



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی  
(آبیاری و زهکشی)

پایش خشکسالی منطقه ای بر اساس جریان ورودی به مخزن سد  
درودزن و ارائه مدل پیش بینی کوتاه مدت حجم آب سد

به کوشش:

اعظم رنجبر

استاد راهنما:

دکتر داور خلیلی

بهمن ماه ۱۳۹۰





به نام خدا

اظهارنامه

اینجانب اعظم رنجبر (دانشجوی رشته ی مهندسی آب، گرایش آبیاری زهکشی دانشکده ی کشاورزی) اظهار می کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته ام. همچنین اظهار می کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه ام تکراری نیست و تعهد می نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

اعظم رنجبر

نام و نام خانوادگی:



تاریخ و امضا:

Ranjbar

۳۰/۱۲/۸

به نام خدا

پایش خشکسالی منطقه ای بر اساس جریان ورودی به مخزن سد درودزن و  
ارائه مدل پیش بینی کوتاه مدت حجم آب سد

به کوشش:

اعظم رنجبر

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی  
لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:

مهندسی آبیاری و زهکشی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته پایان نامه، با درجه ی : عالی

دکتر داور خلیلی، دانشیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز (استاد راهنما).....

دکتر علی اکبر کامگار حقیقی، استاد بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز (استاد مشاور).....

دکتر شاهرخ زندپارسا، دانشیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز (استاد مشاور).....

بهمن ماه ۱۳۹۰



تقدیم ؛

با بوسه بر

دستان پدر مهربانم

## سپاسگذاری

آن شب آنقدر خوشحال بودم که تا صبح فقط به فردا فکر می کردم. دوست داشتم شب زودتر برود تا به خورشید طلایی درود گویم و فردا دستان کوچکم را در دستان مادر گذاشتم و به اولین روز پاییز ۷۱ سلام گفتم. الف، ب، پ... الفبای عشقم شد تا با آن بزرگ شوم، بفهمم، درک کنم، بخوانم و بنویسم. و امشب من الفبای عشق را برای ستاره ها می خوانم، می نویسم و درک می کنم، چون بزرگ شده ام و این ها را شما یادم دادید. و حالا قدردان محبت های پدر و مادر مهربانم با بوسه بر دستان پر مهرشان هستم که همه زندگی من اند و در این مسیر قرارم دادند... اکنون که موفق به اتمام پایان نامه ی خود شده ام، بر خود فرض می دانم که از استاد فرزانه و ارجمندم جناب آقای دکتر داور خلیلی بابت راهنمایی های ارزنده و البته محبت های فراوان ایشان کمال تشکر را داشته باشم. همچنین از اساتید گرانقدرم جناب آقای دکتر علی اکبر کامگار حقیقی و دکتر شاهرخ زند پارسا که مرا مورد لطف خویش قرار داده و در بررسی و تصحیح این اثر کوشیده اند، قدردانی می نمایم. خوشحالم که در این سال ها افتخار شاگردی اساتید بزرگی را داشته ام، سپاسگذارم و امیدوارم که من نیز شاگرد خوبی بوده باشم...



## چکیده

### پایش خشکسالی منطقه ای بر اساس جریان ورودی به مخزن سد درودزن و ارائه مدل پیش بینی کوتاه مدت حجم آب سد

به کوشش :

