



## بررسی تاثیر سیستم اطلاعات مدیریت پروژه بر عملکرد مدیریت و پروژه (مطالعه موردی: پروژه قطار شهری اهواز)<sup>۱</sup>

رضا حمزه پور

سرپرست برنامه ریزی و کنترل پروژه قطار شهری اهواز

[rezaha@kayson-ir.com](mailto:rezaha@kayson-ir.com)

خشایار باقری نیا

مدیر پروژه قطار شهری اهواز

[khashayarb@kayson-ir.com](mailto:khashayarb@kayson-ir.com)

### چکیده

این مقاله عملکرد مدیریت پروژه، ناشی از استقرار PMIS<sup>۲</sup> (که در این پروژه از ۷ زیر سیستم تشکیل شده است) را در پروژه قطار شهری اهواز مورد ارزیابی قرار داده است. در واقع هدف اصلی، بررسی تاثیر PMIS بر عملکرد مدیریت پروژه و موفقیت یا شکست پروژه است که بر این مبنا مفروضات ۸ گانه تدوین و بررسی شده و با استفاده از یک مدل مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. در این بررسی از مدل دلون-مک لین<sup>۳</sup> و تام<sup>۴</sup> جهت معرفی، بررسی و روابط بین مفروضات و روش حداقل مربعات جزئی (PLS<sup>۵</sup>) با استفاده از نرم افزار SmartPLS جهت تحلیل داده‌ها استفاده شده است. به منظور پذیرش یا رد مفروضات از روش پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه بین کارشناسان، سرپرستان و مدیران مرتبط با پروژه در هر ۳ بخش پیمانکار، مشاور و کارفرما توزیع و تکمیل شده است. نتایج بررسی حاکی از آن است که از بین مفروضات در نظر گرفته شده، ۴ مورد پذیرش می‌باشند. مفروضات پذیرش شده نشان می‌دهد که سیستم اطلاعات مدیریت پروژه به صورت غیرمستقیم بر عملکرد مدیریت در پروژه قطار شهری اهواز تاثیر داشته است.

واژگان کلیدی: PMIS، مدل دلون-مک لین و تام، PLS

<sup>۱</sup> این مقاله برگرفته از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رضا حمزه پور با عنوان: "بررسی تاثیر سیستم اطلاعات مدیریت پروژه بر عملکرد مدیریت در پروژه قطار شهری اهواز" در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه علوم و تحقیقات خوزستان است.

<sup>۲</sup> Project Management Information System

<sup>۳</sup> Delone-Mclean

<sup>۴</sup> TAM (Technology Acceptance Model)

<sup>۵</sup> Partial Least Squares



## مقدمه

امروزه اطلاعات، عامل اصلی کسب قدرت است و تسلط واقعی، تسلط اطلاعاتی است و مهمترین مشخصه جامعه قدرتمند در اولویت دادن به عنصر اطلاعات نهفته است تا جایی که عصر حاضر را "جامعه اطلاعاتی" نامیده اند. مهمترین وظایف مدیریت را به صورت کلی در برنامه ریزی، سازماندهی، هدایت و کنترل، تامین نیروی انسانی و منابع می توان خلاصه کرد که انجام این امور در واقع تصمیم گیری است و این تصمیم گیری بدون داشتن اطلاعات ممکن نیست. جمع آوری و کسب اطلاعات بدون داشتن سیستم اطلاعاتی ممکن نیست. (بهشتیان و ابوالحسنی، ۱۳۸۴) سیستم اطلاعاتی را می توان از لحاظ فنی به صورت مجموعه ای از مولفه های مرتبط دانست که اطلاعات را جمع آوری یا بازیابی، ذخیره، پردازش و توزیع کرده و به این ترتیب از تصمیم گیری های صحیح پشتیبانی نموده و سازمان را کنترل می کند. (حمیدی فر، ۱۳۸۹). سیستم های اطلاعاتی را می توان از جهات گوناگون تقسیم بندی کرد. این تقسیم بندی را می توان از نظر نوع کاربرد و یا اجزا تشکیل دهنده آن و یا موارد دیگر انجام داد. یکی از انواع سیستم های اطلاعاتی، سیستم اطلاعات مدیریت (MIS<sup>۶</sup>) است. سیستم اطلاعات مدیریت پروژه (PMIS) نیز بسیار مشابه سیستم اطلاعات مدیریت است و تفاوت بین این دو بیشتر به رویکرد آنها باز می گردد. تمرکز PMIS بیشتر بر پروژه و تمرکز MIS بر سازمان است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر PMIS بر عملکرد مدیریت در پروژه قطار شهری اهواز است. که برای انجام آن از مدل دلون مک لین و تام استفاده شده است. در این خصوص تعداد محدودی تحقیق داخلی که بیشتر تحقیقات پایان نامه ای است انجام گرفته و در همگی آنها تاثیر PMIS بر عملکرد مدیریت مورد تایید قرار گرفته است. تعداد زیادی تحقیق و مقاله خارجی نیز در این خصوص انجام گرفته که در دو مورد از آنها که مربوط به ریموند - برگرون<sup>۷</sup> و اکرم جلال کریم<sup>۸</sup> از مدل دلون - مک لین و تام استفاده شده و در هر دو تحقیق، تاثیر PMIS بر موفقیت مدیریت و پروژه تایید شده است. (Raymond and Bergeron, 2008) (Karim, 2011)

در این مقاله نیز با در نظر گرفتن مدل دلون - مک لین و تام، ۸ فرضیه تدوین شده و جهت بررسی فرضیه ها و تحلیل داده ها از روش حداقل مربعات جزئی با استفاده از نرم افزار SmartPLS استفاده شده است. از این روش در مواردی که حجم نمونه کوچک بوده و یا توزیع متغیرها نرمال نباشد، استفاده می شود. هدف رویکرد حداقل مربعات جزئی حداکثر کردن واریانس متغیرهای وابسته ای است که توسط متغیرهای مستقل تعریف می شوند. همانند سایر مدل های معادلات ساختاری، مدل حداقل مربعات جزئی نیز دارای بخش ساختاری است که منعکس کننده ارتباط بین متغیرهای پنهان (مکنون) و یک جزء اندازه گیری است (حبیبی، ۱۳۹۱) رای رد یا پذیرش فرضیه ها از روش پرسشنامه استفاده شده است و این پرسشنامه ها بین ۴۰ نفر از کارشناسان، سرپرستان و مدیران مرتبط با پروژه در هر ۳ بخش پیمانکار، مشاور و کارفرما توزیع و تکمیل شده است. نتایج بررسی حاکی از آن است که از بین مفروضات در نظر گرفته شده، ۴ مورد تایید می باشند. مفروضات تایید شده نشان می دهد که سیستم اطلاعات مدیریت پروژه بر عملکرد مدیریت در پروژه قطار شهری اهواز تاثیر داشته است. البته این تاثیر به صورت غیرمستقیم است، بدین صورت که سیستم اطلاعات مدیریت پروژه بر کیفیت اطلاعات خروجی و کیفیت اطلاعات خروجی بر میزان استفاده، میزان استفاده مدیریت از سیستم بر عملکرد مدیریت و در نهایت عملکرد مدیریت بر کسب موفقیت یا شکست پروژه موثر است. نتایج تحقیق با نتایج تحقیقات ریموند - برگرون و اکرم جلال همسویی دارد.

