانشنامه، نمره آزمون استعداد، نمره آزمون برنامه نویسی، نمره آزمون تخصصی، امتیاز بحث گروهی، امتیاز مصاحبه تخصصی و منابع انسانی	کسب دانش از متخصصان دامنه (فنی ارزیابی مبتنی دانش از طریق مصاحبه با متخصصان)، تهیه مجموعه های داده، پیش پردازش داده (تدارک داده های مفقود و حذف مقادیر نا همباز، ترمال سازی داده، تغییر شکل داده)، تدارک مشخصه ها، اعمال تکنیک ها و مدل سازی، ارزیابی الگوریتم ها (Accuracy)، مشورت با متخصصان و انتخاب بهترین قوانین

ادامه جدول ۳. اطلاعات خام مستخرج از مقاله های نهایی

#	محقق	سال	موضوع	روش داده کاوی	بانک داده	مشخصه ها	مراحل اجرا
۱۷	Sahr & Yousefi	۲۰۱۵	گزینش منابع انسانی، انتخاب افراد در سازمان ها، انتخاب داوطلبان. آزمون های ورودی سازمان ها، گزینش و استخدام منابع انسانی، توانه بهبود سیستم استخدام، عملکرد و ارتقای منابع انسانی، ارزیابی عملکرد	QUEST, CHAID, CS 0, CART	بانک داده آزمون های ورودی آزمون های روزدی N = ۷۱۱	متغیر های شخصی (سن، سابقه تحصیلی، وضعیت تاهل، جنس، سطح آموزش، حوزه مطالعه، دانشگاه)، متغیر های آزمون (نمره ادبیات، علوم، ریاضی، انگلیسی، کامپیوتر، اطلاعات عمومی، نمره کل، رتبه منطقه، رتبه کل، امتیاز مصاحبه)، متغیر های شغلی (مدت استخدام، وضعیت استخدام، پست اجرایی، شمه محل خدمت)، متغیر های مرتبط با عملکرد (امتیاز ارتقا، ارزیابی عملکرد، امتیاز شغل، امتیاز کل)	شناسایی متغیر های منابع انسانی موثر در عملکرد و ارتقا، طراحی مدل مفهومی برای پیاده سازی داده کاوی، ساخت ابزار داده ها، پیش-پردازش داده ها (حذف متغیر های نامناسب و تکراری، تصحیح رکورد-ها تصمیم گیری در مورد داده های مفقود)، مدل سازی، دریافت نتایج اولیه، ارزیابی و تبیین قوانین (شناسایی قوانین با اهمیت و توضیح درباره آن ها، مجموعه داده آزمایش، Accuracy & Possibility، ارائه مدل کشف دانش
۱۸	Sikaroudi et al	۲۰۱۵	پیش بینی ترک خدمت کارمندان، ترک خدمت کارمندان، ترک خدمت داوطلبانه، روند ترک خدمت در آینده، الگوی ترک خدمت در میان کارمندان، استخدام پرسنل، روش استخدام، آموزش و سازگاری کارمندان	MLP, PNN, SVM, CART, KNN, NB, RF, Apriori, CN2	بانک داده پرسنل رفته از سازمان، بانک داده پرسنل مانده در سازمان N = ۲۰۶	مشخصات کارمندان، وضعیت کارمندان (رفته یا مانده)، سابقه کار در شرکت فعلی، سن، تحصیلات، وضعیت تاهل، وضعیت نظام وظیفه، سابقه کار مرتبط، تناسب بین سابقه کار و شغل فعلی، تعداد تغییر شغل، مهارت، تعامل اجتماعی، علاقه به کار و ثبات قدم، دانش شرایط کاری و قوانین، متوسط سابقه کار در سایر شرکت ها، مهارت های فنی، تناسب بین انانام و شغل	طریق مراحل مهندسی CRISP-DM درک کسب و کار، درک داده، آماده سازی داده (پاک سازی، تغییر شکل و انعام داده ها، حذف رکورد های حاوی مقادیر تهی، نمونه-شکل و برداری)، مدل سازی (Pearson Chi-Square test)، ارزیابی (CV)، پیاده-سازی
۱۹	Kirami & Moturi	۲۰۱۶	پیش بینی عملکرد کارمندان، سرمایه انسانی، مدیریت عملکرد کارمندان، عملکرد کارمندان، توسعه و بهبود عملکرد کارمندان، معیار های توانایی انسان، فرآیند ارزیابی عملکرد، معیار برای کارمندان، اجتناب از مهارت های مورد نیاز برای کارمندان، اجتناب از استخدام کارمندان با عملکرد ضعیف	ID3, C4.5, NB	فرم های ارزیابی کارکنان، بانک داده عملکرد کارمندان N = ۲۰۶	طریق مراحل مهندسی CRISP-DM درک داده، پیش پردازش (پاک سازی داده، تغییر شکل داده، فیلتر کردن مقادیر مفقود، انتخاب مشخصه)، مدل سازی، دسته بندی اولیه، انتخاب دسته بندی، اجرای تکنیک انتخاب شده (فاز آموزش، فاز آموایش)، استخراج قوانین دسته بندی، ارزیابی عملکرد مدل دسته بندی (CV، TP & FP rate, Precision, Recall, F-measure, ROC area) (Confusion matrix) پیاده سازی مدل	فاز اول: اخذ دانش و جمع آوری داده، پیش پردازش داده (انتخاب مشخصه، تغییر شکل داده، حذف داده های دور افتاده)، فاز دوم: ساخت مدل، ارزیابی مدل (Precision and Recall)، Accuracy (CV)، استخراج قوانین از دقیق ترین مدل، تأیید قوانین توسط خبره، ارزیابی قوانین تأیید شده، فاز سوم: تعیین خصوصیات تکرار شونده و غیر تکرار شونده، استخراج قوانین سازگار، تأیید قوانین توسط خبره، فاز چهارم: شناسایی قوانین و به کار گیری مدل، ارزیابی مدل (Kendall's significance test)
۲۰	Sheinu & Saied	۲۰۱۶	مدل سازگار گزینش پرسنل، فرآیند گزینش پرسنل، پشتیبانی از گزینش پرسنل، استراتژی گزینش، قوانین گزینش، استخدام، استخدام متقاضیان، استراتژی گزینش پرسنل برای استخدام، انتخاب متقاضیان، انتخاب فرد مناسب برای شغل مناسب	C4.5, Random tree, REP tree, CART	پرو فایل های متقاضیان N = ۲۶۶	پست مورد تقاضا، داربتمان، رابطه قلی با سازمان، صلاحیت های آکادمیک، سابقه تحقیق و تدریس، تعداد نشریات، تعداد جوایز و افتخارات آکادمیک، ارتباط با سازمان دیگر، غیرالگوری اعتبار	فاز اول: اخذ دانش و جمع آوری داده، پیش پردازش داده (انتخاب مشخصه، تغییر شکل داده، حذف داده های دور افتاده)، فاز دوم: ساخت مدل، ارزیابی مدل (Precision and Recall)، Accuracy (CV)، استخراج قوانین از دقیق ترین مدل، تأیید قوانین توسط خبره، ارزیابی قوانین تأیید شده، فاز سوم: تعیین خصوصیات تکرار شونده و غیر تکرار شونده، استخراج قوانین سازگار، تأیید قوانین توسط خبره، فاز چهارم: شناسایی قوانین و به کار گیری مدل، ارزیابی مدل (Kendall's significance test)

مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته ها

در این مرحله به تجزیه و تحلیل اطلاعات خام موجود در جدول ۳ پرداخته شده است. به طوری که نتایج حاصل از بررسی کدهای موجود در ستون های جدول ۳ شامل موضوع، روش داده کاوی، بانک داده، مشخصه ها و مراحل اجرا، هر یک به منظور درک بهتر اطلاعات، در قالب جدولی جداگانه دسته بندی و قالب بندی شده است. در این جدول ها که در ادامه معرفی شده اند، کد های مشابه در قالب مقوله ها، دسته بندی و از شماره های ردیف جدول ۳ به منظور معرفی پژوهش های مرتبط استفاده شده است.

موضوع: در جدول ۴ دسته بندی مربوط به کد های موجود در ستون موضوع جدول ۳ قابل ملاحظه می باشد. این دسته بندی نمایان ساخت که محققان در زمینه داده کاوی منابع انسانی بیشتر روی چه موضوعاتی تمرکز داشته و همچنین کدام حوزه ها در مدیریت منابع انسانی مورد غفلت و بی توجهی داده کاوان قرار گرفته است. ذکر این نکته ضروری است که برخی پژوهش ها به لحاظ موضوعی در ارتباط با چند مقوله از جدول ۴ بوده که سعی شد تا هر یک از آن ها در مرتبط ترین طبقه گنجانده شود. همچنین باید توجه داشت که برخی مقوله های موجود در جدول ۴ به لحاظ مفهومی با یکدیگر در ارتباط تنگاتنگ بوده که به دلیل تکرر تحقیقات تحت موضوع آن مقوله، دسته ای جداگانه برای معرفی آن ها در نظر گرفته شد.

جدول ۴. تجزیه و تحلیل موضوع مقاله های نهایی

مقوله	کد ها	پژوهش مرتبط
استعداد و پرورش	انتخاب نیروی انسانی، گزینش و انتخاب کارکنان، تصمیم گیری در مورد استخدام و انتخاب صحیح کارکنان، استخدام داوطلبان آزمون های ورودی، جذب و نگهداری منابع انسانی، فرآیند جذب کارکنان، پیش بینی تناسب شغل و شاغل افراد در شرف استخدام، گزینش نمایندگی های فروش، گزینش عوامل جدید، استخدام، پشتیبانی از گزینش عوامل با کیفیت، گزینش عوامل بر مبنای خصوصیات بالقوه متقاضیان، انتخاب عوامل با بهره وری بالا، گزینش هوشمند، استخدام و نگهداشت استعداد های با پتانسیل بالا، استراتژی های استخدام، کانال های مؤثر استخدام، استخدام استعداد مناسب، جذب و استخدام استعداد، شناسایی استعداد های مناسب، گزینش پرسنل، متدولوژی مؤثر گزینش پرسنل، معیار گزینش، گزینش فرد مناسب برای وظایف شغلی مختلف، فرآیند استخدام و گزینش، مکانیسم مؤثر گزینش پرسنل، تصمیمات گزینش پرسنل، تصمیم استخدام، استخدام استعداد، کشف استعداد، جذب و نگهداشت استعداد، راهنمای استخدام متخصصان فنی، فرآیند استخدام، استخدام افراد مستعد مناسب، بررسی رزومه متقاضیان، پردازش رزومه برای انتخاب و معرفی استعداد مناسب به مصاحبه کنندگان، پشتیبانی از تصمیمات پرسنل منابع انسانی در گزینش متقاضیان، روش هوشمند بررسی رزومه ها، استخدام کارمندان مناسب و نگهداشت آن ها، فرآیند گزینش، مسائل مربوط به استخدام افراد مستعد تازه فارغ التحصیل شده، انتخاب تازه فارغ التحصیلان مستعد، انتخاب افراد تازه واجد استعداد و پتانسیل بالا، فیلتر کردن متقاضیان بر مبنای معیارهای عملکرد، الگوی موجود در میان کارمندان منتخب، استخدام کارمندان جدید، استخدام کارمند، متقاضیان استخدام، پیش فرآیند استخدام، ارزیابی اولیه متقاضیان، فرآیند دسته بندی و مرتب سازی متقاضیان، صرف زمان و هزینه برای متقاضیان مناسب، آموزش متقاضی پس از استخدام، انتخاب افراد مناسب برای شغل، استخدام و گزینش، شناسایی متقاضیان با توانایی دستیابی به حداقل نیازمندی ها، گزینش منابع انسانی، انتخاب افراد در سازمان ها، انتخاب داوطلبان آزمون های ورودی سازمان ها، گزینش و استخدام منابع انسانی توانا، بهبود سیستم استخدام، استخدام پرسنل، روش استخدام، اجتناب از استخدام کارمندان با عملکرد ضعیف، مدل سازگار گزینش پرسنل، فرآیند گزینش پرسنل، پشتیبانی از گزینش پرسنل، استراتژی گزینش، قوانین گزینش، استخدام متقاضیان، استراتژی گزینش پرسنل برای استخدام، انتخاب متقاضیان، انتخاب فرد مناسب برای شغل مناسب	۵، ۴، ۳، ۱ ۲۰، ۱۷، ۱۲

