



وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری



مؤسسه آموزش عالی
جهاد دانشگاهی
استان یزد

دانشکده فنی-مهندسی
گروه مدیریت

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

عنوان:

**مقایسه سیستم استنتاج فازی و شبکه عصبی فازی در مدل سازی بهره‌وری
صنایع منتخب کشور با رویکرد داده کاوی**

استاد راهنما:

دکتر سید محمود زنجیرچی

استاد مشاور:

دکتر سید محمدتقی المدرسی

پژوهش و نگارش: حمیدرضا کدخدازاده

بهمن ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر و مادر محترم بنام

روز و هفته و موم

تشکر و قدردانی

رپاس بظلمت کجی از وجودش به ما شناسنده و آنچه از کثرتش به ما الهام فرموده و برای آن درهای دایش که بر ما گشوده است. رپاس
خدای را که بر ما عزت نهاد و وجود ممد (پیغمبر) پندیده در میان بندگانش، پیشوای رحمت است. رپاس بن و کاید رحمت؛ و درود معلم را که به
من آموخت.

رپاس از

خانمی محفی و بزرگم که تمنا دین و سلام بر دهند؛

جناب آقای که تمیز محی که در وسطی دوران تحصیلمون بزرگوار و اعانتاد ایشان بوده و نوظیف زندگیم بر دهند؛

جناب آقای که همراهی را به نامی ام کردند؛

و تمام آنانی که بر دوش آنجا رتاده ام.

بهره‌وری مفهومی جامع و کلی است که افزایش آن به عنوان یک ضرورت، جهت ارتقای سطح زندگی، رفاه بیشتر، آرامش و آسایش انسان‌ها مطرح و هدفی اساس برای همه کشورهای جهان محسوب می‌شود. از سوی دیگر افزایش بهره‌وری، بر شاخص‌های اقتصادی جامعه مانند افزایش تولید، کاهش تورم، افزایش سطح اشتغال و توان رقابتی کشورها نیز تأثیر می‌گذارد. بنابراین بسیاری از کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه با انجام سرمایه‌گذاری‌های گسترده، به دنبال ارزش‌افزوده بالاتر و به دنبال آن بهره‌وری بیشتر و در نهایت دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی بالاتر هستند.

در این تحقیق به مدل‌سازی بهره‌وری کارگاه‌های صنعتی ده نفر و بیشتر در صنعت غذا پرداخته شده است (البته در قسمت ضمیمه مدل‌سازی صنعت نساجی هم ارائه شده است). در ابتدا بر اساس معیارهای تعداد شاغلان و موجودی سرمایه، کارگاه‌هایی که پتانسیل بهره‌وری بالا دارند را جدا کرده، سپس به بررسی آن کارگاه‌ها با استفاده متغیرهای هزینه‌ای و انواع ترکیب نیروی انسانی پرداخته شده است. روش‌های مورد استفاده جهت مدل‌سازی، داده‌کاوی و سیستم استنتاج فازی از یک سو و شبکه عصبی فازی از سوی دیگر است. نتایج تحقیق نشان داد که در این صنعت تنها ۴۸٪ از کارگاه‌هایی که پتانسیل بهره‌وری بالا را داشتند توانستند به آن دست یابند. هم‌چنین سایر یافته‌ها نشان داد که در میان متغیرهای هزینه‌ای، جبران خدمات، هزینه مواد اولیه، سرمایه‌گذار و هزینه انرژی مصرفی و در میان متغیرهای مربوط به نیروی انسانی، تعداد شاغلان تولیدی، تعداد شاغلان مرد و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی به ترتیب از اهمیت بالاتری در این صنعت برخوردار هستند. هم‌چنین مقایسه سیستم استنتاج فازی و شبکه عصبی فازی نشان از برتری نسبی شبکه عصبی فازی دارد، اما سیستم استنتاج فازی بر خلاف شبکه عصبی فازی روابط بین متغیرها را به تحلیل‌گر نشان می‌دهد یا به عبارتی سیستم استنتاج فازی بر خلاف شبکه عصبی فازی جعبه سفید است.

کلمات کلیدی: بهره‌وری، ارزش‌افزوده، کارگاه صنعتی، داده‌کاوی، سیستم استنتاج فازی، شبکه عصبی فازی.