اعظم رنجبر

در این تحقیق با مدنظر قرار دادن شرایط خشکسالی بر اساس حجم جریان ورودی به مخزن سد، به تعیین خشکسالی های مخزن از روش های مختلف پرداخته، تا ضمن مقایسه با شرایط خشکسالی در ایستگاه های هواشناسی و هیدرومتری، امکان ارزیابی شاخص های مورد استفاده در حوضه نیز حاصل گردد. همچنین ارتباط حجم ورودی تجمعی به مخزن سد در تاریخ های بحرانی با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل با استفاده از معادلات رگرسیونی مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان در جهت پیش بینی حجم ورودی به مخزن سد در مقیاس زمانی کوتاه مدت در دوره بحرانی اقدام کرده و مدیریت مطلوب جهت بهره برداری از آب سد در آینده را تدوین نمود. از طرفی موثرترین شاخص ها برای پایش خشکسالی در مخزن نیز تعیین شدند، که با جایگذاری این معادلات به ازای متغیر مستقل در معادلات پیشین، به بررسی ارتباط بین شاخص های خشکسالی (به عنوان عوامل اقلیمی موثر بر پایش خشکسالی) و حجم ورودی تجمعی مخزن در تاریخ های بحرانی پرداخته شد. ابتدا از SPI به دو شکل روش Nalbantis and Tsakiris و Mckee جهت بررسی خشکسالی های هواشناسی در چهار ایستگاه باران سنجی در حوضه کر (بالادست سد درودزن) استفاده شد. همچنین شرایط خشکسالی هیدرولوژیکی بر اساس جریان ورودی به مخزن سد درودزن و ایستگاه هیدرومتری چمریز نیز در قالب این شاخص ها با عنوان SDI مدلسازی شد که طبق نتایج بدست آمده SPI، همچنین SDI ایستگاه هیدرومتری به تنهایی شاخص مناسبی برای پایش خشکسالی منطقه ای نبوده و اعمال SDI بر جریان ورودی به مخزن که نماینده ای از کل حوضه است، مناسب تر است. در جهت پیش بینی حجم ورودی به مخزن سد، روزهای ۲۱ مارچ، ۲۱ آوریل، ۲۲ می و ۲۲ ژوئن به عنوان تاریخ های بحرانی در نظر گرفته شدند. بر اساس معادلات نهایی، حجم ورودی مخزن در ۲۲ می و ۲۲ ژوئن، در ارتباط مستقیم با حجم ورودی مخزن در حداکثر ۳ ماه قبل می باشد، این بدان معنی است که با نزدیک شدن به دوره خشکی، حجم ورودی به مخزن به تعادل رسیده و کمتر تحت تاثیر شاخص های خشکسالی می باشد حال آنکه در تاریخ های ۲۱ مارچ و ۲۱ آوریل بیشتر تابع شاخص های خشکسالی بوده که این موضوع تاثیر عوامل اقلیمی در پیش بینی حجم ورودی به مخزن در فصل بارندگی را نشان می دهد.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	۱- مقدمه.....
۲	۱-۱- مقدمه.....
۴	۲-۱- اهداف تحقیق.....
۷	۲- مروری بر پژوهش‌های پیشین.....
۱۴	۳- روش پژوهش.....
۱۴	۳-۱- موقعیت حوضه آبریز.....
۱۴	۳-۲- موقعیت سد درودزن.....
۱۵	۳-۳- ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری مورد استفاده.....
۱۶	۳-۴- منابع داده‌ها و انتخاب دوره پایه آماری مشترک.....
۱۷	۳-۵- بازسازی آمار و اطلاعات.....
۱۷	۳-۶- مفهوم خشکسالی.....
۱۸	۳-۷- شاخص‌های خشکسالی.....
۱۸	۳-۷-۱- شاخص شدت خشکسالی پالمر (PDSI).....
۱۹	۳-۷-۲- شاخص ذخیره آب سطحی (SWSI).....
۱۹	۳-۷-۳- شاخص درصدی از نرمال (PNI).....
۱۹	۳-۷-۴- شاخص دهک‌ها (DI).....
۲۰	۳-۷-۵- شاخص خشکسالی احيائی (RDI).....