<p>۱۹، ۱۶</p>	<p>مدیریت عملکرد</p> <p>پیش بینی عملکرد شغلی، وضعیت ارتقا در آینده، شاخص های نیروی انسانی مؤثر بر عملکرد یا ارتقا، عملکرد نیروی انسانی، کارایی و اثربخشی کارکنان، پشتیبانی از گزینش عوامل با کیفیت، انتخاب عوامل با بهره‌وری بالا، پیش بینی عملکرد فروش متقاضیان نمایندگی، ارزیابی عملکرد، کیفیت سرمایه انسانی، عملکرد کار، ارزیابی مؤثر شایستگی، عملکرد استعداد، الگو های عملکرد کارمندان، پیش بینی عملکرد کارمندان، ارزیابی استعداد، بهبود عملکرد شغلی، ارتباط بین شایستگی های مورد نیاز و عملکرد، فیلتر کردن متقاضیان بر مبنای معیار های عملکرد، پیش بینی عملکرد آینده، پیش بینی عملکرد عوامل فروش، شناسایی مشخصه های دلالت کننده بر افراد با عملکرد خوب، نظارت بر عملکرد کارمند، ارزیابی اشخاص، شناسایی متقاضیان با توانایی دستیابی به حداقل نیازمندی ها، عملکرد و ارتقای منابع انسانی، پیش بینی عملکرد کارمند، مدیریت عملکرد کارمند در سطح فردی، سنجش و بهبود عملکرد کارمند، عملکرد کارمند، تقویت فرآیند ارزیابی عملکرد، معیار های توانایی انسان، مهارت های مورد نیاز برای کارمندان، اجتناب از استخدام کارمندان با عملکرد ضعیف</p>
<p>۱۵، ۱۴، ۷ ۱۸</p>	<p>نگهداشت و ریزش</p> <p>جذب و نگهداری منابع انسانی، ترک خدمت عوامل، استخدام و نگهداشت استعداد های با پتانسیل بالا، نرخ نگهداشت، ترک خدمت، استعفا، جذب و نگهداشت استعداد، نگهداشت، نرخ ترک خدمت، نرخ استعفا، کارمندان مستعفی، پیش بینی ریزش کارمند، دلایل ریزش، پیش بینی ترک خدمت، پیش بینی ترک سازمان، حداقل کردن ریزش، نگهداشت کارمندان، قصد فرد برای ترک کار، رفتار های کناره گیری از کار، غیبت، با تأخیر و دیر آمدن، ترک شغل، ترک سازمان، نرخ ریزش، استعفا، صریح، دلیل استعفا، استخدام کارمندان مناسب و نگهداشت آن‌ها، مدل های پیش گویناه ریزش کارمند، مشکل ریزش کارمند، ریزش داوطلبانه کارمند، ارزش کارمندان ریزش کرده، برنامه های نگهداشت کارمند، نگهداشت کارمندان ارزشمند، رضایت کارمند، کارمندان مستعفی یا جدا شده، پیش بینی نرخ ترک خدمت متخصصان تکنولوژی، پیش بینی روند نرخ ترک خدمت، روند ترک خدمت متخصصان تکنولوژی، روند ترک خدمت، تمایل به ترک خدمت، بازه تشدید ترک خدمت، ترک خدمت کارمند، قصد ترک خدمت، ترک خدمت داوطلبانه یا غیر داوطلبانه، پیش بینی ترک خدمت کارمند، ترک خدمت کارمندان، ترک خدمت داوطلبانه، روند ترک خدمت در آینده، الگوی ترک خدمت در میان کارمندان</p>
<p>۱۳، ۲</p>	<p>آموزش و توسعه</p> <p>مدل تناسب شغل و شاغل مبتنی بر استعدادها، تناسب شغل و شاغل از منظر استعداد، درجه تناسب شغل و شاغل، افزایش تناسب شغل و شاغل، روال نظام مند سنجش درجه تناسب برای سطوح مختلف یک سازمان، استفاده از کارمندان در مشاغل متناسب با استعدادها و توانمندی هایشان، پیش بینی تناسب شغل و شاغل افراد در شرف استخدام، شناسایی و توسعه ظرفیت های کارمندان، طراحی برنامه های آموزشی شایستگی محور، غنی سازی شایستگی های کارمندان، برنامه های توسعه شایستگی، شناسایی و توسعه شایستگی های کارمندان، تقویت شایستگی های کارمندان، آموزش شایستگی محور، سرمایه گذاری روی کارمندان جدید، سرمایه گذاری آموزش، مدیریت و توسعه شایستگی، پیاده سازی توسعه شایستگی، صرفه جویی در منابع، آموزش متقاضیان، آموزش متقاضی پس از استخدام، پیش بینی موفقیت در دوره های آموزشی، کیفیت تخصیص دوره های آموزشی، آموزش و سازگاری کارمندان، مهارت های مورد نیاز برای کارمندان</p>
<p>۱۰، ۹</p>	<p>مدیریت استعداد</p> <p>مدل تناسب شغل و شاغل مبتنی بر استعداد ها، استعداد، تناسب شغل و شاغل از منظر استعداد، استفاده از کارمندان در مشاغل متناسب با استعداد ها و توانمندی هایشان، استخدام و نگهداشت استعداد های با پتانسیل بالا، استخدام استعداد مناسب، جذب و استخدام استعداد، شناسایی استعداد های مناسب، استخدام استعداد، کشف استعداد، جذب و نگهداشت استعداد، پیش بینی استعداد انسان در مدیریت منابع انسانی، مدیریت استعداد های سازمان، تضمین فرد مناسب برای شغل مناسب در زمان مناسب، استعداد انسان، استعداد بالقوه انسان، عملکرد استعداد، دانش کارایی استعداد، ارزیابی استعداد، استخدام افراد مستعد مناسب، پردازش رزومه برای انتخاب و معرفی استعداد مناسب به مصاحبه کنندگان، مسائل مربوط به استخدام افراد مستعد تازه فارغ التحصیل شده، انتخاب تازه فارغ التحصیلان مستعد، انتخاب افراد تازه واجد استعداد و پتانسیل بالا، انتخاب فرد مناسب برای شغل مناسب</p>