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات تحقیق
۲	۱-۱ مقدمه
۲	۲-۱ بیان مسأله
۳	۳-۱ هدف تحقیق
۴	۴-۱ سؤالات پژوهشی
۴	۵-۱ روش تحقیق
۵	۶-۱ جامعه و نمونه
۵	۷-۱ دامنه مکانی
۵	۸-۱ دامنه زمانی
۶	فصل دوم: مبانی نظری و ادبیات تحقیق
۷	۱-۲ مقدمه
۷	۲-۲ بهره‌وری
۷	۱-۲-۲ تعاریف بهره‌وری
۸	۲-۲-۲ تاریخچه بهره‌وری
۹	۳-۲-۲ تحقیقات گذشته
۱۳	۴-۲-۲ شاخص‌های بهره‌وری
۱۴	۳-۲ ارزش افزوده
۱۴	۱-۳-۲ اهمیت ارزش افزوده
۱۶	۲-۳-۲ مفهوم ارزش افزوده
۱۷	۳-۳-۲ روش‌های محاسبه ارزش افزوده
۱۸	۴-۳-۲ دلایل استفاده از ارزش افزوده
۱۹	۵-۳-۲ تحقیقات صورت گرفته در زمینه ارزش افزوده
۲۶	۴-۲ داده کاوی
۲۶	۱-۴-۲ اهمیت داده کاوی
۲۷	۲-۴-۲ تعاریف مفاهیم پایه
۲۸	۳-۴-۲ سیر تکاملی دانش
۲۸	۴-۴-۲ سیر تکاملی تکنولوژی بانک‌های اطلاعاتی
۲۹	۵-۴-۲ تعریف داده کاوی
۳۰	۶-۴-۲ چرا داده کاوی به این نام معروف شد؟
۳۱	۷-۴-۲ تاریخچه داده کاوی
۳۲	۸-۴-۲ دلایل پیدایش داده کاوی

۳۳	..... کاربردهای داده کاوی	۹-۴-۲
۳۵	..... داده کاوی و تحلیل‌های آماری	۱۰-۴-۲
۳۷	..... مراحل فرآیند کشف دانش	۱۱-۴-۲
۳۸	..... تشکیل انبار داده‌ها	۱-۱۱-۴-۲
۳۸	..... انتخاب داده‌ها	۲-۱۱-۴-۲
۴۱	..... تبدیل داده‌ها	۳-۱۱-۴-۲
۴۱	..... کاوش در داده‌ها(تهیه مدل‌ها)	۴-۱۱-۴-۲
۴۲	..... ارزیابی مدل‌ها	۵-۱۱-۴-۲
۴۲	..... ارائه نتایج (تفسیر نتیجه)	۶-۱۱-۴-۲
۴۳	..... شروع دوباره	۷-۱۱-۴-۲
۴۴	..... <i>CRISP</i> مراحل	۱۲-۴-۲
۴۵	..... درک تجاری	۱-۱۲-۴-۲
۴۵	..... درک داده‌ها	۲-۱۲-۴-۲
۴۵	..... آماده سازی داده‌ها	۳-۱۲-۴-۲
۴۶	..... مدل سازی	۴-۱۲-۴-۲
۴۶	..... ارزیابی	۵-۱۲-۴-۲
۴۶	..... توسعه	۶-۱۲-۴-۲
۴۷	..... انواع داده کاوی	۱۳-۴-۲
۴۸	..... فعالیتهای داده کاوی	۱۴-۴-۲
۴۸	..... دسته بندی و پیشگویی	۱-۱۴-۴-۲
۴۹	..... خوشه بندی	۲-۱۴-۴-۲
۵۰	..... تحلیل روابط و وابستگی‌ها	۳-۱۴-۴-۲
۵۱	..... پیش بینی	۴-۱۴-۴-۲
۵۲	..... پژوهش‌های انجام شده در زمینه داده‌کاوی	۱۵-۴-۲
۵۲	..... پژوهش صورت گرفته قبل از یک دهه اخیر	۱-۱۵-۴-۲
۵۳	..... پژوهش‌های دهه اخیر	۲-۱۵-۴-۲
۵۵	..... کاربرد داده‌کاوی در مسائل اقتصادی	۵-۲
۵۷	..... فصل سوم: روش تحقیق	
۵۸	..... مقدمه	۱-۳
۵۸	..... نوع پژوهش	۲-۳
۵۹	..... مراحل تحقیق	۳-۳
۵۹	..... شناسایی پارامترهای مؤثر بر بهره‌وری	۱-۳-۳
۶۰	..... پیش‌پردازش	۲-۳-۳
۶۱	..... چارچوب مفهومی مدل	۳-۳-۳
۶۱	..... مدل‌سازی	۴-۳-۳
۶۲	..... فاز اول مدل‌سازی	۱-۴-۳-۳
۶۲	..... فاز دوم مدل‌سازی	۲-۴-۳-۳
۶۴	..... نتیجه‌گیری و پیشنهادات	۵-۳-۳
۶۶	..... دلایل استفاده از داده‌کاوی و سیستم استنتاج فازی	۴-۳