## ۱ سیستم اطلاعات مدیریت

سیستم اطلاعات مدیریت تقریباً توسعه یافته سیستم اطلاعاتی عملیاتی یا TPS<sup>۹</sup> است و به دنبال آن قرار می گیرد. پس از انتقال و پردازش داده های عملیاتی توسط TPS خلاصه عملیات مربوط به عملکردهای سازمان توسط MIS محاسبه و در

<sup>۶</sup> Management Information System

<sup>۷</sup> Raymond and Bergeron

<sup>۸</sup> Akram jalal Karim

<sup>۹</sup> Transaction Process System



اختیار مدیران قرار می گیرد (زرگر، ۱۳۸۲) سیستم اطلاعات مدیریت یکی از ابزارها یا روشهایی است که بدان وسیله دادهها را جمع آوری و تنظیم می کنند، سپس آنها را به مدیران می دهند تا در انجام وظایفشان از آنها استفاده کنند (Daft, 2011) سیستمهای اطلاعاتی بخشی از سیستمهای اطلاعاتی هستند که عملکرد مدیران میانی را پشتیبانی می کنند و برای نظارت و کنترل عملکرد کسب و کار و پیش بینی عملکرد آتی از آنها استفاده می شود و همچنین از TPS استفاده کرده و با استفاده از آن گزارش تهیه می کند (حمیدی فر، ۱۳۸۹)

## ۲ سیستم اطلاعات مدیریت پروژه:

هر چه پروژه بزرگتر و ابعاد آن وسیعتر باشد مدیریت آن پیچیدگی بیشتری خواهد داشت. در اینصورت جمع آوری اطلاعات از نقاط مختلف آن و ارائه گزارش مقتضی و در زمان مناسب به مدیریت به صورت یکپارچه از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد بود؛ و این مساله بدون ایجاد و راه اندازی سیستم اطلاعات مدیریت پروژه امکانپذیر نخواهد بود. سیستمهای اطلاعات مدیریت پروژه یک نوع نظام مدیریتی مبتنی بر اطلاعات است که در آن ضمن تامین نیازمندیهای اطلاعاتی پروژهها، مدیریت پروژه با استفاده مناسب از ابزارهای مکانیزه انجام می گیرد (حمیدی فر، ۱۳۸۹). سیستم اطلاعات مدیریت پروژه، سیستمی است یکپارچه که هدف آن تسهیل جریان های اطلاعاتی و ارتباطی بین ارکان و اجزای پروژه می باشد و جهت تسریع در امور تصمیم گیری مدیران، دسترسی به اطلاعات دقیق، صحیح و به روز پروژه ها، گام بر می دارد (محمدی، ۱۳۸۸). در ضمن باید اذعان نمود که: "علی رغم اهمیت تئوریک و عملی سیستمهای PMIS در زمینه مدیریت پروژه، تاکنون مطالعات اندکی در زمینه استفاده واقعی و تاثیرات اینگونه سیستمها انجام گرفته است" (Raymond and Bergeron, 2008). وظیفه سیستمهای اطلاعاتی مدیریت پروژه، گردآوری، پردازش و پالایش دادههای خام پروژه و ایجاد اطلاعات پایه ای و تحلیل شده مورد نیاز مدیریت در تمام سطوح است. برخی صاحب نظران سیستم اطلاعات مدیریت پروژه را بخشی از سیستم اطلاعات مدیریت و برخی مجزای از آن در نظر می گیرند. اما در هر صورت این دو بسیار مشابه یکدیگر هستند و تفاوت این دو به رویکرد آنها باز می گردد. رویکرد MIS سازمانی و رویکرد و تمرکز PMIS بر پروژه است. پژوهش حاضر به دنبال ارزیابی کیفیت سیستم اطلاعات مدیریت پروژه و پاسخ به این پرسش است که آیا سیستمهای اطلاعات مدیریت پروژه تاثیری بر عملکرد مدیریت و پروژه قطار شهری اهواز دارد؟ همچنین میزان تاثیر چنین سیستمهایی را در این پروژه از طریق میزان استفاده مدیریت از آن بررسی کند و چنین چیزی از بررسی وضعیت و کیفیت PMIS پروژه قطار شهری اهواز و کیفیت اطلاعات بدست آمده از آن امکان پذیر است. محدوده ای که این تحقیق در مورد آن انجام می شود پروژه قطار شهری اهواز است.

## ۳ محل و علل انجام تحقیق

محل اجرای تحقیق پروژه خط یک قطار شهری اهواز است. عملیات اجرایی این پروژه از سال ۱۳۸۵ آغاز گردید. این خط دارای ۲۳ ایستگاه و ۷ کراس آور است که منطقه زرگان در شمال شرقی شهر را به بیمارستان بقایی در جنوب غربی متصل می نماید. طول این خط حدود ۲۳ کیلومتر است. با شروع عملیات اجرایی در ایستگاهها و نیز در بخش دپو اقبال (در ابتدای مسیر) و پارکینگ گلستان (در بخش انتهایی مسیر) و لزوم جمع آوری اطلاعات فعالیت های انجام شده در جبهه های کاری مذکور و با توجه به گستردگی عملیات اجرایی و نیز پراکندگی جغرافیایی نیازمند سیستمی جهت جمع آوری و ثبت اطلاعات مورد نیاز مدیریت بود. در ابتدای پروژه، اطلاعات عملیات اجرایی، گزارش های انبار و مواد و مصالح، نیروی انسانی و ماشین آلات در نرم افزار اکسل جمع آوری می گردید. پس از مدت کوتاهی و با افزایش حجم اطلاعات پروژه، استفاده از نرم افزار اکسل به تنهایی جوابگوی جمع آوری اطلاعات و ارائه گزارش به مدیریت در زمان مقتضی (کوتاهترین زمان) نبود. نیاز به وجود یک بانک اطلاعاتی گسترده که قابلیت جمع آوری و ثبت اطلاعات عملیات مذکور را داشته و علاوه بر آن بتواند اطلاعات کلیه ارکان پروژه را بصورت یکپارچه و هماهنگ و متناسب با خواسته های مدیریت ارائه نماید از همان ابتدا احساس گردید. بنابراین هسته اصلی سیستم اطلاعات مدیریت پروژه که بخشی از سیستم اطلاعات مدیریت پروژه را تشکیل می دهد با استفاده از نرم افزارهای پایگاه داده ای مانند اکسس و SQL Server و همچنین اکسل ایجاد گردید و به مرور زمان تکامل یافت.