- ۲۰-۳-۷-۶- تعیین شاخص صدک ها از روی منحنی تداوم جریان (FDC).....
- ۲۱-۳-۸- تعیین خشکسالی های هواشناسی.....
- ۲۱-۳-۸-۱- شاخص بارش استاندارد شده (SPI) به روش Mckee.....
- ۲۳-۳-۸-۱-۱- SPI در مقیاس های زمانی گوناگون.....
- ۲۴-۳-۸-۱-۲- نحوه محاسبه SPI.....
- ۲۶-۳-۸-۲- شاخص بارش استاندارد شده (SPI) به روش Nalbantis & Tsakiris.....
- ۲۸-۳-۹- تعیین خشکسالی های هیدرولوژیکی.....
- ۲۹-۳-۹-۱- شاخص خشکسالی رودخانه (SDI).....
- ۳۱-۳-۹-۲- روش حد آستانه (Treshold level method).....
- ۳۲-۳-۹-۲-۱- انتخاب حد آستانه.....
- ۳۴-۳-۹-۲-۲- پایه زمانی.....
- ۳۶-۳-۹-۳- معرفی نرم افزار Nizowka.....
- ۳-۱۰-۱- بررسی ارتباط بین حجم ورودی تجمعی به مخزن سد در تاریخ های بحرانی و حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل.....
- ۳۷-۳-۱۰-۱- تعیین ارتباط مستقیم بین حجم ورودی تجمعی به مخزن در تاریخ های بحرانی و حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل.....
- ۳۷-۳-۱۰-۲- تعیین ارتباط بین حجم ورودی تجمعی به مخزن در تاریخ های بحرانی و حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل از طریق شاخص های خشکسالی.....
- ۳۸-۳-۱۰-۳- رگرسیون خطی گام به گام.....
- ۴۱-۴- نتایج و بحث.....
- ۴-۱-۱- مقایسه SPI ایستگاه های باران سنجی و SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز با SDI جریان ورودی به مخزن سد و تعیین ارتباط آن ها.....
- ۴۱-۴-۱-۱- بررسی ارتباط بین SPI ایستگاه های باران سنجی و SDI جریان ورودی به مخزن سد.....
- ۴-۱-۱-۱-۱- بررسی ارتباط بین SPI ایستگاه های باران سنجی و SDI جریان ورودی به مخزن سد در روش Mckee.....
- ۴۲-۴-۱-۱-۱-۱- تعیین ماه های خشک.....
- ۴-۱-۱-۱-۲- تعیین ارتباط بین SPI محاسبه شده برای دوره ۷ ماهه بارندگی و SDI جریان ورودی به مخزن سد برای دوره ۱۲ ماهه.....

- ۴-۱-۱-۳- تعیین ارتباط بین SPI محاسبه شده برای دوره ۷ ماهه  
 بارندگی و SDI جریان ورودی به مخزن سد برای دوره ۶ ماهه تر..... ۵۰
- ۴-۱-۲- بررسی ارتباط بین SPI ایستگاه های باران سنجی و SDI جریان  
 ورودی به مخزن سد در روش Nalbantis and Tsakiris ..... ۵۶
- ۴-۱-۲- بررسی ارتباط بین SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز و SDI جریان ورودی  
 به مخزن سد..... ۶۶
- ۴-۱-۲-۱- بررسی ارتباط بین SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز و SDI جریان  
 ورودی به مخزن سد در روش Mckee..... ۶۶
- ۴-۱-۲-۱- تعیین ماه های خشک..... ۶۶
- ۴-۱-۲-۲- تعیین ارتباط بین SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز و SDI  
 جریان ورودی به مخزن سد برای دوره ۱۲ ماهه..... ۶۷
- ۴-۱-۲-۳- تعیین ارتباط بین SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز و SDI  
 جریان ورودی به مخزن سد برای دوره ۶ ماهه تر..... ۶۹
- ۴-۲-۱-۲- بررسی ارتباط بین SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز و SDI  
 جریان ورودی به مخزن سد در روش Nalbantis and Tsakiris ..... ۷۱
- ۴-۲- استخراج خشکسالی های هیدرولوژیکی بر اساس جریان های ورودی به مخزن سد  
 با استفاده از نرم افزار Nizowka ..... ۷۵
- ۴-۲-۱- بررسی خصوصیات خشکسالی های هیدرولوژیکی در دوره های تر و خشک  
 مخزن..... ۷۹
- ۴-۳- بررسی ارتباط مستقیم حجم ورودی تجمعی به مخزن سد در تاریخ های بحرانی  
 با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل..... ۸۳
- ۴-۴- بررسی ارتباط حجم ورودی تجمعی به مخزن سد در تاریخ های بحرانی با حجم  
 ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل از طریق موثر ترین شاخص های خشکسالی..... ۹۰
- ۴-۴-۱- تعیین شاخص های خشکسالی موثر بر پایش خشکسالی در مخزن سد..... ۹۰
- ۴-۴-۱-۱- تعیین موثرترین شاخص های خشکسالی Mckee، برای پایش  
 خشکسالی در مخزن سد..... ۹۱
- ۴-۴-۱-۲- تعیین موثرترین شاخص های خشکسالی Nalbantis & Tsakiris  
 برای پایش خشکسالی در مخزن سد..... ۱۰۴
- ۴-۴-۱-۳- تعیین موثرترین شاخص های خشکسالی Mckee و Nalbantis &