۶۷	۵-۳ روش گردآوری داده‌ها
۶۷	۶-۳ تعریف واژگان کلیدی
۷۱	۷-۳ روش‌های مورد استفاده در تحقیق
۷۱	۱-۷-۳ سیستم استنتاج فازی
۷۲	۱-۱-۷-۳ فازی سازی
۷۲	۲-۱-۷-۳ پایگاه قواعد
۷۳	۳-۱-۷-۳ موتور استنتاج فازی
۷۴	۱-۳-۱-۷-۳ اعمال ورودی به مقدم ها و به دست آوردن درجه عضویت آنها
۷۴	۲-۳-۱-۷-۳ اعمال عملگرهای فازی
۷۵	۴-۱-۷-۳ اعمال روش دلالت
۷۵	۵-۱-۷-۳ اجتماع خروجی ها
۷۵	۶-۱-۷-۳ دیفازی کردن
۷۶	۲-۷-۳ شبکه های عصبی مصنوعی (ANNs)
۷۸	۳-۷-۳ شبکه عصبی- فازی
۸۲	۴-۷-۳ خوشه‌بندی k- میانگین
۸۳	۱-۴-۷-۳ مراحل k- میانگین
۸۳	۱-۱-۴-۷-۳ مرحله یک
۸۳	۲-۱-۴-۷-۳ مرحله دوم
۸۴	۳-۱-۴-۷-۳ مرحله سه
۸۶	۵-۷-۳ درخت تصمیم
۸۶	۱-۵-۷-۳ مفاهیم اصلی درخت تصمیم
۸۷	۲-۵-۷-۳ روش کار درخت تصمیم
۸۸	۳-۵-۷-۳ انواع متغیرهای موجود در داده‌های درخت تصمیم
۸۸	۴-۵-۷-۳ روش‌های انتخاب نقطه انشعاب
۸۹	۱-۴-۵-۷-۳ جینی یا پراکندگی جمعیت
۸۹	۲-۴-۵-۷-۳ آنتروپی (بهره اطلاعاتی)
۹۰	۳-۴-۵-۷-۳ الگوریتم C&R
۹۰	۴-۴-۵-۷-۳ الگوریتم QUEST
۹۱	۵-۵-۷-۳ هرس کردن درخت تصمیم
۹۲	۶-۵-۷-۳ استخراج قواعد از درخت تصمیم
۹۳	۷-۵-۷-۳ مزایا و معایب درخت تصمیم
۹۵	فصل چهارم تجزیه و تحلیل داده‌ها
۹۶	۱-۴ مقدمه
۹۶	۲-۴ پیش پردازش داده‌ها
۹۷	۱-۲-۴ کاهش داده‌ها
۹۷	۲-۲-۴ تبدیل داده‌ها
۱۰۱	۳-۲-۴ پاکسازی داده‌ها
۱۰۱	۴-۲-۴ جداکردن کارگاه‌های با پتانسیل بهره‌وری بالا
۱۰۲	۴-۳ خوشه‌بندی داده‌ها با الگوریتم K-MEANS
۱۰۴	۱-۳-۴ ساخت درخت تصمیم بر اساس خوشه‌ها

۱۱۱	..... ساخت سیستم استنتاج فازی	۲-۳-۴
۱۱۳	..... بررسی صحت مدل	۳-۳-۴
۱۱۵	..... بررسی بهره‌وری- فاز دوم	۴-۴
۱۱۶	..... رابطه بین بهره‌وری و ورودی‌ها	۱-۴-۴
۱۱۸	..... خوشه‌بندی ورودی‌ها و خروجی	۲-۴-۴
۱۲۳	..... انتقال خوشه‌ها به درخت برای استخراج قوانین	۳-۴-۴
۱۲۴	..... ایجاد سیستم استنتاج فازی	۴-۴-۴
۱۳۱	..... بررسی مدل ساخته شده	۵-۴-۴
۱۳۱	..... شبکه عصبی فازی	۶-۴-۴
۱۳۳	..... بررسی صحت شبکه‌عصبی فازی ساخته شده	۱-۶-۴-۴
۱۳۴	..... فصل پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
۱۳۵	..... مقدمه	۱-۵
۱۳۵	..... بیان مختصر نتایج تحقیق	۲-۵
۱۳۸	..... تفسیر نتایج	۳-۵
۱۴۰	..... مقایسه با تحقیقات گذشته	۴-۵
۱۴۱	..... پیشنهادات کاربردی	۵-۵
۱۴۱	..... پیشنهادات برای تحقیقات آتی	۶-۵
۱۴۳	.....	ضمیمه
۱۶۱	.....	منابع

