

## تأثیر توسعه افقی شهر مشهد با توجه به معیارهای پایداری ( آب و خاک )

### چکیده

در عصر حاضر رشد روز افزون جمعیت و گسترش شهرها، در اثر دخالت و بهره برداری نامعقول و تخریب سودجویانه، رابطه انسان را با محیط زیست بیش از پیش دچار بحران نموده است که اثرات زیانباری برای انسان و محیط زندگی وی به همراه داشته است. شهرسازی امروز مبتنی بر توسعه پایدار است یعنی هیچ اقدامی نباید تعادل محیطی را دگرگون و به خطر اندازد بلکه به موازات توسعه و افزایش بهره‌وری از محیط، باید منابع جبران‌ناپذیری را حفظی و جایگزین نمود. یکی از پیامدهای نامطلوب گسترش افقی شهرها در چند دهه اخیر، نابودی و محدود شدن منابع آب و خاک می‌باشد.

گسترش بی‌رویه شهر مشهد طی دهه‌های اخیر با توجه به موقعیت آن، فشار قابل توجهی را بر محیط طبیعی وارد نموده و آسیب‌های اجتماعی-اقتصادی و بویژه پیامدهای نامطلوب زیست محیطی و بحران‌هایی مانند تغییر کاربری زمینهای کشاورزی، آلودگی آب و خاک، آسیب‌پذیری در برابر زلزله و مشکل سیل و آبگرفتگی معابر و غیره را به بار آورده است. هدف از این گزارش بررسی تحولات فرآیند توسعه

### ۱- مقدمه

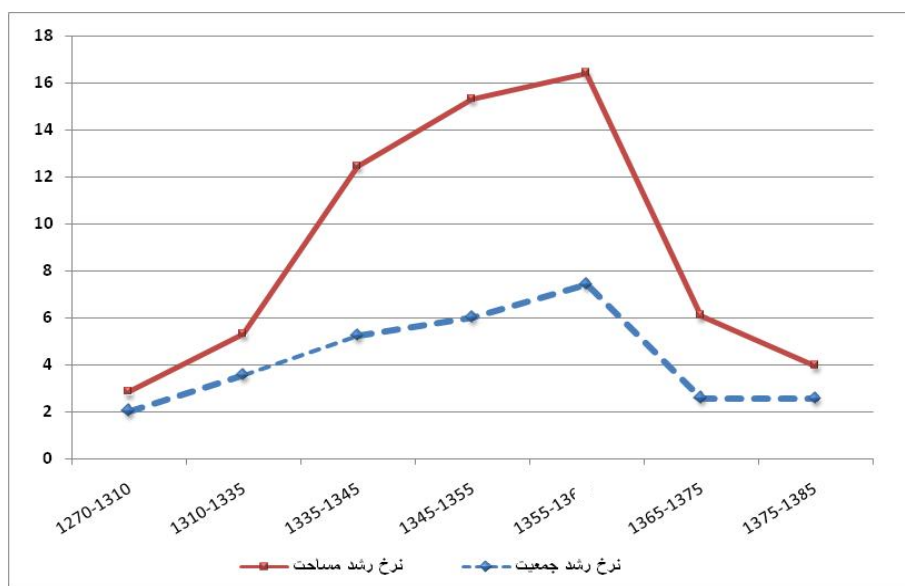
امروزه رشد روز افزون جمعیت و گسترش شهرها رابطه انسان را با محیط زیست بیش از پیش دچار بحران نموده که در نتیجه اثرات زیانباری را برای انسان و محیط زیست او به همراه داشته است. شهرسازی امروز مبتنی بر توسعه پایدار است؛ یعنی هیچ اقدامی نباید تعادل محیطی را دگرگون و ذخایر آن را به خطر اندازد، بلکه به موازات توسعه و افزایش بهره‌وری از محیط، باید در جهت حفظ منابع برای نسل‌های آینده کوشید. یکی از مواردی که در چند دهه اخیر منجر به از بین رفتن منابع حیاتی و پایدار شهرها شده، رشد و گسترش افقی بی‌رویه شهرها در پهنه محیط طبیعی اطراف آنها بوده است. توسعه بی‌رویه شهری بر منابع آب و خاک محیط اطراف آن تاثیراتی را بر جای گذاشته که در نتیجه بر توسعه پایدار شهر اثر می‌گذارد.