۱۱، ۸، ۶	<p>شایستگی های اساسی، مدل های شایستگی، شناسایی و توسعه ظرفیت های کارمندان، شایستگی های مورد نظر، ارزیابی مؤثر شایستگی، ساده سازی مجموعه شایستگی ها، سطوح درک شده از شایستگی کارمندان، شایستگی و صلاحیت، حداقل مجموعه شایستگی های مورد نیاز، طراحی برنامه های آموزشی شایستگی محور، غنی سازی شایستگی های کارمندان، پیاده سازی برنامه شایستگی، بررسی صلاحیت های اصلی، شایستگی های حیاتی، برنامه های توسعه شایستگی، شناسایی و توسعه شایستگی های کارمندان، صلاحیت های مورد نیاز، مجموعه شایستگی های مهم برای متخصصان فنی، مدل عمومی شایستگی برای متخصصان فنی، تقویت شایستگی های کارمندان، آموزش شایستگی محور، بررسی شایستگی های مورد نیاز، مدیریت و توسعه شایستگی، صلاحیت های کارمندان، پیاده سازی توسعه شایستگی، سطوح شایستگی، شایستگی های قابل توجه، ارتباط بین شایستگی های مورد نیاز و عملکرد، پورتفولیو شایستگی، احراز صلاحیت متخصصان فنی، شناسایی شایستگی های مورد نیاز افراد خبره</p>	مردود
----------	--	-------

روش داده کاوی: در جدول ۵ تکنیک های مختلف داده کاوی که در تحقیقات داده کاوی منابع انسانی بیشتر به کار گرفته شده اند هر یک در قالب یک مقوله به نمایش درآمده است. این جدول به وضوح بیان می کند که الگوریتم های مختلف ساخت درخت تصمیم بیش از سایر روش ها مورد توجه پژوهشگران می باشد. در این مورد شاید بتوان درک راحت و سریع درخت های تصمیم و محسوس بودن قوانین موجود در آن ها را علت اصلی این اتفاق دانست. توضیح این مطلب ضروری است که در بخش های مختلفی از این پژوهش و به خصوص در جدول ۵ اصطلاحات تخصصی مربوط به علم داده به چشم می خورد که توضیح هر یک از آن ها حتی به صورت مختصر، بیش از حد دامنه بحث را گسترده نموده و فرصت بیان مطالب ضروری تر را از نویسنده سلب می نماید به همین دلیل از این امر خودداری نموده و تنها در حد ذکر عنوان به این مفاهیم پرداخته شده است. جهت آشنایی با این مفاهیم می توان به برخی منابع (Provost & Fawcett, ۲۰۱۳) که مفاهیم مختلف داده کاوی را مرور کرده اند، مراجعه نمود.

جدول ۵. تجزیه و تحلیل روش داده کاوی مورد استفاده در مقاله های نهایی

پژوهش مرتبط	کد ها	مقوله
۱، ۲، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۱۹	CART, C&R tree, C _{4.5} , C _{5.0} , CHAID, QUEST, ID ₃ , RF, Random tree, REP tree	درخت تصمیم (Decision tree)
۱۸، ۱۴	SVM	ماشین بردار پشتیبان (Support vector machine)
۷، ۳	DA	تحلیل تبعیضی (Discriminant analysis)
۱۹، ۱۸، ۱۶، ۱۴	NB	دسته بندی ساده بیزی (Naive Bayesian)
۷	LR	رگرسیون منطقی (Logistic regression)
۱۸	KNN	نزدیک ترین همسایه (Nearest neighbor)
۱۵، ۱۳، ۱۲	K-means, C-means	خوشه بندی (Clustering)
۱۸، ۱۰	Apriori	کشف قوانین وابستگی (Association rules mining)
۱۸، ۱۵، ۷، ۳	ANN, BPN, MLP, PNN	شبکه عصبی (Neural network)
۱۱، ۸، ۶، ۴	RST	نظریه مجموعه راف (Rough set theory)
۱۸، ۱۵، ۱۳	CbC, SOM, CN ^۲	روش های ترکیبی (Hybrid techniques)