جدول ۱-۲ شاخص‌های بهره‌وری و نحوه محاسبه آن‌ها	۱۳
جدول ۱-۳ رابطه‌های به‌دست آمده از شکل ۳-۱۳	۹۳
جدول ۱-۴ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان	۱۰۳
جدول ۲-۴ آمار خوشه‌های موجودی سرمایه	۱۰۳
جدول ۳-۴ آمار خوشه‌های بهره‌وری	۱۰۴
جدول ۴-۴ تعداد داده‌های آموزش و آزمون در فاز اول مدل‌سازی	۱۰۸
جدول ۵-۴ شاخص‌های گره‌های برگ درخت آزمون	۱۰۸
جدول ۶-۴ قوانین تشکیل شده-فاز اول	۱۱۰
جدول ۷-۴ فازی‌سازی ورودی‌ها و خروجی	۱۱۲
جدول ۸-۴ صحت مدل ساخته شده در فاز اول	۱۱۴
جدول ۹-۴ خروجی و ورودی‌های فاز دوم مدل‌سازی	۱۱۵
جدول ۱۰-۴ تعداد کارگاه‌ها در مراحل مختلف تحقیق	۱۱۵
جدول ۱۱-۴ آمار خوشه‌های جبران خدمات	۱۱۸
جدول ۱۲-۴ آمار خوشه‌های هزینه مواد اولیه	۱۱۹
جدول ۱۳-۴ آمار خوشه‌های سرمایه‌گذاری	۱۱۹
جدول ۱۴-۴ آمار خوشه‌های هزینه انرژی	۱۲۰
جدول ۱۵-۴ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان تولیدی	۱۲۰
جدول ۱۶-۴ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان مرد	۱۲۱
جدول ۱۷-۴ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان با تحصیلات عالی	۱۲۱
جدول ۱۸-۴ آمار خوشه‌های بهره‌وری	۱۲۲
جدول ۱۹-۴ اعداد فازی ورودی‌ها	۱۲۴
جدول ۲۰-۴ قوانین فاز دوم مدل‌سازی	۱۲۹
جدول ۲۱-۴ صحت مدل ساخته شده در فاز دوم	۱۳۱
جدول ۲۲-۴ مقایسه تکرارهای متفاوت در شبکه عصبی فازی	۱۳۲
جدول ۲۳-۴ ویژگی‌های شبکه عصبی-فازی	۱۳۲
جدول ۲۴-۴ میزان صحت شبکه عصبی فازی	۱۳۳
جدول ۲-۷ آمار خوشه‌های موجودی سرمایه	۱۴۶
جدول ۳-۷ آمار خوشه‌های بهره‌وری	۱۴۶
جدول ۴-۷ شاخص‌های گره‌های برگ درخت آزمون	۱۴۹
جدول ۵-۷ قوانین تشکیل شده-فاز اول	۱۴۹
جدول ۶-۷ اعداد فازی تشکیل شده بر اساس خوشه‌ها	۱۵۰
جدول ۷-۷ آمار خوشه‌های جبران خدمات	۱۵۱
جدول ۸-۷ آمار خوشه‌های هزینه مواد اولیه	۱۵۲
جدول ۹-۷ آمار خوشه‌های سرمایه‌گذاری	۱۵۲
جدول ۱۰-۷ آمار خوشه‌های هزینه انرژی	۱۵۳

- جدول ۷-۱۱ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان تولیدی ۱۵۳
- جدول ۷-۱۲ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان مرد ۱۵۴
- جدول ۷-۱۳ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان تحصیلات عالی ۱۵۴
- جدول ۷-۱۴ آمار خوشه‌های بهره‌وری ۱۵۵
- جدول ۷-۱۵ قوانین مستخرج از درخت ۱۵۸
- جدول ۷-۱۶ صحت مدل ساخته شده در فاز دوم ۱۵۹
- جدول ۷-۱۷ مقایسه تکرارهای مختلف در شبکه عصبی فازی ۱۵۹
- جدول ۷-۱۸ ویژگی‌های شبکه عصبی فازی ۱۶۰
- جدول ۷-۱۹ میزان صحت شبکه عصبی فازی ۱۶۰