### ۲- تغییرات جمعیتی و مساحتی شهر مشهد

امروزه شهر مشهد با جمعیتی در حدود ۲.۴ میلیون نفر بدلیل مرقد مطهر حضرت رضا (ع) یکی از مهمترین زیارتگاههای شیعیان و سالانه پذیرای بیش از ۱۷ میلیون زائر از سراسر ایران و جهان است.



شهر مشهد طی سی سال اخیر به یک کلانشهر با رشد ناموزون و نامتعادل تبدیل شده است. جمعیت این شهر در دوره ۸۵-۱۳۵۵ با رشدی معادل ۸ درصد از ۲۴۰۰۰۰ نفر به ۲۴۲۷۰۰۰ نفر در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است. در این دوره همزمان با افزایش جمعیت، کالبد شهر نیز بطور بی رویه ای با گسترش متوسط سالانه معادل ۱۰.۳ درصد از ۷۸۰۰ هکتار به ۳۰۰۰۰ هکتار رسیده است. از مقایسه این ارقام روشن می شود که توسعه کالبدی شهر همواره از رشد جمعیت آن پیشی گرفته است. نمودار زیر موید این مسئله می باشد.



نمودار شماره ۱: نرخ رشد جمعیت و مساحت شهر مشهد ۱۳۸۵-۱۲۷۰

می توان گفت که حداقل ۲۱ درصد از این توسعه کالبدی حاصل توسعه بی رویه و رشد خود بخودی بوده است. یعنی طی سی سال، حدود ۶۳۰۰ هکتار و بطور میانگین سالانه حدود ۲۱۰ هکتار بیش از مساحت لازم برای استقرار جمعیت، به مساحت شهر افزوده شده است.



نقشه شماره ۱: توسعه کالبدی شهر مشهد طی سالهای ۱۳۶۵-۱۲۷۰

### ۳- عوامل مؤثر بر توسعه افقی شهر مشهد

- ❖ موقعیت طبیعی منطقه: واقع شدن در ناحیه ای هموار و وسیع و عدم وجود محدودیت فضایی.
- ❖ موقعیت ارتباطی، سیاسی و مذهبی: واقع شدن در مسیر ارتباط با کشورهای آسیای میانه و غرب، سابقه تاریخی و نقش مذهبی و زیارتی حرم امام رضا(ع) و برقراری امنیت.
- ❖ مهاجرت: مهاجرت های گسترده به شهر مشهد از جمله مهاجرت افغانها، فقر مالی منطقه، نداشتن آب و زمین کشاورزی، جستجو برای کسب شغل بهتر و بلایای طبیعی از جمله خشکسالی.
- ❖ پیشرفت وسایل حمل و نقل.
- ❖ ادغام آبادی ها و شهرهای پیرامونی در بافت پیوسته شهر: از سال ۱۳۵۵-۱۳۴۵ شهر به سوی شرق و شمال شرق گسترش یافته و حدود ۹ آبادی و کوره آجرپزی در بافت شهر ادغام گردید، حال آنکه از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۵ بیش از ۲ شهر و ۳۱ آبادی در شهر ادغام شدند.
- ❖ سیاست های واگذاری زمین و مسکن بعد از انقلاب و...

### ۵- تأثیر توسعه افقی شهر مشهد بر منابع آب

۱- گسترش افقی شهر مشهد در سالهای اخیر موجب نابودی منابع آبی پایدار شهر (چشمه ها و قنات ها) شده و در حال حاضر تنها یک چشمه از ۱۴ چشمه در محدوده شهر مشهد، دارای آب دهی دائمی (بیش از ۹ ماه) در سطح شهر باقی مانده است.