بانک داده: اطلاعات موجود در جدول ۳ بیان می کند که محققان در زمینه داده کاوی منابع انسانی به منظور جمع آوری داده های خود می توانند از پایگاه های داده و اطلاعات نیروی انسانی (نظیر اطلاعات پرسنلی، اطلاعات ارزیابی عملکرد سالانه کارکنان)، انبار داده سیستم های اطلاعاتی، فایل ها، پروفایل ها (نظیر پروفایل های کارمندان)، رزومه ها (نظیر رزومه های متقاضیان استخدام)، فرم ها (نظیر فرم های ارزیابی عملکرد)، ارزیابی ها، ارزشیابی ها، پرسشنامه ها، نظرسنجی ها، مصاحبه ها،

بانک داده آزمون‌ها (نظیر آزمون‌های ورودی و استخدامی، آزمون‌های رفتاری و روانشناسی، آزمون‌های دانش شغلی) و هر گونه بانک داده سازمانی دیگر که در ارتباط با منابع انسانی می‌باشد، استفاده نمایند.

مشخصه‌ها^۱: مقاله‌های بررسی شده، هر یک از مشخصه‌های مختلفی جهت اجرای داده کاوی بهره برده اند که تا حد امکان آن‌ها را در دسته‌های مختلف طبقه بندی نموده که حاصل آن در جدول ۶ قابل ملاحظه می‌باشد. آنچه از توجه به این دسته بندی حاصل می‌گردد این است که در اکثر مطالعات، مشخصه‌های شخصی، آموزشی، شغلی، سازمانی و عملکرد حضور داشته و به اقتضای موضوع از سایر مشخصه‌ها نیز استفاده شده است. علاوه بر این تقسیم بندی، باید افزود که در داده کاوی، مشخصه‌ها به دو دسته مشخصه‌های مستقل و مشخصه‌های وابسته (هدف) نیز تقسیم می‌شوند که این تقسیم بندی در این جایگاه مد نظر نمی‌باشد.

جدول ۶. تجزیه و تحلیل مشخصه‌های مورد استفاده در مقاله‌های نهایی

مقوله	کد ها	پژوهش مرتبط
مشخصه‌های شخصی	سن، تاریخ تولد، جنسیت، ملیت، وضعیت تأهل، وضعیت نظام وظیفه، محل سکونت	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹
مشخصه‌های آموزشی	مدرک تحصیلی، مقطع تحصیلی، رشته تحصیلی، معدل، دانشگاه محل تحصیل، گواهی نامه های آموزشی، افتخارات و جوایز آکادمیک، رتبه علمی	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰
مشخصه‌های شغلی	تجربه، سابقه، مدت خدمت، مدت اشتغال، تخصص، امتیاز شغل، موقعیت شغلی، تغییر شغل، شغل قبلی، وظایف شغل، تناسب بین سابقه و شغل	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰
مشخصه‌های سازمانی	کد پرسنلی، وضعیت استخدام، کانال استخدام، نوع قرارداد، درآمد، مزایا، سمت، پست، سطح سازمانی، استان محل خدمت، دپارتمان، گروه، نام پروژه، مشخصه‌های محیط کار	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰
مشخصه‌های آزمون	نمره آزمون، رتبه آزمون، امتیاز آزمون، امتیاز مصاحبه، امتیاز پرسشنامه	۱، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۷
مشخصه‌های عملکرد	متغیر های عملکرد، امتیاز ارزیابی عملکرد، امتیاز ارتقا، تناسب شغل و شاغل، وفاداری، ترک خدمت، استعفا، غیبت، تأخیر، خروجی کار، کمیت و کیفیت کار، زمان مصروف، اثربخشی، ساعات فعالیت	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹
مشخصه‌های مهارتی	مهارت های مدیریتی، اجرایی، استراتژیک، حل مسأله، ارتباطی، احساسی، ادراکی، بین المللی، بازاریابی، بهبود و نوآوری، برنامه ریزی، سازمان دهی، کار تیمی، یادگیری، سازگاری، رهبری، مشارکت و همکاری، تأثیر گذاری، تخصصی، دانشی	۳، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۸
مشخصه‌های رفتاری	موقفیت طلبی، انعطاف پذیری، ابتکار عمل، مسئولیت پذیری، اعتماد به نفس، عزت نفس، خود باوری، استرس و اضطراب، تحمل و پایداری، نظم، فداکاری	۸، ۹، ۱۱، ۱۵، ۱۸

مراحل اجرا: در جدول ۷ سعی شد تا مراحل مختلف اجرای داده کاوی و عملیات مربوط به هر مرحله که از مقاله‌های منتخب استخراج گردیده است در قالب مراحل متدولوژی CRISP-DM^۲ گنجانده شود. این متدولوژی یکی از متداول ترین رویکردها در اجرای گام به گام داده کاوی در حوزه‌های مختلف می‌باشد که از محبوبیت زیادی نزد داده کاوان برخوردار است. در شکل ۴ شمای کلی این متدولوژی به نمایش درآمده است.