شکل ۱-۱	مراحل کلی تحقیق	۵
شکل ۱-۲	رابطه داده، اطلاعات و دانش	۲۸
شکل ۲-۲	سیر تکاملی داده تا داده کاوی (هن و کمبر، ۲۰۰۱)	۳۲
شکل ۳-۲	حجم داده‌ها و تعداد داده کاوان	۴۰
شکل ۴-۲	مراحل کشف دانش (راسر و ایسترفال، ۲۰۰۵)	۴۴
شکل ۵-۲	چرخه CRISP	۴۷
شکل ۶-۲	تعداد مقالات ارائه شده در حوزه داده کاوی با در نظر گرفتن کاربرد صنعتی (لیائو و همکاران، ۲۰۱۲)	۵۵
شکل ۱-۳	مراحل کلی تحقیق	۵۹
شکل ۲-۳	جزئیات مدل سازی	۶۵
شکل ۳-۳	مراحل داده کاوی به همراه سیستم استنتاج فازی	۶۶
شکل ۴-۳	مراحل سیستم استنتاج فازی	۷۲
شکل ۵-۳	قواعد فازی	۷۳
شکل ۶-۳	فرم ساده شده نرون با X ورودی	۷۶
شکل ۷-۳	ساختار ANFIS	۷۹
شکل ۸-۳	ساختار ANFIS براساس توابع عضویت اولیه ایجاد شده بر اساس روش دسته بندی	۸۲
شکل ۹-۳	هسته‌های اولیه مرزهای خوشه‌های اولیه را تعیین می‌کند	۸۴
شکل ۱۰-۳	مراکز ثقل نقاطی که به هر خوشه اختصاص یافته‌اند محاسبه می‌شود.	۸۵
شکل ۱۱-۳	در طی هر تکرار، همه تخصیص‌های خوشه‌ها دوباره ارزیابی می‌شوند.	۸۵
شکل ۱۲-۳	انتخاب نقطه بهینه هرس	۹۱
شکل ۱۳-۳	قواعد مستخرج از درخت تصمیم	۹۲
شکل ۱۴-۱	الف: تعداد کارگاه‌های با ارزش افزوده مثبت، ب: تعداد کل کارگاه‌ها	۹۷
شکل ۲-۴	الف: بهره‌وری کل قبل از تبدیل آن ب: بهره‌وری کل بعد از تبدیل آن	۹۸
شکل ۳-۴	الف: تعداد شاغلان قبل از تبدیل آن ب: تعداد شاغلان بعد از تبدیل آن	۹۸
شکل ۴-۴	الف: موجودی سرمایه قبل از تبدیل آن ب: موجودی سرمایه بعد از تبدیل آن	۹۸
شکل ۵-۴	الف: جبران خدمات قبل از تبدیل آن ب: جبران خدمات بعد از تبدیل آن	۹۹
شکل ۶-۴	الف: هزینه مواد اولیه قبل از تبدیل آن ب: هزینه مواد اولیه بعد از تبدیل آن	۹۹
شکل ۷-۴	الف: هزینه انرژی قبل از تبدیل آن ب: هزینه انرژی بعد از تبدیل آن	۹۹
شکل ۸-۴	الف: تعداد شاغلان تولیدی قبل از تبدیل آن ب: تعداد شاغلان تولیدی بعد از تبدیل آن	۱۰۰
شکل ۹-۴	الف: تعداد شاغلان مرد قبل از تبدیل آن ب: تعداد شاغلان مرد بعد از تبدیل آن	۱۰۰
شکل ۱۰-۴	الف: تعداد شاغلان با تحصیلات عالی قبل از تبدیل آن ب: تعداد شاغلان با تحصیلات عالی بعد از تبدیل آن	۱۰۰
شکل ۱۱-۴	رابطه بین بهره‌وری و تعداد شاغلان	۱۰۲
شکل ۱۲-۴	رابطه بین بهره‌وری و موجودی سرمایه	۱۰۲
شکل ۱۳-۴	میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودارهای دایره‌ای)	۱۰۳
شکل ۱۴-۴	میانگین خوشه‌های موجودی سرمایه (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودار دایره‌ای)	۱۰۳