۲- در شهر مشهد و حوضه های اطراف آن در گذشته حدود ۱۶۲ رشته قنات وجود داشته که به تدریج با رشد سریع شهر، در محدوده فعلی شهر تعداد ۸۸ رشته با دبی ۱۰۷۳۶ لیتر در ثانیه به زیر ساخت و سازها رفته و از حالت دایر به بایر تبدیل شده اند، بطوری که اکنون تنها دو رشته قنات (امامیه و قاسم آباد) با دبی ۳۲۰ لیتر در ثانیه دایر می باشند که از آب آنها برای شرب شهر استفاده می شود. نامطلوب ترین تأثیر گسترش افقی شهر بر قنات، بی توجهی به حریم آنها در هنگام ساخت و ساز است که باعث نابودی قنات ها و خارج کردن آنها از چرخه تأمین آب می شود و از آنها به عنوان مجرای جهت انتقال فاضلاب شهری استفاده می شود.

بی اطلاعی برنامه ریزان، مسئولان شهری و شهروندان از مسیر قنات های موجود در زیر شهر مشهد باعث شده تا هنگام ساخت و سازها توجهی به مسیر قنات و پی سازی آنها صورت نگیرد که این امر سبب ریزش و تخریب ساختمانها در آینده خواهد شد.

۳- در حال حاضر در شهر مشهد و اطراف آن، تعداد ۴۸۸ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق و دو سد (سد کارده در شمال و سد طرق در جنوب شهر مشهد) برای تأمین آب شرب استفاده می شود. از ۴۸۸ حلقه چاه فوق در حال حاضر ۳۳۳ حلقه دایر می باشند، که بیشترین سهم را در تأمین آب شهر بر عهده دارند و در حدود ۸۶ درصد از آب مصرفی شهر، از این طریق تأمین می شود. برداشت بی رویه آب از سطح دشت مشهد باعث شده است که در طی دهه های مورد مطالعه شاهد افت هر چه بیشتر سطح آبهای زیرزمینی باشیم.

با استفاده از نتایج اندازه گیری سطح آب زیرزمینی (سال آبی ۸۰-۱۳۶۰) می باشد، مشخص شد که افت سطح آبهای زیرزمینی طی این سالها برابر با ۱۳/۵ متر بوده است. همچنین با توجه به روند فعلی تخلیه شدید آبهای زیرزمینی که از سال ۱۳۸۰ تا به امروز ادامه داشته است، پیش بینی می شود که در سال ۱۳۹۰، ۱۴/۵ متر دیگر نیز افت منابع آب زیرزمینی را داشته باشیم. برآیند این عوامل سبب شده است که شهر مشهد دیگر نتواند با استفاده از منابع موجود به حیات شهری خود ادامه دهد و نیازمند انتقال آب از خارج منطقه یعنی سد دوستی باشد.

۴- جهت کلی جریان آب زیرزمینی در دشت مشهد از غرب و شمال غرب به سمت شرق و جنوب شرق است و از آنجایی که اکثر کارخانه جات صنعتی که خود از منابع آلوده کننده هستند در غرب و شمال غرب شهر مشهد (جاده قوچان) مستقر هستند سبب آلودگی آب های زیرزمینی می شوند. ورود فاضلاب شهری به سفره آب زیرزمینی در محدوده شهر مشهد سبب بالا آمدن سطح آب زیر زمینی در بخشهایی از شهر مشهد شده که به نوبه خود می تواند اثرات نامطلوبی داشته باشد، که مهمترین آن آلودگی سفره آب زیر زمینی می باشد.

۵- بالا آمدن سطح آب زیرزمینی حاصل از نشت فاضلاب شهری باعث می شود جهت حرکت آب در شهر تغییر کرده و باعث حرکت آب از شهر به سمت دشت مشهد شود این امر باعث می شود که قسمتهای مختلف سفره بطور کامل با هم ارتباط

نداشته باشند. به طور کلی شهرسازی سیستم آبهای زیرزمینی را تغییر می دهد. مهمترین علت آلودگی سفره آب زیرزمینی شهر مشهد با توجه به سیستم فاضلاب چاه های جذبی، نشت از فاضلاب شهری می باشد.

۶- وجود گسل مشهد در سمت شمال شرق شهر باعث کاهش ضخامت سفره آب زیرزمینی، تغییر جهت آب زیرزمینی در زیر شهر و کاهش سرعت آب زیرزمینی گردیده است. که این یکی از عوامل آلودگی سفره آب زیرزمینی شهر مشهد می باشد.