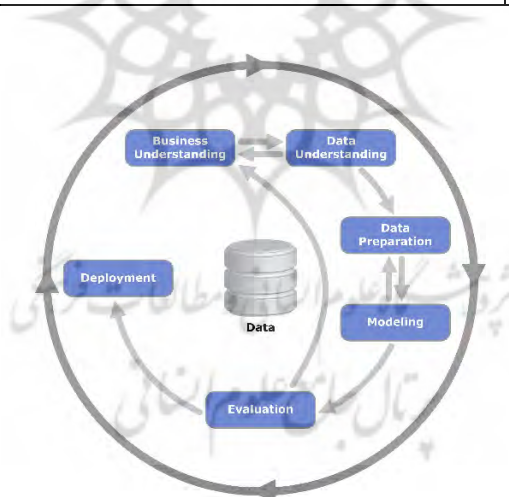
جدول ۷. تجزیه و تحلیل مراحل اجرای داده کاوی در مقاله‌های نهایی

مقوله	کد ها
-------	-------

^۱ attributes

^۲ Cross Industry Standard Process for Data Mining

درک مسأله کسب و کار	کسب دانش دامنه (مشورت با متخصصان دامنه، مرور ادبیات، شناسایی شاخص ها و معیار ها، طراحی مدل مفهومی)، تعیین اهداف، تعریف مسأله، ارزیابی وضعیت (عوامل موفقیت، منابع، نیازمندی ها، محدودیت ها، فرضیات، ریسک ها، امکان سنجی، سود و هزینه)، تدوین طرح پروژه
درک داده ها	جمع آوری داده های خام (نمونه گیری)، ساخت انباره داده، آشنایی اولیه با داده ها، توصیف اولیه داده ها، بررسی توزیع داده ها، بررسی اولیه کیفیت داده ها
آماده سازی داده ها	انتخاب داده ها، انتخاب مشخصه ها (تعیین مشخصه های هدف)، پالایش رکورد ها و متغیر ها، غنی سازی داده ها، پاک سازی داده ها، ادغام داده ها، تغییر شکل داده ها، نرمال سازی داده ها، کاهش ابعاد و پیچیدگی داده ها، تصمیم گیری در مورد داده های مفقود، تصمیم گیری در مورد داده های دور افتاده، حذف مقادیر ناهنجار یا تکراری، تقسیم داده ها (مجموعه آموزش و آزمایش)، قالب بندی داده های نهایی
مدل سازی	انتخاب تکنیک ها و الگوریتم های مدل سازی، تنظیم پارامتر های الگوریتم، تنظیم آستانه، مدل سازی با روش های منتخب، ایجاد طرح هایی جهت سنجش مدل
ارزیابی	ارزیابی مدل (Accuracy, TP & TN rate, Precision, Recall, Error rate, F-measure,), ارزیابی خطای (Support & Confidence level, Lift, CV, ROC area, Confusion matrix), آزمون، تحلیل نتایج، تفسیر و تبیین خبرگان، بازبینی مراحل قبلی، بهبود مدل (هرس درخت تصمیم)، ارائه مدل نهایی
توسعه	استخراج قواعد و قوانین، پیاده سازی مدل، تهیه گزارش نهایی، تدوین طرح توسعه، تصمیم گیری مبتنی بر مدل، استفاده از نتایج به عنوان دانش سازمانی



شکل ۴. متدولوژی CRISP-DM

مرحله ششم: کنترل کیفیت

به منظور کنترل کیفیت مقاله های نهایی از ابزاری با عنوان برنامه مهارت های ارزیابی حیاتی (CASP)^۱ استفاده شد. این ابزار مبتنی بر ۱۰ پرسش می باشد که در مورد اهداف پژوهش، منطق روش، طرح تحقیق، نمونه برداری، جمع آوری داده ها، انعکاس پذیری، ملاحظات اخلاقی، تجزیه و تحلیل داده ها، یافته ها و ارزش پژوهش طرح شده اند. روش استفاده از این ابزار به این صورت است که پژوهشگر به هر یک از سؤالات یک امتیاز کمی می دهد سپس فرمی را تهیه می کند. به این ترتیب او می تواند مجموع امتیاز های هر مقاله را محاسبه نموده و به اجمال نتایج ارزیابی مقاله ها را ملاحظه نماید. در این پژوهش مقاله های نهایی حداقل امتیاز در نظر گرفته شده را بدست آوردند؛ در نتیجه از کیفیت آن ها اطمینان حاصل گردید. علاوه بر این ابزار که

^۱ Critical Appraisal Skills Programme

به ارزیابی کیفیت تک تک مقاله‌ها می‌پردازد نتیجه نهایی از طریق مقایسه با نتایج بدست آمده و مدل‌های ارائه شده در تحقیقات مشابه مورد ارزیابی قرار گرفت تا بدین وسیله از کیفیت ترکیب یافته‌ها نیز اطمینان حاصل شود.

مرحله هفتم: ارائه یافته‌ها



شکل ۵. چارچوب نهایی داده‌کاوی منابع انسانی

در نهایت در شکل ۵ می‌توان چارچوب نهایی بدست آمده جهت اجرای تکنیک‌های داده‌کاوی در حوزه‌های مختلف مدیریت منابع انسانی را مشاهده نمود که با استفاده از فراترکیب نتایج مطالعات بررسی شده طی مراحل قبل شکل گرفته است. تا حد امکان سعی شد در این چارچوب در عین رعایت اختصار، نکته‌ای از یافته‌های مراحل قبلی از قلم نیفتد تا به این ترتیب به

جامعیت مدل ارائه شده لطمه ای وارد نشود به طوری که بتوان از آن به عنوان یک نقشه راه مفید در زمینه داده کاوی منابع انسانی استفاده نمود.