- ۱۱۵.....Tsakiris ، برای پایش خشکسالی در مخزن سد.....
- ۲-۴-۴- تعیین ارتباط حجم ورودی تجمعی به مخزن سد در تاریخ های بحرانی با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل از طریق موثرترین شاخص های خشکسالی.....۱۲۹
- ۵-۴- اعتبار سنجی معادلات حاصل از تجزیه رگرسیون گام به گام.....۱۳۰
- ۵- نتیجه گیری.....۱۳۶
- منابع.....۱۴۴

## فهرست جداول

صفحه	عنوان و شماره جدول
۱۶.....	جدول ۱-۳- مشخصات جغرافیایی ایستگاه های مورد مطالعه.....
۲۳.....	جدول ۲-۳- طبقه بندی دوره های تر و خشک بر اساس SPI (برگرفته از NDMC).....
۲۷.....	جدول ۳-۳- طبقه بندی دوره های تر و خشک بر اساس SPI (برگرفته از Nalbantis and Tsakiris (2009)).....
۳۰.....	جدول ۴-۳- طبقه بندی دوره های تر و خشک بر اساس SDI (برگرفته از Nalbantis and Tsakiris (2009)).....
۴۹.....	جدول ۱-۴- نتایج آزمون ناپارامتری جهت بررسی ارتباط SPI ایستگاه های باران سنجی با SDI مخزن در مقیاس های زمانی ۳ ماهه، ۶ ماهه و ۷ ماهه.....
۵۵.....	جدول ۲-۴- نتایج آزمون ناپارامتری جهت بررسی ارتباط SPI ایستگاه های باران سنجی با SDI مخزن در مقیاس های زمانی ۳ ماهه و ۶ ماهه.....
۶۴.....	جدول ۳-۴- نتایج آزمون ناپارامتری جهت بررسی ارتباط SPI ایستگاه های باران سنجی با SDI مخزن در دوره های زمانی ۳ ماهه، ۶ ماهه، ۹ ماهه و ۱۲ ماهه.....
۶۹.....	جدول ۴-۴- نتایج آزمون ناپارامتری جهت بررسی ارتباط SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز با SDI مخزن در مقیاس های زمانی ۳ ماهه، ۶ ماهه و ۱۲ ماهه (سالانه).....
۷۰.....	جدول ۵-۴- نتایج آزمون ناپارامتری جهت بررسی ارتباط SDI ایستگاه هیدرومتری چمریز با SDI مخزن در مقیاس های زمانی ۳ ماهه و ۶ ماهه.....
	جدول ۶-۴- نتایج آزمون ناپارامتری جهت بررسی ارتباط SDI ایستگاه