#### ۴ سیستم اطلاعات مدیریت پروژه قطار شهری اهواز:

سیستم اطلاعات مدیریت پروژه قطار شهری اهواز از ۷ زیر سیستم زیر تشکیل شده است:

۱. سیستم یکپارچه داده‌های پروژه (PDIS<sup>۱۰</sup>)
۲. سیستم تهیه و به روزآوری برنامه‌های زمانبندی داخلی و مصوب پروژه
۳. سیستم صورت‌مجلس و صورت وضعیت‌های موقت
۴. سیستم رایورز امور مالی و انبار
۵. پرتال مرکز کنترل اسناد (DCC<sup>۱۱</sup>)
۶. پرتال DCC مهندسی
۷. سیستم تهیه و بایگانی عکس‌ها، فیلم‌ها و مستندات پروژه

#### ۱-۴ سیستم یکپارچه داده‌های پروژه (PDIS)

این سیستم مهمترین قسمت PMIS پروژه را تشکیل می‌دهد. مهم‌ترین گزارش‌های خروجی آن عبارتند از:

۱. گزارش کل فعالیت‌های انجام شده اجرایی روزانه (در بازه‌های زمانی متفاوت)
۲. گزارش احجام و مقادیر انجام شده عمده پروژه
۳. گزارش وضعیت تولید سگمنت، حفاری مکانیزه با TBM (Tunnel Boring Machine)
۴. گزارش وضعیت نیروی انسانی و ماشین آلات پروژه
۵. گزارش مسائل و مشکلات اجرایی پروژه
۶. گزارش مصالح وارده به پروژه، میزان بتن‌ریزی هفتگی و ماهیانه به مشاور کارفرما
۷. گزارش‌های متفرقه و موردی (در مورد میزان احجام اجرایی، وضعیت پیمانکاران دست دوم و ...)

#### ۲-۴ سیستم تهیه و به روزآوری برنامه‌های زمانبندی داخلی و مصوب پروژه

برنامه‌های زمانبندی جزء مهمترین منابع اطلاعاتی و تصمیم‌گیری مدیران پروژه هستند. این برنامه‌ها که توسط واحد برنامه‌ریزی و کنترل پروژه کارگاه و با همکاری واحد PMO گروه حمل و نقل ریلی تهیه می‌شوند به صورت منظم و هفتگی به روز می‌شوند.

#### ۳-۴ سیستم صورت‌مجلس و صورت وضعیت‌های موقت

صورت‌مجلس و صورت وضعیت‌های موقت پروژه از جمله مهمترین منابع اطلاعاتی مهم و مورد نیاز مدیران است. این دو گزارش توسط واحد برنامه‌ریزی و کنترل پروژه شرکت کیسون در پروژه قطار شهری اهواز به صورت ماهیانه تهیه می‌شوند. هر دو سیستم با نرم افزار اکسل تهیه شده و به یکدیگر لینک هستند. کلیه فایل‌های مذکور به صورت طبقه بندی شده در یک سیستم کامپیوتری ذخیره می‌شوند.

#### ۴-۴ سیستم رایورز امور مالی و انبار

سیستم رایورز یک پایگاه داده مبتنی بر SQL Server است. این سیستم از بخش‌های متعددی مثل حوزه مدیریت، حوزه مالی، حوزه اداری، حوزه بازرگانی، حوزه بازرگانی-فروش و توزیع، حوزه تولید و تجهیزات تشکیل شده است. این سیستم خود بخشی از PMIS پروژه است که سه واحد انبار و امور مالی و تدارکات - پشتیبانی بیشترین استفاده از آن را دارند.

#### ۵-۴ پرتال‌های مرکز اسناد

این پرتال‌ها یک نوع پایگاه داده بوده که جهت ثبت و بایگانی نامه‌ها، اعم از نامه‌های ارسالی از پیمانکار به مشاور و کارفرما و نیز نامه‌های ارسالی از کارفرما و مشاور به پیمانکار و سایر نامه‌ها و دستورالعمل‌ها استفاده می‌شود.

<sup>10</sup> Project Data Integration System

<sup>11</sup> Document Control Center



#### ۶-۴ پرتال های نقشه ها ، $TQ^{12}$ ها و $NCR^{13}$ ها

این پرتال ها یک نوع پایگاه داده بوده که جهت ثبت و بایگانی نقشه های مورد نیاز عملیات اجرایی در پروژه، گزارش های پرس و جوهای فنی و عدم انطباق های کیفی فعالیت های اجرایی استفاده می شود.

#### ۷-۵ سیستم بایگانی عکس ها و مستندات

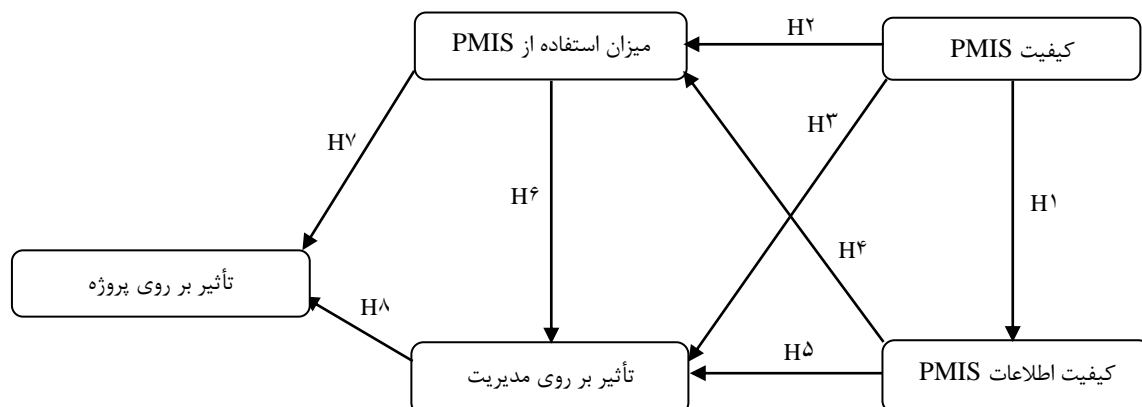
جهت مستند سازی و ثبت تصویری پیشرفت و نیز وقایع رخ داده در پروژه عکس ها و فیلم های مورد نیاز با بازدید منظم دوره ای و هفتگی از پروژه توسط واحد برنامه ریزی و کنترل پروژه تهیه شده و در چندین هارد اکسترنال به صورت طبقه بندی شده با تاریخ بازدید رخ داده ثبت می گردند. مجموعه سیستم های معرفی شده فوق، اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری توسط مدیران پروژه را فراهم می آورد.