- شکل ۴-۱۵ میانگین خوشه‌های بهره‌وری (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودار دایره‌ای) ۱۰۴
- شکل ۴-۱۶ درخت بهره‌وری - داده‌های آموزش ۱۰۶
- شکل ۴-۱۷ درخت بهره‌وری - داده‌های آزمون ۱۰۷
- شکل ۴-۱۸ الف: اعداد فازی تعداد شاغلان ب: اعداد فازی موجودی سرمایه ۱۱۲
- شکل ۴-۱۹ اعداد فازی بهره‌وری ۱۱۳
- شکل ۴-۲۰ سیستم استنتاج فازی فاز اول مدل‌سازی ۱۱۳
- شکل ۴-۲۱ رابطه بین بهره‌وری و هزینه مواد اولیه در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۶
- شکل ۴-۲۲ رابطه بین بهره‌وری و جبران خدمات در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۶
- شکل ۴-۲۳ رابطه بین بهره‌وری و سرمایه‌گذاری در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۶
- شکل ۴-۲۴ رابطه بین بهره‌وری و هزینه انرژی در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۷
- شکل ۴-۲۵ رابطه بین بهره‌وری و تعداد شاغلان تولیدی در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۷
- شکل ۴-۲۶ رابطه بین بهره‌وری و تعداد شاغلان مرد در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۷
- شکل ۴-۲۷ رابطه بین بهره‌وری و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی در کارگاه‌های بالقوه بهره‌ور ۱۱۷
- شکل ۴-۲۸ میانگین خوشه‌های جبران خدمات (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودار دایره‌ای) در فاز دوم ۱۱۸
- شکل ۴-۲۹ میانگین خوشه‌های هزینه مواد اولیه (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودار دایره‌ای) ۱۱۹
- شکل ۴-۳۰ میانگین خوشه‌های سرمایه‌گذاری (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودار دایره‌ای) ۱۱۹
- شکل ۴-۳۱ میانگین خوشه‌های هزینه انرژی (نمودار میله‌ای) و درصد آن‌ها (نمودار دایره‌ای) ۱۲۰
- شکل ۴-۳۲ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان تولیدی و درصد آن‌ها ۱۲۰
- شکل ۴-۳۳ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان مرد و درصد آن‌ها ۱۲۱
- شکل ۴-۳۴ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان با تحصیلات عالی و درصد آن‌ها ۱۲۱
- شکل ۴-۳۵ میانگین خوشه‌های بهره‌وری و درصد آن‌ها در فاز دوم ۱۲۲
- شکل ۴-۳۶ درخت بهره‌وری در فاز دوم - داده‌های آموزش ۱۲۶
- شکل ۴-۳۷ درخت بهره‌وری فاز دوم - داده‌های آزمون ۱۲۷
- شکل ۴-۳۸ فازی‌سازی ورودی‌ها و خروجی ۱۲۸
- شکل ۴-۳۹ سیستم استنتاج فازی فاز دوم مدل‌سازی ۱۳۰
- شکل ۴-۴۰ شبکه عصبی فازی ساخته شده در فاز دوم ۱۳۲
- شکل ۴-۴۱ مقایسه خروجی شبکه و داده‌های واقعی - داده‌های آموزش ۱۳۳
- شکل ۴-۴۲ مقایسه خروجی شبکه و داده‌های واقعی - داده‌های آزمون ۱۳۳
- شکل ۵-۱ الف: رابطه بهره‌وری و تعداد شاغلان ب: رابطه بهره‌وری و موجودی سرمایه ۱۳۶
- شکل ۵-۲ الف: رابطه بهره‌وری، تعداد شاغلان و موجودی سرمایه (خروجی سیستم استنتاج فازی) ۱۳۶
- شکل ۵-۳ الف: رابطه بهره‌وری، هزینه مواد اولیه و جبران خدمات ب: رابطه بهره‌وری، تعداد شاغلان مرد و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی ۱۳۷
- شکل ۵-۴ الف: رابطه بهره‌وری، هزینه انرژی و جبران خدمات ب: رابطه بهره‌وری، سرمایه‌گذاری و جبران خدمات ۱۳۷
- شکل ۵-۵ الف: رابطه بهره‌وری، سرمایه‌گذاری و جبران خدمات ب: رابطه بهره‌وری، تعداد شاغلان مرد و جبران خدمات (شبکه عصبی فازی) ۱۳۸
- شکل ۵-۶ الف: رابطه بهره‌وری، تعداد شاغلان مرد و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی ب: رابطه بهره‌وری، تعداد شاغلان تولیدی و تعداد شاغلان با تحصیلات عالی (شبکه عصبی فازی) ۱۳۸
- شکل ۷-۱ رابطه بین بهره‌وری و تعداد شاغلان ۱۴۴
- شکل ۷-۲ رابطه بین بهره‌وری و موجودی سرمایه ۱۴۴

- شکل ۳-۷ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان و درصد آن‌ها ۱۴۵
- جدول ۱-۷ آمار خوشه‌های تعداد شاغلان ۱۴۵
- شکل ۴-۷ میانگین خوشه‌های موجودی سرمایه و درصد آن‌ها ۱۴۵
- شکل ۵-۷ میانگین خوشه‌های بهره‌وری و درصد آن‌ها ۱۴۶
- شکل ۶-۷ درخت بهره‌وری داده‌های آموزش ۱۴۷
- شکل ۷-۷ درخت بهره‌وری داده‌های آزمون ۱۴۸
- شکل ۸-۷ الف عدد فازی سرمایه ب عدد فازی تعداد شاغلان ۱۵۰
- شکل ۹-۷ عدد فازی بهره‌وری ۱۵۰
- شکل ۱۰-۷ سیستم استنتاج فازی - مرحله اول ۱۵۱
- شکل ۱۱-۷ میانگین خوشه‌های جبران خدمات و درصد آن‌ها ۱۵۱
- شکل ۱۲-۷ میانگین خوشه‌های هزینه مواد اولیه و درصد آن‌ها ۱۵۲
- شکل ۱۳-۷ میانگین خوشه‌های سرمایه‌گذاری و درصد آن‌ها ۱۵۲
- شکل ۱۴-۷ میانگین خوشه‌های هزینه انرژی و درصد آن‌ها ۱۵۳
- شکل ۱۵-۷ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان تولیدی و درصد آن‌ها ۱۵۳
- شکل ۱۶-۷ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان مرد و درصد آن‌ها ۱۵۴
- شکل ۱۷-۷ میانگین خوشه‌های تعداد شاغلان با تحصیلات عالی و درصد آن‌ها ۱۵۴
- شکل ۱۸-۷ میانگین خوشه‌های بهره‌وری و درصد آن‌ها ۱۵۵
- شکل ۱۹-۷ درخت بهره‌وری فاز دوم - آموزش ۱۵۶
- شکل ۲۰-۷ درخت بهره‌وری فاز دوم - آزمون ۱۵۷
- شکل ۲۱-۷ سیستم استنتاج فازی - مرحله دو ۱۵۹