هیدرومتری چمریز با SDI مخزن در دوره های زمانی ۳ ماهه، ۶ ماهه، ۹ ماهه	
و ۱۲ ماهه.....	۷۳
جدول ۴-۷- خشکسالی های هیدرولوژیکی استخراج شده و خصوصیات آن ها بر	
اساس دوره تر در مخزن.....	۷۷
جدول ۴-۸- خشکسالی های هیدرولوژیکی استخراج شده و خصوصیات آن ها بر	
اساس دوره خشک در مخزن.....	۷۸
جدول ۴-۹- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۱).....	۸۴
جدول ۴-۱۰- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۱).....	۸۴
جدول ۴-۱۱- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۱).....	۸۴
جدول ۴-۱۲- خلاصه نتایج مدل سازی (b) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۲).....	۸۵
جدول ۴-۱۳- نتایج جدول ANOVA (b) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۲).....	۸۵
جدول ۴-۱۴- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۲).....	۸۵
جدول ۴-۱۵- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۳).....	۸۶
جدول ۴-۱۶- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۳).....	۸۶
جدول ۴-۱۷- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۳).....	۸۶
جدول ۴-۱۸- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله	
(۴-۴).....	۸۷

جدول ۴-۱۹- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله	
۸۷..... (۴-۴)	
جدول ۴-۲۰- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۴).....	۸۷
جدول ۴-۲۱- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله	
۹۲..... (۴-۵)	
جدول ۴-۲۲- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله	
۹۲..... (۴-۵)	
جدول ۴-۲۳- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۵).....	۹۲
جدول ۴-۲۴- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله	
۹۳..... (۴-۶)	
جدول ۴-۲۵- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله	
۹۳..... (۴-۶)	
جدول ۴-۲۶- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۶).....	۹۳
جدول ۴-۲۷- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله	
۹۴..... (۴-۷)	
جدول ۴-۲۸- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله	
۹۴..... (۴-۷)	
جدول ۴-۲۹- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام	
برای معادله (۴-۷).....	۹۴
جدول ۴-۳۰- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله	
۹۵..... (۴-۸)	
جدول ۴-۳۱- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله	



- ۹۵..... (۴-۸)
- جدول ۴-۳۲- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۸)..... ۹۵
- جدول ۴-۳۳- خلاصه نتایج مدل سازی (g) به روش گام به گام برای معادله (۴-۹)..... ۹۶
- جدول ۴-۳۴- نتایج جدول ANOVA (g) به روش گام به گام برای معادله (۴-۹)..... ۹۶
- جدول ۴-۳۵- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۹)..... ۹۷
- جدول ۴-۳۶- خلاصه نتایج مدل سازی (h) به روش گام به گام برای معادله (۴-۱۰)..... ۹۸
- جدول ۴-۳۷- نتایج جدول ANOVA (h) به روش گام به گام برای معادله (۴-۱۰)..... ۹۸
- جدول ۴-۳۸- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۰)..... ۹۹
- ادامه جدول ۴-۳۸- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۰)..... ۱۰۰
- جدول ۴-۳۹- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله (۴-۱۱)..... ۱۰۵
- جدول ۴-۴۰- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله (۴-۱۱)..... ۱۰۵
- جدول ۴-۴۱- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۱)..... ۱۰۵
- جدول ۴-۴۲- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله

- ۱۰۶..... (۴-۱۱)
- جدول ۴-۴۳- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۰۶..... (۴-۱۱)
- جدول ۴-۴۴- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۱).....
- ۱۰۶..... (۴-۱۱)
- جدول ۴-۴۵- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۰۷..... (۴-۱۲)
- جدول ۴-۴۶- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۰۷..... (۴-۱۲)
- جدول ۴-۴۷- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۲).....
- ۱۰۷..... (۴-۱۲)
- جدول ۴-۴۸- خلاصه نتایج مدل سازی (e) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۰۸..... (۴-۱۳)
- جدول ۴-۴۹- نتایج جدول ANOVA (e) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۰۸..... (۴-۱۳)
- جدول ۴-۵۰- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۳).....
- ۱۰۹..... (۴-۱۳)
- جدول ۴-۵۱- خلاصه نتایج مدل سازی (e) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۱۰..... (۴-۱۴)
- جدول ۴-۵۲- نتایج جدول ANOVA (e) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۱۰..... (۴-۱۴)
- جدول ۴-۵۳- ضرائب رگرسیونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۱۴).....
- ۱۱۱..... (۴-۱۴)
- جدول ۴-۵۴- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله
- ۱۱۲..... (۴-۱۵)