۷- بالا بودن غلظت آلاینده های نترات، کلراید و سولفات در چاههای واقع شده در مناطق شهر که در محدوده گسترش شهری در سال ۱۳۶۵ قرار دارد نشان دهنده آن است که آلودگی سفره آب زیرزمینی مشهد از این سال به بعد شروع شده که علت آن افزایش مهاجرت به شهر در این سال و در نتیجه توسعه افقی شهر در حواشی بوده است. غلظت بالای بعضی از آنیونها (سولفات) و کاتیونها (منیزیم) در آبهای زیر زمینی به خاطر وجود آنها در مواد شوینده است که از طریق نشت فاضلاب وارد سفره آب زیرزمینی شهر شده اند.

روند کلی تغییرات کمی و کیفی منابع آب همزمان با تحولات سریع شهری و شهرنشینی و گسترش بی رویه شهر مشهد سیر نزولی به خود گرفته است تا جایی که در حال حاضر دشت مشهد، بحرانی ترین شرایط را در میان آبخوان های کشور دارد.

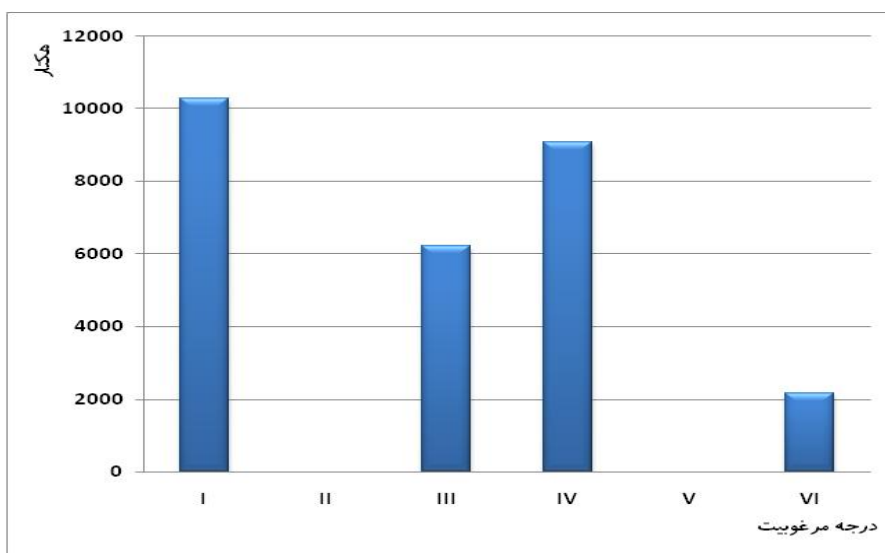
## ۶- تأثیر توسعه افقی شهر مشهد بر منابع خاک

۱- اکثر شهرهای ایران در مراحل اولیه شکل گیری، با هدف استفاده از خاکهای مرغوب برای زراعت در کنار و یا در میان اراضی مرغوب زراعی استقرار یافته اند و به مرور زمان همراه با گسترش روستاها و تبدیل آنها به شهر و سپس توسعه شهرها، اراضی مرغوب زیر پیکر شهرها مدفون شده و فعالیتهای زراعی ناگزیر به سمت اراضی نامرغوب عقب نشسته است. گسترش افقی بی رویه شهر مشهد طی نیم قرن گذشته اراضی کشاورزی اطراف شهر را بلعیده است. در جدول و نمودار زیر درجه مرغوبیت و مساحت اراضی تغییر کاربری یافته در اثر گسترش افقی مشهد نشان داده شده است.

شهر	مساحت ۱۳۳۵	مساحت ۱۳۸۵	درجه مرغوبیت (کلاس)	مساحت اراضی	
				هکتار	درصد
مشهد	۱۶۰۰ هکتار	۲۹۳۷۷ هکتار	I	۱۰۲۸۸	۳۷
			III	۶۲۳۳	۲۲
			IV	۹۰۸۹	۳۳
			VI	۲۱۴۷	۷/۷
جمع	-	-	-	۲۷۷۴۷/۸	۱۰۰

جدول شماره ۱: مساحت اراضی تغییر کاربری یافته شهر مشهد بر اساس درجه مرغوبیت

در سال ۱۳۳۵ مساحت محدوده شهر مشهد ۱۶۰۰ هکتار بوده، از آن زمان تا سال ۱۳۸۵ در اثر توسعه مناطق شهری و صنعتی در حومه شهر مشهد، در حدود ۲۷۷۴۸ هکتار از خاکهای محدوده شهر با درجات مختلف مرغوبیت کشاورزی برای همیشه از چرخه تولید خارج شده اند.