#### ۵ مدل مفهومی تحقیق:

بیشتر محققین جهت بررسی تاثیر این سیستم بر مدیریت و پروژه از مدل های مفهومی دلون و مک لین و تام (TAM) استفاده کرده اند. مدل دلون مک لین و همچنین مدل TAM (معرفی شده توسط فرد دیویس<sup>۱۴</sup>) از جمله مدل های شناخته شده ای هستند که در بسیاری از تحقیقات مورد استفاده قرار گرفته اند. (Peter et al, 2008) (Delone and Mclean, 2008). در این تحقیق از مدل ترکیبی استفاده می شود. این مدل ترکیبی از مدل دلون- مک لین و TAM است که توسط ریموند و برگرون مورد استفاده قرار گرفته است (Raymond and Bergeron, 2008). این مدل از ۵ مولفه (یا سازه) تشکیل می شود. مولفه های مدل تحقیق عبارتند از:

- کیفیت PMIS
- کیفیت بازده اطلاعات PMIS
- درجه استفاده از PMIS
- تاثیر PMIS بر مدیریت
- تاثیر PMIS بر موفقیت پروژه

شکل شماره (۱) مدل تحقیق را نشان می دهد که مستطیل ها نشان دهنده مولفه ها و پیکان ها نشان دهنده فرضیه ها هستند:



شکل شماره ۱

<sup>12</sup> Technical Query

<sup>13</sup> Non Conformance Report

<sup>14</sup> Fred Davis



## ۶ فرضیه های تحقیق:

با توجه به ماهیت مدل تحقیق و چند متغیره بودن آن از مدل معادله ساختاری (SEM<sup>۱۵</sup>) در بررسی و تحلیل داده های تحقیق استفاده خواهد شد که جزء روش های جدید تحلیل آماری است (حبیبی، ۱۳۹۱) بر اساس مدل تحقیق انتخاب شده فرضیه های زیر را خواهیم داشت که در شکل شماره (۱) با پیکان ها مشخص شده بودند:

۱. کیفیت PMIS بر کیفیت اطلاعات خروجی سیستم تاثیر دارد.
۲. کیفیت PMIS بر میزان استفاده از این سیستم تاثیر دارد.
۳. کیفیت PMIS بر عملکرد مدیریت پروژه تاثیر دارد.
۴. کیفیت اطلاعات خروجی PMIS، بر میزان استفاده از این سیستم تاثیر دارد.
۵. کیفیت اطلاعات خروجی PMIS، بر عملکرد مدیریت پروژه تاثیر دارد.
۶. میزان استفاده از PMIS، بر عملکرد مدیریت پروژه تاثیر دارد.
۷. میزان استفاده از PMIS، بر کل پروژه تاثیر دارد.
۸. تاثیر PMIS بر عملکرد مدیریت پروژه، بر کل پروژه تاثیر دارد.

## ۷ پرسشنامه

بر اساس مدل مفهومی ارائه شده که قبلا معرفی شد، پرسشنامه مشتمل بر ۳۲ پرسش با طیف لیکرت ۵ نقطه ای در ۵ دسته مطابق با مولفه های ارائه شده در مدل طبقه بندی شده و در اختیار کارشناسان، سرپرستان و مدیران مرتبط با پروژه در هر ۳ بخش پیمانکار، مشاور و کارفرما قرار گرفت. جامعه آماری برابر ۴۰ نفر بود و برای تهیه نمونه آماری از روش سرشماری استفاده شد و بنابراین جامعه و نمونه آماری هر دو برابر ۴۰ نفر شد. دسته بندی سوالات پرسشنامه مطابق جدول شماره ۱ به شرح زیر است:

جدول شماره ۱ - دسته بندی سوالات پرسشنامه

شماره سوالها	موضوع مورد بررسی
از ۱ تا ۸	کیفیت PMIS
از ۹ تا ۱۴	کیفیت اطلاعات خروجی از PMIS
از ۱۵ تا ۱۹	درجه استفاده از PMIS
از ۲۰ تا ۲۹	تاثیر PMIS بر مدیریت
از ۳۰ تا ۳۲	تاثیر PMIS بر پروژه

جهت بررسی روایی اولیه پرسشنامه، پرسش های مربوط به هر یک از متغیرهای پژوهش توسط ۴ خبره دانشگاهی و یکی از مدیران پروژه بررسی و اصلاح شده است. بررسی روایی نهایی و پایایی پرسشنامه در ادامه خواهد آمد.

## ۸ تجزیه و تحلیل داده های تحقیق:

پس از جمع آوری پرسشنامه ها، داده ها در اکسل ثبت شده اند. در مرحله بعد داده ها به نرم افزار SmartPLS وارد شده اند. پس از ورود داده ها، ساخت مدل با استفاده از مدل مفهومی معرفی شده در تحقیق که قبلا اشاره شد صورت گرفته است.

## ۹ آزمون ها

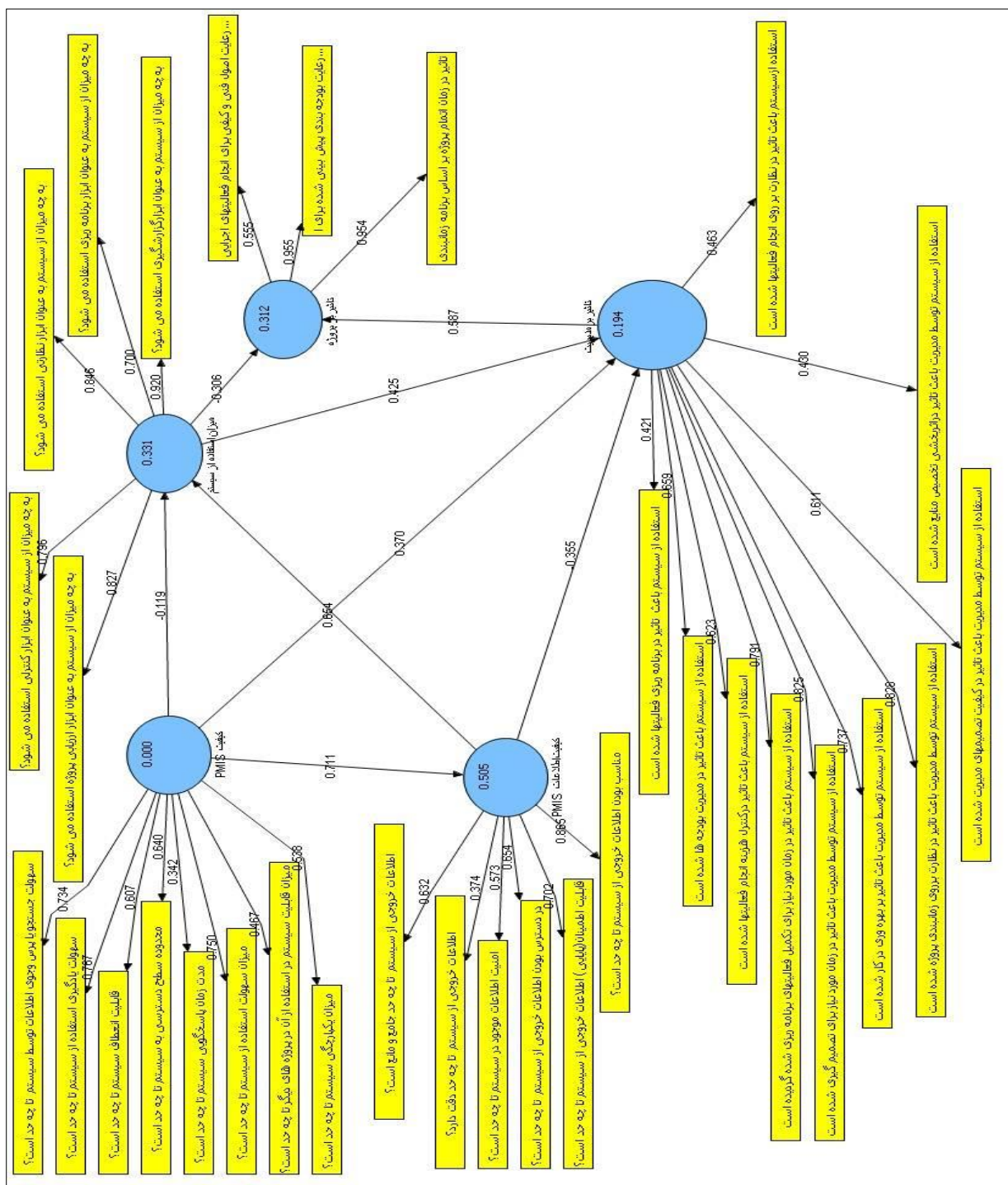
آزمون مدل در SmartPLS دو نوع است: الف- آزمون الگوی اندازه گیری که مربوط به بررسی روایی ابزارهای اندازه گیری است. روایی اولیه تایید شد و روایی و پایایی ترکیبی پس از اجرای آزمون PLS بدست خواهد آمد.  
ب- آزمون الگوی ساختاری که به آزمون فرضیه های تحقیق و اثر متغیرهای پنهان بر یکدیگر مربوط است.