نتیجه گیری و پیشنهاد ها

چارچوب ارائه شده در شکل ۵ را می توان به عنوان مهم ترین دستاورد و نتیجه اصلی این مطالعه قلمداد نمود. همان طور که قابل ملاحظه می باشد در شکل گیری این چارچوب و نقشه راه از مفاهیم و عناصر مختلف داده کاوی و مدیریت منابع انسانی استفاده شده است به طوری که بتوان از آن به عنوان یک ابزار مؤثر در راستای توسعه دامنه تحقیقات در زمینه داده کاوی منابع انسانی استفاده نمود. با توجه به این نکته که متأسفانه تعداد منابع داخلی در زمینه داده کاوی منابع انسانی اعم از مقالات یا پایان نامه ها بسیار محدود می باشد لذا انجام چنین پژوهش ها و ارائه چنین چارچوب هایی می تواند انگیزه لازم در دانش پژوهان را ایجاد کرده که قسمتی از مطالعات خود را به این موضوع معطوف دارند؛ تا به این ترتیب به صحت سنجی و راستی آزمایی مدل های ارائه شده پرداخته شود.

در این مورد ذکر چند نکته ضروری به نظر می رسد که می توان در راستای اهمیت دادن به آن ها چند پیشنهاد را بررسی نمود. نکته اول این که موضوع مدیریت منابع انسانی با موضوع مدیریت رفتار سازمانی در ارتباط تنگاتنگ بوده به طوری که نمی توان مرز مشخصی را بین مباحث این دو حوزه در نظر گرفت. در این پژوهش سعی بر آن بود که تا حد امکان فقط به حوزه های متداول و شناخته شده در مدیریت منابع انسانی توجه داشته و به بررسی متغیر های مختلف رفتار سازمانی پرداخته نشود. از آن جا که در بحث مدیریت رفتار سازمانی نیز تکنیک های مختلف داده کاوی ورود پیدا کرده و تحقیقاتی (Diez-Pinol et al., ۲۰۰۵; Tung et al., ۲۰۱۰; Lee & Shin, ۲۰۰۸) نیز در این زمینه وجود دارد، به پژوهشگران پیشنهاد می شود که مطالعه مستقلی را در زمینه داده کاوی رفتار سازمانی^۱ صورت داده و از این طریق اهمیت موضوع را نمایان سازند. نکته دوم این که به نظر می رسد موضوع داده کاوی منابع انسانی با موضوعاتی همچون داده کاوی آموزشی^۲ (نظیر مورد استخدام در مؤسسات آموزش عالی) و همچنین تحلیل داده های مشتریان و بازاریابی (نظیر موارد نرخ ریزش مشتریان و گزینش عوامل فروش) اشتراکاتی داشته که به محققان پیشنهاد می شود طی مطالعه ای تطبیقی به تشریح این مطلب بپردازند. نکته سوم این که گذشته از سایر موضوعات، موضوع داده کاوی منابع انسانی، خود همچنان نیازمند مطالعات عمیق تری می باشد. در این پژوهش تنها به حوزه هایی از مدیریت منابع انسانی اشاره شد که کاملاً شناخته شده و در میان تحقیقات، پرتکرار بوده اند. در همین راستا به پژوهشگران پیشنهاد می شود که در مطالعات آتی خود این موضوعات پرتکرار را تعمق بخشیده و علاوه بر آن به سایر حوزه های مدیریت منابع انسانی نیز که کمتر مورد توجه بوده اند، پرداخته و پرده از زوایای پنهان آن ها بردارند. همچنین پیشنهاد می شود که در پژوهش های آینده به معرفی تحقیقاتی در حوزه مدیریت منابع انسانی پرداخته شود که سایر مباحث علم داده نظیر متن کاوی^۳ در شکل گیری آن ها نقش داشته است. □