جدول ۴-۵۵- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله	۱۱۲
..... (۴-۱۵)	
جدول ۴-۵۶- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش	
گام به گام برای معادله (۴-۱۵) .....	۱۱۲
جدول ۴-۵۷- خلاصه نتایج مدل سازی (e) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۱۷)	۱۱۶
جدول ۴-۵۸- نتایج جدول ANOVA (e) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۱۷)	۱۱۶
جدول ۴-۵۹- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش	
گام به گام برای معادله (۴-۱۷) .....	۱۱۷
جدول ۴-۶۰- خلاصه نتایج مدل سازی (e) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۱۸)	۱۱۸
جدول ۴-۶۱- نتایج جدول ANOVA (e) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۱۸)	۱۱۸
جدول ۴-۶۲- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش	
گام به گام برای معادله (۴-۱۸) .....	۱۱۹
جدول ۴-۶۳- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۱۹)	۱۲۰
جدول ۴-۶۴- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۱۹)	۱۲۰
جدول ۴-۶۵- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد	
شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش	
گام به گام برای معادله (۴-۱۹) .....	۱۲۰
جدول ۴-۶۶- خلاصه نتایج مدل سازی (d) به روش گام به گام برای معادله	
..... (۴-۲۰)	۱۲۱
جدول ۴-۶۷- نتایج جدول ANOVA (d) به روش گام به گام برای معادله	

- ۱۲۱..... (۴-۲۰)
- جدول ۴-۶۸- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۲۰)..... ۱۲۱
- جدول ۴-۶۹- خلاصه نتایج مدل سازی (c) به روش گام به گام برای معادله (۴-۲۱)..... ۱۲۲
- جدول ۴-۷۰- نتایج جدول ANOVA (c) به روش گام به گام برای معادله (۴-۲۱)..... ۱۲۲
- جدول ۴-۷۱- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۲۱)..... ۱۲۲
- جدول ۴-۷۲- خلاصه نتایج مدل سازی (j) به روش گام به گام برای معادله (۴-۲۲)..... ۱۲۳
- جدول ۴-۷۳- نتایج جدول ANOVA (j) به روش گام به گام برای معادله (۴-۲۲)..... ۱۲۳
- جدول ۴-۷۴- ضرائب رگرسيونی (B)، خطای استاندارد (SE)، ضرائب استاندارد شده (Beta)، t-value و سطح معنی داری متغیر با استفاده از روش گام به گام برای معادله (۴-۲۲)..... ۱۲۴
- جدول ۴-۷۵- اعتبار سنجی مدل حاصل از ارتباط مستقیم حجم ورودی تجمعی به مخزن در تاریخ های بحرانی با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل (مدل ۱)..... ۱۳۲
- جدول ۴-۷۶- اعتبار سنجی مدل حاصل از ارتباط حجم ورودی تجمعی به مخزن در تاریخ های بحرانی با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل از طریق شاخص های منتخب Mckee (مدل ۲)..... ۱۳۲
- جدول ۴-۷۷- اعتبار سنجی مدل حاصل از ارتباط حجم ورودی تجمعی به مخزن در تاریخ های بحرانی با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل از طریق شاخص های منتخب Tsakiris&Nalbantis (مدل ۳)..... ۱۳۳
- جدول ۴-۷۸- اعتبار سنجی مدل حاصل از ارتباط حجم ورودی تجمعی به مخزن در تاریخ های بحرانی با حجم ورودی تجمعی مخزن در ماه های قبل از طریق