<sup>15</sup> Structural Equation Model



۱-۹ آزمون های الگوی ساختاری: (آزمون الگوریتم PLS)

این آزمون جهت محاسبه موارد زیر استفاده می شود:  
برای محاسبه ضرایب مسیر - واریانس تبیین شده متغیرهای وابسته توسط متغیرهای مستقل - بار عاملی متغیرهای مشاهده شده - اثر غیر مستقیم وکل متغیرها بر یکدیگر. نتیجه اجرای آزمون در شکل شماره ۲ آمده است:



شکل شماره ۲ اجرای آزمون PLS

اعداد بین ۰/۳ و ۰/۶ نشان دهنده با اهمیت بودن رابطه هستند و بالاتر از آن بسیار مطلوب هستند. و در این آزمون همگی با اهمیت و یا دارای اهمیت بالا بودند.



## ۲-۹ بررسی روایی:

در بررسی روایی تشخیصی سازه‌ها دو ملاک می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد:  
الف) بررسی بار تقاطعی گویه‌ها: پس از اجرای آزمون PLS انجام می‌شود و بار تقاطعی هر یک از گویه‌ها (یا پرسش‌های) بر مولفه (سازه) خود و سازه‌های دیگر را نشان می‌دهد. بار عاملی هر گویه بر سازه خود باید حداقل ۰/۱ بیشتر از بار عاملی آن بر دیگر سازه‌ها باشد، که در این تحقیق بار عاملی هر گویه (پرسش) بر سازه خود ۰/۱ بیشتر از بار عاملی بر سازه‌های دیگر شد (ب) بررسی همبستگی بین متغیرهای پنهان: این مورد نیز پس از اجرای آزمون PLS محاسبه می‌شود. اعداد روی قطر باید بیش از همبستگی یک سازه با سازه‌های دیگر باشد. در بررسی بار تقاطعی گویه‌ها (پرسش‌ها)، پس از اجرای آزمون، بار عاملی هر گویه (پرسش)، بر سازه خود ۰/۱ بیشتر از بار عاملی بر سازه‌های دیگر شد و همچنین نتیجه بررسی همبستگی بین متغیرهای پنهان به شرح جدول شماره ۲ است:

جدول ۲ - همبستگی بین متغیرهای پنهان

	تاثیر بر مدیریت	تاثیر بر پروژه	کیفیت اطلاعات PMIS	کیفیت PMIS	میزان استفاده از PMIS
تاثیر بر مدیریت	۰/۶۵				
تاثیر بر پروژه	۰/۴۸	۰/۸۴			
کیفیت اطلاعات PMIS	۰/۱۵	-۰/۸۲	۰/۶۵		
کیفیت PMIS	۰/۲۶	-۰/۴۳	۰/۷۲	۰/۷۷	
میزان استفاده از PMIS	۰/۳۵	-۰/۹۹	۰/۵۷	۰/۳۵	۰/۸۲

در جدول نیز اعداد روی قطر از سایر بیش از همبستگی یک سازه با سازه‌های دیگر است بنابراین پرسشنامه از روایی لازم برخوردار است.

## ۳-۹ بررسی پایایی ترکیبی

پس از اجرای آزمون PLS امکان آزمون پایایی پرسشنامه وجود دارد. نتایج آن در جدول شماره ۲ زیر ستون Compose Reliability نوشته شده است که پایایی ترکیبی است. ستون آخر نیز آلفای کرونباخ را نشان می‌دهد. میزان قابل قبول برای آن‌ها باید بیش از ۰/۷ باشد:

جدول ۳ - بررسی پایایی ترکیبی

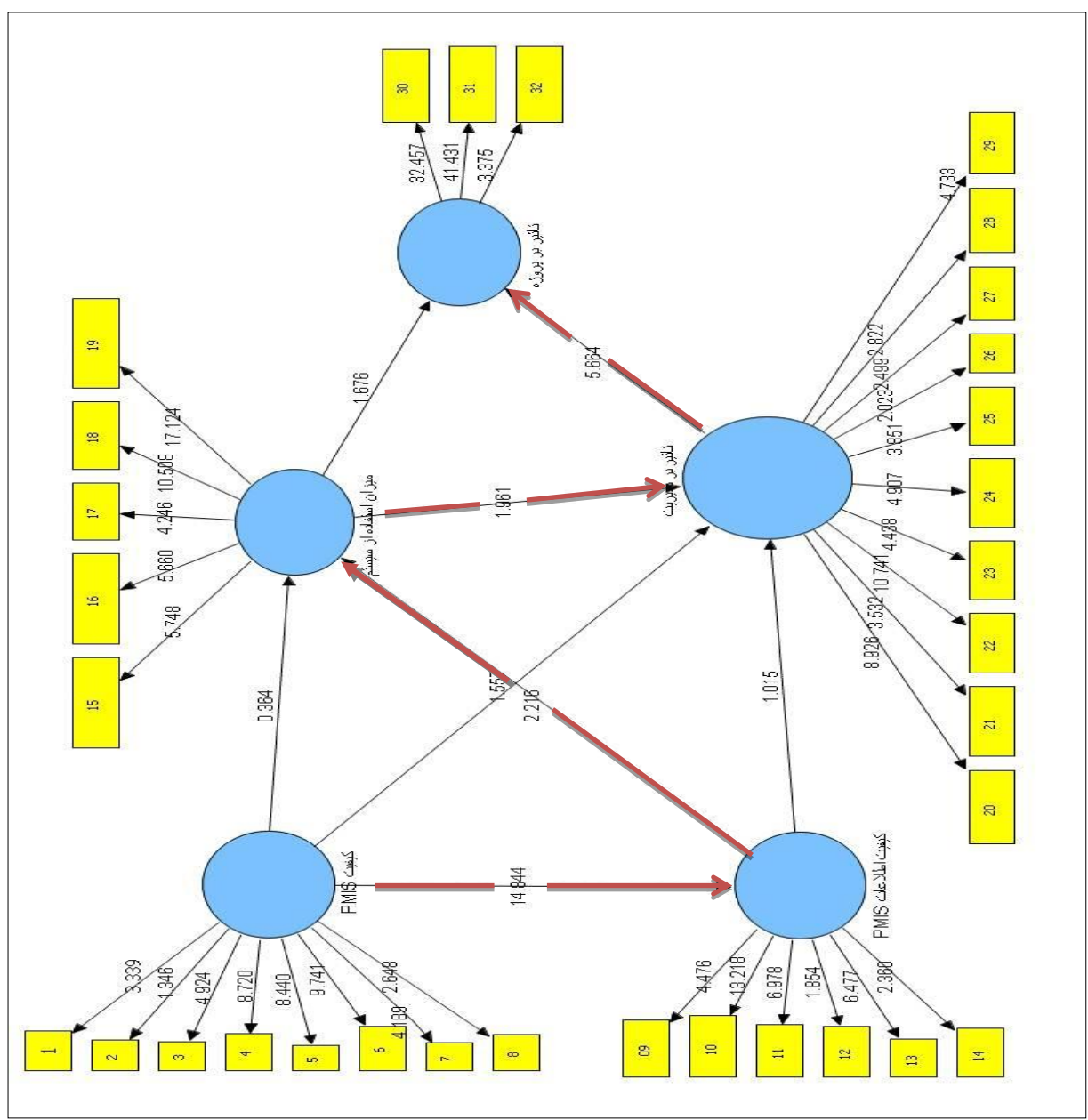
مولفه‌ها	Composite Reliability	R Square	Cronbachs Alpha
تاثیر بر مدیریت	۰/۸۸	۰/۱۹	۰/۸۵
تاثیر بر پروژه	۰/۸۷	۰/۳۱	۰/۸۳
کیفیت اطلاعات PMIS	۰/۸۷	۰/۵۵	۰/۷۳
کیفیت PMIS	۰/۸۳		۰/۷۶
میزان استفاده از PMIS	۰/۹۱	۰/۳۳	۰/۸۸

همانطور که از جدول پیداست هم پایایی ترکیبی و هم آلفای کرونباخ نشان‌دهنده اعتبار ترکیبی هر یک از سازه‌هاست. بنابراین پرسشنامه از پایایی لازم برخوردار است.

## ۴-۹ آزمون Bootstrapping

برای بررسی معنا داری ضرایب مسیر و بارهای عاملی از این آزمون استفاده می‌کنیم. پس از اجرای آن، شکل ۳ را داریم:





شکل شماره ۳ - آزمون Bootstrapping

سوالات با شماره مشخص شده‌اند که به این شماره‌گذاری در فصل سوم اشاره شده است. اعداد روی خطوط مسیر (که همان فرضیه‌ها هستند) و نیز خطوط مربوط به بارهای عاملی همانند آزمون  $t$  تفسیر می‌شوند. ضرایب بین متغیرها باید از  $1/96$  در سطح خطای  $0/05$  بیشتر باشد تا رابطه معنادار باشد و اگر بیش از  $2/58$  باشند در سطح  $0/01$  معنا دار هستند. مسیرهای معنادار با رنگ قرمز در شکل ۲ مشخص شده‌اند و به این معنی هستند که فقط این فرضیه‌ها مورد پذیرش واقع شده‌اند.

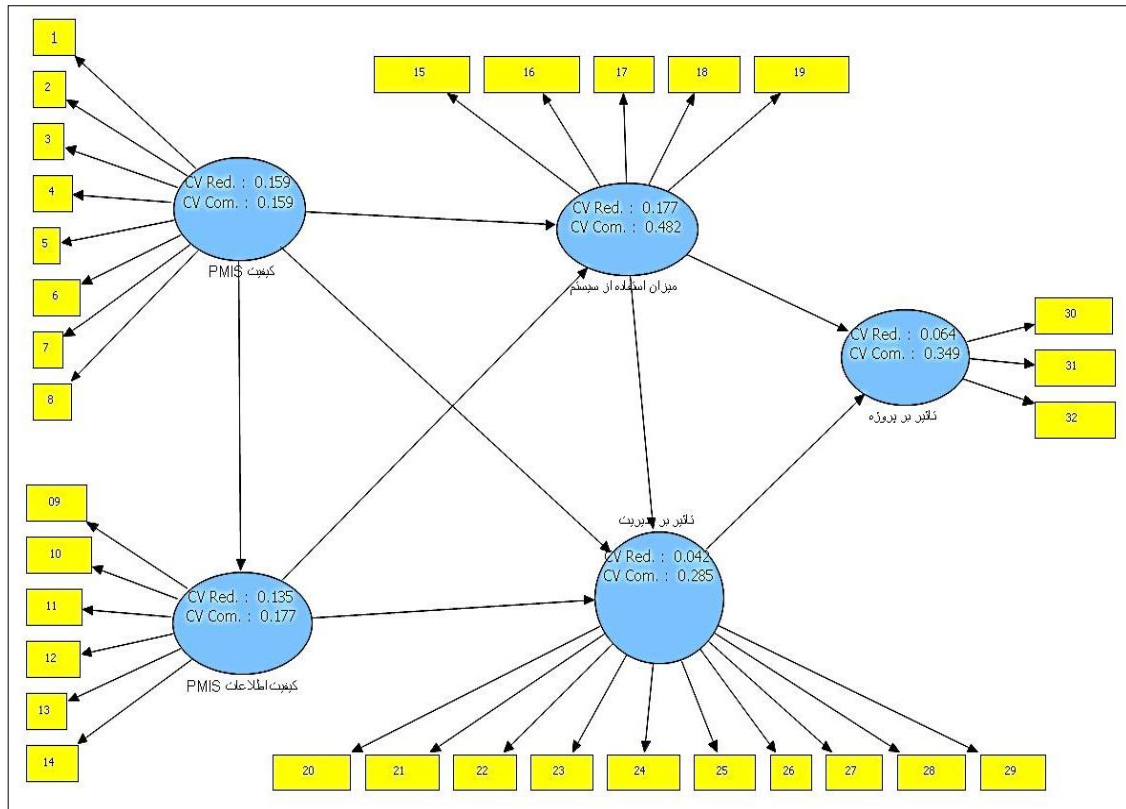
### ۵-۹ آزمون Blindfolding

جهت بررسی کیفیت مدل از این آزمون استفاده می‌شود. در شکل شماره ۴ مستطیل‌های زرد سوالات پرسشنامه، بیضی‌ها مولفه‌ها و پیکان‌ها فرضیه‌های تحقیق را نشان می‌دهند. این آزمون دو مقدار اعتبار افزونگی<sup>۱۶</sup> و همچنین اعتبار اشتراک یا

<sup>16</sup> CV-Redundancy



روایی متقاطع<sup>۱۷</sup> را محاسبه می کند. در صورتی که هر دو روایی مثبت باشند، مدل کیفیت دارد. مقادیر محاسبه شده آن ها را نشان می دهد:



شکل شماره ۴ - آزمون Blindfolding

همانطور که از شکل شماره ۴ نیز پیداست کلیه مقادیر مربوط به روایی افزونگی و متقاطع (اعداد داخل دایره ها) مثبت هستند و نشان دهنده کیفیت مدل است.