^۱ OB data mining

^۲ educational data mining

^۳ text mining

منابع

۱. آذر، عادل؛ احمدی، پرویز و سبط، محمد وحید. (۱۳۸۹). طراحی مدل انتخاب نیروی انسانی با رویکرد داده کاوی (مورد: استخدام داوطلبان آزمون‌های ورودی یک بانک تجاری در ایران). *نشریه مدیریت فناوری اطلاعات*، دوره ۲، شماره ۴، ۲۲ - ۳.
۲. آذر، عادل؛ شفیعی نیک آبادی، محسن؛ مقدم، علی‌رضا و سنگی، محمد. (۱۳۹۵). طراحی مدل هوشمند تناسب شغل و شاغل مبتنی بر استعدادها با رویکرد داده کاوی. *فصلنامه پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین (ع)*، سال هشتم، شماره ۴ (شماره پیاپی ۲۶)، ۳۳ - ۱.
۳. Aviad, B., & Roy, G. (۲۰۱۱). Classification by clustering decision tree-like classifier based on adjusted clusters. *Expert Systems with Applications*, ۳۸(۷), ۸۰۰۰-۸۲۲۸.
۴. Chien, C. F., & Chen, L. F. (۲۰۰۷). Using rough set theory to recruit and retain high-potential talents for semiconductor manufacturing. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, ۲۰(۴), ۵۲۸-۵۴۱.
۵. Chien, C. F., & Chen, L. F. (۲۰۰۸). Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry. *Expert Systems with applications*, ۳۴(۱), ۰۸۰-۰۹۰.
۶. Cho, V., & Ngai, E. W. (۲۰۰۳). Data mining for selection of insurance sales agents. *Expert Systems*, ۲۰(۳), ۱۲۳-۱۳۲.
۷. Diez-Pinol, M., Dolan, S. L., Sierra, V., & Cannings, K. (۲۰۰۸). Personal and organizational determinants of well-being at work: the case of Swedish physicians. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, ۲۱(۶), ۹۹۸-۶۱۰.
۸. Erwin, E. J., Brotherson, M. J., & Summers, J. A. (۲۰۱۱). Understanding qualitative metasynthesis: Issues and opportunities in early childhood intervention research. *Journal of Early Intervention*, ۳۳(۳), ۱۸۶-۰۰۰.
۹. Esmaieeli Sikaroudi, A. M., Ghousi, R., & Esmaieeli Sikaroudi, A. (۲۰۱۵). A data mining approach to employee turnover prediction (case study: Arak automotive parts manufacturing). *Journal of Industrial and Systems Engineering*, ۸(۴), ۱۰۶-۱۲۱.
۱۰. Fan, C. Y., Fan, P. S., Chan, T. Y., & Chang, S. H. (۲۰۱۲). Using hybrid data mining and machine learning clustering analysis to predict the turnover rate for technology professionals. *Expert Systems with Applications*, ۹۹(۱۰), ۸۸۴۴-۸۸۵۱.
۱۱. Huang, I. Y., Wu, W. W., & Lee, Y. T. (۲۰۰۸). Simplifying essential competencies for Taiwan civil servants using the rough set approach. *Journal of the Operational Research Society*, ۹۹(۲), ۲۹۹-۲۶۵.
۱۲. Jantan, H., Hamdan, A. R., & Ali Othman, Z. (۲۰۰۹). Managing talent in human resource: A Knowledge Discovery in Database (KDD) approach. *Social and Management Research Journal*, ۶(۱), ۵۱-۶۱.
۱۳. Jantan, H., Hamdan, A. R., & Othman, Z. A. (۲۰۱۰). Human talent prediction in HRM using C_{4.5} classification algorithm. *International Journal on Computer Science and Engineering*, ۲(۸), ۲۵۲۶-۲۳۳۴.
۱۴. Kirimi, J. M., & Moturi, C. A. (۲۰۱۶). Application of data mining classification in employee performance prediction. *International Journal of Computer Applications*, ۱۴۶(۷), ۲۸-۵۵.
۱۵. Lakshmipathi, R., Chandrasekaran, M., Mohanraj, V., Senthilkumar, J., & Suresh, Y. (۲۰۱۰). An intelligent agent based talent evaluation system, using a knowledge base. *International Journal of Information Technology and Knowledge Management*, ۲(۲), ۲۳۱-۲۳۶.
۱۶. Lee, Y. T. (۲۰۱۰). Exploring high-performers' required competencies. *Expert Systems with Applications*, ۳۷(۱), ۴۳۴-۴۹۹.
۱۷. Lee, Y., & Shin, S. (۲۰۱۰). Job stress evaluation using response surface data mining. *International Journal of Industrial Ergonomics*, ۴۰(۴), ۹۷۹-۵۸۵.

۱۸. Nagadevara, V., & Srinivasan, V. (۲۰۰۸). Early prediction of employee attrition in software companies—Application of data mining techniques. *Research and Practice in Human Resource Management*, ۱۶, ۰۰۰۰-۲۰۳۲.
۱۹. Provost, F., & Fawcett, T. (۲۰۱۳). Data science for business: what you need to know about data mining and data-analytic thinking. *O'Reilly Media*.
۲۰. Sandelowski, M., & Barroso, J. (۲۰۰۷). Handbook for synthesizing qualitative research. *New York: Springer*.
۲۱. Saradhi, V. V., & Palshikar, G. K. (۲۰۱۱). Employee churn prediction. *Expert Systems with Applications*, ۳۸(۳), ۱۹۹۹-۲۰۰۶.
۲۲. Sebt, M. V., & Yousefi, H. (۲۰۱۵). Comparing data mining approach and regression method in determining factors affecting the selection of human resources. *Cumhuriyet Science Journal*, ۳۶(۴), ۱۸۴۶-۱۸۹۹.
۲۳. Shehu, M. A., & Saeed, F. (۲۰۱۶). An adaptive personnel selection model for recruitment using domain-driven data mining. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, ۹۱(۱), ۱۱۷-۱۳۰.
۲۴. Sivaram, N., & Ramar, K. (۲۰۱۰). Applicability of clustering and classification algorithms for recruitment data mining. *International Journal of Computer Applications*, ۴(۵), ۲۳-۲۸.
۲۵. Strohmeier, S., & Piazza, F. (۲۰۱۳). Domain driven data mining in human resource management: A review of current research. *Expert Systems with Applications*, ۴۰(۷), ۰۴۱۰-۰۴۰۰.
۲۶. Tung, K. Y., Huang, C., Chen, S. L., & Shih, C. T. (۲۰۰۵). Mining the Generation Xers' job attitudes by artificial neural network and decision tree—empirical evidence in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, ۲۹(۴), ۷۸۳-۷۹۴.
۲۷. Valle, M. A., Varas, S., & Ruz, G. A. (۲۰۱۲). Job performance prediction in a call center using a naive Bayes classifier. *Expert Systems with Applications*, ۹۹(۱۱), ۹۹۹۹-۰۰۴۵.
۲۸. Wu, W. W. (۲۰۰۹). Exploring core competencies for R&D technical professionals. *Expert Systems with Applications*, ۳۶(۵), ۰۰۷۴-۹۹۷۹.
۲۹. Zimmer, L. (۲۰۰۶). Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts. *Journal of advanced nursing*, ۳۳(۳), ۳۱۱-۳۱۸.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