فصل اول

کلیات حقوق

امروزه در همه کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه به اهمیت موضوع بهره‌وری به عنوان یکی از ضرورت‌های توسعه اقتصادی و کسب برتری رقابتی در عرصه‌های بین‌المللی تأکید دارند. براین اساس به منظور اشاعه فرهنگ بهره‌وری و ارتقای آن، سرمایه‌گذاری‌های زیادی صورت گرفته است. بررسی عملکرد کشورهایی که طی چند دهه اخیر رشد اقتصادی قابل توجهی داشته‌اند، بیان‌گر این واقعیت است که اکثر این کشورها سهم عمده‌ای از رشد اقتصادی خود را از طریق افزایش بهره‌وری بدست آورده‌اند. در این قسمت از تحقیق، کلیات پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۱ بیان مسأله

جهان امروز با توجه به محدودیت عوامل مختلف تولید، نیاز حیاتی به بهره‌وری فزون‌تر، چه در کشورهای پیشرفته و چه در کشورهای در حال پیشرفت دارد و کارشناسان و صاحب‌نظران اقتصادی در نظام‌های مختلف عملاً به نحوی یکسان موضوع افزایش بهره‌وری را مورد تأکید قرار داده‌اند. کلارک در سال ۱۹۳۸ در کتاب خود، سطح زندگی بالای مردم آمریکا را ثمره مستقیم بهره‌وری بیشتر اقتصادی آمریکا می‌داند. استاینر و گلدنر (۱۹۸۴) عنوان می‌کنند که رؤیای زحمتکشان جهان، یعنی دستمزد بیشتر و ساعات کار کمتر با افزایش بهره‌وری تحقق‌پذیر می‌باشد. بررسی منابع رشد اقتصادی کشورها نشان می‌دهد که در دهه اخیر کشورهای صنعتی حدود ۵۰ درصد رشد تولید خود را از طریق ارتقای بهره‌وری بدست آورده‌اند و در کشورهای در حال توسعه موفق نظیر مالزی، بهره‌وری سهم قابل توجهی در تأمین رشد اقتصادی داشته است. به طوری که در این کشور سهم بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) در تأمین رشد تولید برنامه اول (۱۹۷۱-۱۹۹۰) حدود ۱۳ درصد و در برنامه دوم (۱۹۹۱-۲۰۰۰) حدود ۲۵/۵ درصد بوده و برنامه‌ریزی شده که در برنامه سوم (۲۰۰۱-۲۰۱۰) به ۴۲/۵ درصد افزایش یابد. برای دستیابی به اهداف فوق ارتقای کیفیت نیروی انسانی به عنوان نیروی محرکه رشد مطرح بوده است.

موضوع بهره‌وری اولین بار در برنامه دوم و در قالب تبصره ۳۵ مورد توجه قرار گرفت. در برنامه سوم توسعه اقتصادی ایران هدف مشخصی برای بهره‌وری در نظر گرفته نشد. در برنامه چهارم توسعه اقتصادی کشور به مقوله بهره‌وری توجه خاص معطوف گردید و اهداف کمی معینی برای ارتقای آن در نظر گرفته شد.

در این برنامه متوسط نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید، نیروی کار و سرمایه به ترتیب ۲/۵، ۳/۵ و ۱ درصد، هم‌چنین سهم بهره‌وری کل عوامل تولد از رشد اقتصادی ۳۱/۳ درصد تعیین گردیده است. بر اساس ماده ۵ این قانون، تمامی دستگاه‌های اجرایی ملی و استانی مکلف گردیده‌اند که در تدوین اسناد ملی، بخشی، استانی و ویژه (فرا بخشی) سهم ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید هر بخش را تعیین کرده و الزامات و راهکارهای لازم برای تحقق آن‌ها را مشخص نمایند، به طوری که سهم بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد ناخالص داخلی، حداقل به ۳۱/۳ درصد برسد.

با توجه به این که متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید طی دهه‌های اخیر، پایین بوده و نقش چندانی در تأمین رشد اقتصادی نداشته است، لذا بررسی عملکرد شاخص‌های بهره‌وری به منظور شناسایی، آگاهی از عملکرد آن‌ها و تلاش برای افزایش بهره‌وری در جهت رفع موانع و تنگناهای تولید در اقتصاد ایران، از اهمیت بسزایی برخوردار است. دلیل اصلی استفاده از داده‌کاوی و سیستم استنتاج فازی در این تحقیق استفاده از داده‌های واقعی جهت مدل‌سازی و تلفیق قواعد به دست آمده از داده‌کاوی توسط سیستم استنتاج فازی و هم‌چنین قطعی نبودن داده‌هاست.