#### ۶-۹ آزمون بررسی کیفیت ابزارهای اندازه گیری

در این آزمون کیفیت ابزارهای اندازه گیری سنجیده می شود. نتایج آن در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. اعداد ستون آخر باید مثبت باشند که همانطور که در جدول پیداست همگی مثبت هستند و نشان دهنده کیفیت ابزارهای اندازه گیری است:

جدول ۴ - آزمون بررسی کیفیت ابزارهای اندازه گیری

مولفه ها	SSO	SSE	1-SSE/SSO
تأثیر بر مدیریت	۲۷	۱۹/۷۳	۰/۲۹
تأثیر بر پروژه	۸۱	۴۷/۷۵	۰/۴۲
کیفیت اطلاعات PMIS	۱۶۲	۱۳۴/۸۵	۰/۱۷
کیفیت PMIS	۲۱۶	۱۷۴/۴۷	۰/۱۹
میزان استفاده از PMIS	۱۳۵	۷۱/۹۲	۰/۴۷

<sup>17</sup> CV-Communality



## ۱۰ نتیجه گیری

با توجه به نتایج آزمون های PLS و Bootstrapping، فرضیه های مشخص شده با رنگ قرمز با شماره های ۸-۶-۴-۱ مورد پذیرش قرار گرفته، و مابقی رد می شوند. فرضیه های پذیرش شده با نتایج حاصل از تحقیقات ریموند و برگرون (۲۰۰۸) و همچنین اکرم جلال (۲۰۱۱) همسویی دارد:

۱. کیفیت PMIS پروژه قطار شهری اهواز بر کیفیت اطلاعات خروجی سیستم تاثیر دارد.

۲. کیفیت PMIS پروژه قطار شهری اهواز بر میزان استفاده از این سیستم تاثیر دارد.

۳. کیفیت PMIS پروژه قطار شهری اهواز بر عملکرد مدیریت پروژه تاثیر دارد.

۴. کیفیت اطلاعات خروجی PMIS، بر میزان استفاده از این سیستم تاثیر دارد.

۵. کیفیت اطلاعات خروجی PMIS، بر عملکرد مدیریت پروژه تاثیر دارد.

۶. میزان استفاده از PMIS، بر عملکرد مدیریت پروژه تاثیر دارد.

۷. میزان استفاده از PMIS بر کل پروژه تاثیر دارد.

۸. تاثیر PMIS بر عملکرد مدیریت پروژه، بر کل پروژه تاثیر دارد.

فرضیه اول مورد پذیرش است. این امر نشان می دهد هر چه PMIS کیفیت بیشتری داشته باشد کیفیت اطلاعات خروجی از آن بهتر خواهد بود.

فرضیه دوم رد شده است که نشان می دهد کیفیت PMIS تاثیری بر میزان استفاده از آن ندارد. ممکن است این مساله به این دلیل باشد که مدیران به طور مستقیم با سیستم سر و کار ندارند و اطلاعات خروجی از آن برای آنان اهمیت بیشتری نسبت به ظاهر سیستم داشته باشد.

فرضیه سوم نیز رد شده است. این مساله می تواند به ماهیت و تعریف PMIS بازگردد که در فصل دوم به آن اشاره شد چون همانطور که گفته شد خروجی این سیستم که اطلاعات مورد نیاز مدیریت باشد بر تصمیم گیری مدیران موثر است و نه خود سیستم.

فرضیه چهارم مورد پذیرش است که نشان می دهد که یک سیستم اطلاعاتی با کیفیت میزان استفاده از آن را توسط مدیریت افزایش می دهد.

فرضیه پنجم رد شده است. کیفیت اطلاعات خروجی شرط لازم برای تاثیرگذاری بر مدیریت است اما کافی نیست بلکه میزان استفاده از این اطلاعات با کیفیت بر تصمیم گیری آنان موثر است. همانطور که در فصل دوم نیز به آن اشاره شد نتایج تجربی در بعضی موارد، این اعتقاد را تقویت می کند که مدیران ممکن است علی رغم وجود الگوهای رسمی تصمیم گیری، در بسیاری از موارد با اتکاء بر الهام و بینش، تجربه یا قضاوت شخصی تمایل بر تصمیم گیری دارند حتی اگر این سیستم بتواند اطلاعات مربوط را در اختیار مدیر قرار دهد.

فرضیه ششم مورد پذیرش است. همانطور که قبلا اشاره شد این سیستم اطلاعات حیاتی از پروژه در اختیار مدیران قرار می دهد و بدون آن تصمیم گیری را برای مدیران دشوار می نماید. بنابراین گمان می رود استفاده هر چه بیشتر از سیستم باعث تاثیرگذاری هر چه بیشتر بر عملکرد مدیریت خواهد بود.

فرضیه هفتم رد شده است. صرف وجود چنین سیستم لزوما به معنای موفقیت پروژه نخواهد بود. تمایل مدیریت به استفاده یا عدم استفاده از PMIS در تصمیم گیری ها بر پروژه تاثیر گذار خواهد بود.

فرضیه هشتم مورد پذیرش است. طبق تعریف استاندارد PMBOK، در فصل دوم، مدیریت پروژه کاربرد دانش، مهارت ها، ابزارها و تکنیک های مربوط به فعالیت های پروژه در راستای تامین الزامات پروژه است و یکی از مهمترین این ابزارها PMIS است. بنابراین استفاده از این مهمترین ابزار توسط مدیریت الزامات پروژه را تامین خواهد نمود.

بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده نتیجه گیری می شود که سیستم اطلاعات مدیریت پروژه قطار شهری اهواز بر عملکرد مدیریت تاثیر غیر مستقیم دارد. می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که PMIS به واسطه اطلاعات با کیفیت، استفاده بیشتر از



سیستم و تاثیرات ویژه‌ای که بر روی مجموعه مدیریت پروژه دارد می‌تواند بر پروژه تاثیر داشته باشد. باید توجه داشت که در صورتی که سیستم مناسبی وجود داشته باشد که بتواند اطلاعات با کیفیت و مناسبی را تولید کند و این اطلاعات توسط مدیریت مورد استفاده قرار گیرد می‌توان امیدوار بود که اینگونه سیستم‌ها می‌توانند در موفقیت پروژه تاثیر مثبت داشته باشند. عدم استفاده از اطلاعات به وجود آمده از اینگونه سیستم‌ها توسط مدیریت تاثیر مناسبی بر عملکرد مدیریت و پروژه نخواهد داشت.