۳-۱ هدف تحقیق

صنعت قلب تپنده هر کشور است. سهم واحدهای صنعتی در تولید ناخالص داخلی در ایران در سال ۱۳۸۸، ۲۱٪ بود که این حاکی از داشتن جای کار بیشتر برای رشد است. می‌توان دلیل این سهم در تولید ناخالص داخلی را نبود پژوهش مستحکم درباره بررسی وضعیت کلی واحدهای صنعتی دانست. از دلایل اصلی نبود پژوهش در این زمینه می‌توان به وجود متغیرهای فوق‌العاده

زیاد در صنعت اشاره کرد؛ پژوهشی که بتواند متغیرهای تأثیرگذار در عملکرد هر صنعت شناسایی کرده و میزان اهمیت آن محاسبه کند یا میزان تأثیرگذاری متغیرها بر یکدیگر اندازه گیری کرده و میزان وابسته و مستقل بودن آن مشخص کند یا حتی واحدهای صنعتی را بر اساس شاخصی خاص دسته‌بندی کند یا این که بر اساس داده‌های موجود مدلی برای ارزیابی عملکرد بسازد انجام نشده است. لذا هدف از این پژوهش داده‌کاوی واحدهای صنعتی کشور به منظور استخراج یک "پایگاه دانش" مفید است. با استفاده از پایگاه دانش می‌توان اطلاعات زیادی از جمله شناسایی عوامل تأثیرگذار و اندازه‌گیری میزان تأثیرگذاری آن‌ها، خوشه‌بندی این واحدها، مدل‌سازی ارزیابی عملکرد و غیره را به دست آورد. با استفاده از این اطلاعات دسته‌بندی شده می‌توان بودجه اختصاصی به هر صنعت یا کمک‌های مالی به واحدهای صنعتی وابسته را تعیین کرد، با توجه به تغییر یک متغیر بتوان تغییرات سایر متغیرات را پیش‌بینی کرد (با توجه به تحلیل علی-معلولی در داده کاوی) که این باعث کاهش زیان واحدهای صنعتی می‌شود یا به ارزیابی واحدها بر اساس شاخص‌ها پرداخت.

۴-۱ سؤالات پژوهشی

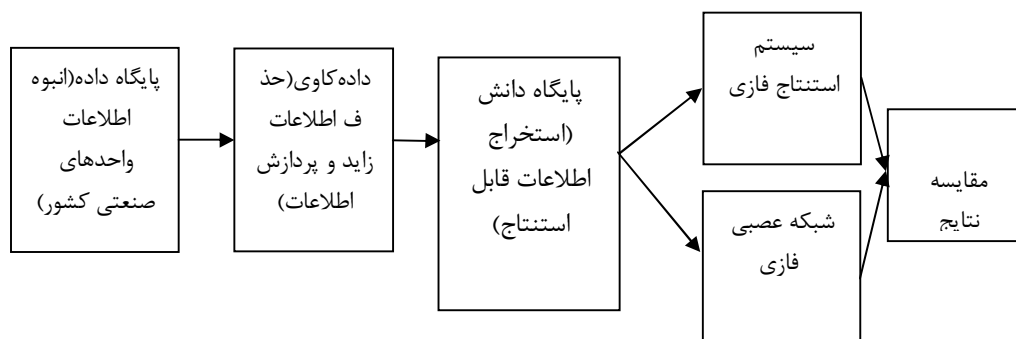
مدل‌سازی بهره‌وری در صنعت مواد غذایی به کدام یک از روش‌های داده کاوی و استنتاج فازی از یک سو و شبکه عصبی از سوی دیگر مناسب تر است؟

عوامل مهم تأثیرگذار بر بهره‌وری ارزش افزوده صنعت مواد غذایی کدام است؟

۵-۱ روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا تمام اطلاعات مربوط به واحدهای صنعتی چند سال اخیر کشور از مرکز ملی آمار به دست می‌آید سپس با استفاده از داده کاوی اطلاعات زائد حذف و بر روی داده‌ها باقیمانده پردازش صورت می‌گیرد و در نهایت "پایگاه دانش" (منظور از پایگاه دانش مجموعه

اطلاعاتی است که بر اساس آن‌ها می‌توان تصمیم گرفت و بر اساس آن‌ها استنتاج کرد) از آن-
 ها استخراج می‌شود سپس با کمک سیستم استنتاج فازی مدل‌سازی صورت می‌گیرد و در نهایت
 مدل ساخته شده با شبکه عصبی فازی مقایسه می‌شود. (لازم به ذکر است که از انواع تکنیک
 مدل‌سازی در داده کاوی مانند انواع درخت تصمیم خوشه‌بندی استفاده خواهد شد).



شکل ۱-۱ مراحل کلی تحقیق

۶-۱ جامعه و نمونه

جامعه آماری شامل تمام کارگاه‌های صنعتی مواد غذایی واقع در نقاط شهری و روستایی کشور است که در سال ۱۳۸۶ متوسط تعداد شاغلان آن ۱۰ نفر و بیشتر بوده است.

۷-۱ دامنه مکانی

کلیه کارگاه‌های صنعت غذا در کل کشور که بالای ده نفر هستند.

۸-۱ دامنه زمانی

زمان آماری سال ۱۳۸۶ بوده است و زمان آمارگیری از تیر ۱۳۸۷ شروع و در شهریور همان سال به پایان رسید.

فصل دوم

مربا فی نظری و ادبیات

ترتیب