استفاده از PMIS در پروژه قطار شهری اهواز توسط مدیران پروژه به احتمال بسیار زیاد، تاثیر خود را بر بهبود بهره‌وری عملکرد آن‌ها به همراه خواهد داشت. همچنین با توجه به معیارهای اندازه‌گیری تاثیر این سیستم بر مدیریت، انتظار می‌رود این تاثیر شامل کاهش زمان مورد نیاز برای تصمیم‌گیری، کیفیت مناسب تصمیم‌ها، بهبود در زمانبندی، مدیریت هزینه‌ها و بودجه‌ها، نظارت و ارزیابی بهتر بر پروژه و نظایر اینها باشد. این مساله به خصوص اگر در مورد مدیریت زمان، هزینه و کیفیت بیشتر مشهود باشد موفقیت پروژه را نیز به همراه دارد زیرا این معیارها سه معیار کلیدی در موفقیت هر پروژه بر اساس استاندارد PMBOK هستند. البته باید توجه داشت حجم اطلاعات خروجی از این سیستم‌ها به اندازه‌ای زیاد نباشد که باعث سردرگمی و تمایل بیشتر مدیران و سرپرستان به تصمیم‌گیری بر اساس قضاوت و نظر شخصی آنان شود.

## ۱۱ پیشنهادها و توصیه‌ها

با همه مسائل اشاره شده، باید توجه داشت که PMIS پروژه قطار شهری اهواز که از چندین زیر سیستم تشکیل شده است، علیرغم تلاش بسیار صورت گرفته در تولید و بهبود آن‌ها، با دو مساله روبرو است:

- نخست این‌که اطلاع کافی از کمیت و کیفیت آن‌ها برای بعضی از مدیران و سرپرستان وجود ندارد.
- دوم این‌که این سیستم از یکپارچگی لازم برخوردار نیست.

۱- برای حل مساله اول به نظر می‌رسد برگزاری جلسه‌های آموزشی و آگاهی‌دهنده، معرفی سیستم‌های موجود و آشنایی با قابلیت‌های آن در استفاده بیشتر از آن‌ها توسط مدیران تاثیر بسزایی خواهد داشت. اینگونه جلسه‌های آموزشی بهتر است با حضور کلیه دست اندرکاران مرتبط با سیستم اعم از مدیران و یا کاربران آن صورت گیرد. اطلاع رسانی کامل در این خصوص احتمال استفاده بیشتر از این سیستم‌ها در تصمیم‌گیری‌های مدیران و سرپرستان را افزایش خواهد داد.

۲- در مورد مساله دوم لازم به ذکر است که شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه یکی از شاخص‌های مهم و تاثیر گذار در ارزیابی عملکرد مدیریت و پروژه است. برای تهیه شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه نیز به دو مقدار ارزش حاصله و هزینه‌های واقعی است. اما از آنجاییکه اطلاعات ارزش حاصله و هزینه پروژه توسط دو واحد برنامه‌ریزی و کنترل پروژه و نیز امور مالی به صورت جداگانه تهیه شده و در اختیار مدیریت قرار می‌گیرد، عملاً امکان تهیه چنین شاخصی در پروژه وجود ندارد. بنابراین یکپارچگی سیستم‌هایی که این دو مقدار را اندازه‌گیری می‌کنند باعث خواهد شد تا شاخص‌های کلیدی مورد نیاز برای تصمیم‌گیری مدیریت مانند شاخص هزینه<sup>۱۸</sup> (CPI) و همچنین شاخص زمانی نیز سریع‌تر و دقیق‌تر در اختیار آنان قرار گیرد. همچنین یکپارچه کردن هر چه بیشتر این سیستم‌ها مسئولین و پرسنل سایر واحدها را از قابلیت‌های دیگر سیستم‌ها آگاه خواهد ساخت و باعث تشریک مساعی بیشتری در رسیدن به اهداف پروژه خواهد بود. این یکپارچگی با توجه به تفاوت سیستم راپورز و برنامه‌های زمانبندی و صورت وضعیت‌ها، احتمال نیاز به وجود یک واسطه یا کاربر را خواهد داشت.

بنابراین پیشنهاد می‌شود با توجه به اهمیت حیاتی شاخص‌های کلیدی مورد نیاز در تصمیم‌گیری و دیگر شاخص‌ها، واز آنجاییکه ترکیب سه سیستم صورت وضعیت‌ها و تعدیل‌ها، برنامه‌های زمانبندی و راپورز امور مالی امکان اندازه‌گیری این شاخص‌ها را میسر خواهد ساخت، این سه سیستم یا با یکدیگر ترکیب شوند و یا نتایج حاصل از آن‌ها در اختیار دیگر سیستم‌ها قرار گیرد. سیستم صورت وضعیت‌ها و تعدیل‌ها امکان اندازه‌گیری ارزش حاصله پروژه، برنامه‌های زمانبندی امکان بودجه‌بندی فعالیت‌ها و نیز سیستم راپورز امور مالی امکان اندازه‌گیری هزینه‌های پروژه را فراهم می‌آورد.

<sup>18</sup> Cost Performance Index



## منابع

- بهشتیان، مهدی و ابوالحسنی، حسین، ۱۳۸۴، نگرشی جامع بر تئوری، کاربرد و طراحی سیستم‌های اطلاعات مدیریت، چاپ سوم، تهران، انتشارات پردیس ۵۷.
- حمیدی فر، حسین، ۱۳۸۹، راهنمای کاربردی سیستم‌های اطلاعات پروژه، چاپ اول، تهران، انتشارات جواهری.
- حبیبی، آ. ۱۳۹۱. آموزش حداقل مربعات جزئی. از پایگاه علمی-پژوهشی پارس مدیر: <http://www.parsmodir.com/db/research/pls.php> [بازیابی ۲۷ آبان ۱۳۹۳]
- زرگر، محمود، ۱۳۸۲، اصول و مفاهیم فناوری اطلاعات، چاپ اول، تهران، انتشارات بهینه.
- دفت، ریچارد. تئوری و طراحی سازمان. ترجمه: ع. پارسائیان و س. م. اعرابی، ۱۳۹۰، چاپ هفتم، تهران، انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- محمدی، م. ۱۳۸۸، بررسی و طراحی سیستم اطلاعات مدیریت پروژه (PMIS) با تمرکز بر مدیریت زمان و مدیریت هزینه (مورد مطالعه شرکت تابان قدرت کرمان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد نجف آباد.
- Peter, S. Delone, W. Ephraim, McLean. (2008), Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems*, 17: 236-263
- Delone, W. H.; Mclean, E. R. (2003), The delone and mclean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19 (4): 9-30
- Raymond L., Bergeron F. (2008), Project management information systems: an empirical study of their impact on project managers and project success. *International Journal of Project Management*, 26: 213-220.
- Karim, A. J. (2011), Project management information systems (PMIS) factors: an empirical study of their impacts on project management decision making (PMDM) performance. *Research Journal of Economics, Business and ICT*, 2, 22-27