#### نمودار شماره ۲: مساحت اراضی تغییر کاربری یافته شهر مشهد بر اساس درجه مرغوبیت

۲- توسعه شهری به دنبال تغییر در کلاس های متفاوت خاک، منجر به تخریب منابع مستعد کشاورزی شده است. بطوریکه اراضی غرب و شمال غرب که در سال ۱۳۳۵ کاربری کشاورزی داشتند، در حال حاضر به تصرف فضای شهری در آمده اند که یکی از عمده ترین دلایل توسعه شهر به این سمت را می توان اشتیاق مردم در دسترسی به آب و هوای ییلاقی و مناسب دانست. اراضی جنوب و جنوب غرب که جزء اراضی بایر و دیم زار بوده اند.

۳- افزایش جمعیت در شهر مشهد باعث توسعه زمینهای کشاورزی جهت بالا بردن سطح تولیدات گشته و در این میان بسترهای اصلی و طغیانی رودخانه کشف رود به لحاظ مرغوبیت مورد توجه انسان واقع شده است و به فعالیتهای زراعی اختصاص یافته است که این امر سبب کاهش عرض بستر رودخانه مذکور گردیده است. همچنین در برخی قسمتها بستر رودخانه مورد ساخت و ساز قرار گرفته است که منجر به کاهش عرض بستر و تهدیدی برای واحدهای مسکونی شده است.

۴- توسعه شهر مشهد و افزایش ساخت و سازها سبب تولید روزانه بالغ بر ۵۰۰ تن ضایعات ساختمانی می شود که نخاله های مذکور بدون اینکه هیچگونه عملیاتی بر روی آنها صورت بگیرد در درون دره ها و کانالهای اطراف شهر تخلیه می شوند که در برخی مناطق سبب انسداد کامل آبراهها گشته است.

۵- فرونشست های محلی در سطح شهر مشهد به دو دلیل عمده از جمله نشست کلی دشت مشهد در اثر برداشت بی رویه از منابع آبی و همچنین توسعه و گسترش شهر بر روی خاکها و نخاله های دست ریز که طی مراحل مختلف توسعه شهر در حاشیه کالها، مسیل ها و قنوات بایر دفن شده اند می باشد، که امروزه گستره وسیعی از ساختمانهای شهر بر روی آنها بنا شده است.

گسترش افقی بیش از اندازه شهر مشهد منجر به نفوذ ناپذیر شدن سطح خاک و تغییر مسیر مسیل های طبیعی شده که این امر شهر را در مقابل حوادثی از قبیل سیل و آبگرفتگی معابر آسیب پذیر نموده است.

بنابراین می توان گفت که برداشت بی رویه از منابع آبی و همچنین توسعه و گسترش شهر بر روی خاکهای با مرغوبیت بالای کشاورزی و نخاله های دست ریز که در طی مراحل مختلف توسعه شهر در حاشیه کالها، مسیل ها و قنوات بایر، سبب ساز بروز مشکلات فراوانی در امر مدیریت شهری شهر مشهد گردیده است.

## ۸- پیشنهادات و راهکارها

۱- الگوی رشد شهری باید به سمت تمرکز پیش رود و افزایش جمعیت شهری به صورت درون ریزی جمعیت صورت گیرد تا از گسترش بی حد این شهر جلوگیری به عمل آید و شهر بصورتی فشرده و متراکم رشد نماید این امر نیازمند توجه به فضای باز و بایر در داخل محدوده شهر می باشد..

۲- عامل اصلی پدیده نشست در سطح شهر مشهد برداشت بی رویه آب زیرزمینی تشخیص داده شده که علت عمده استخراج این آبها نیز فعالیت های انسانی در منطقه می باشد. بنابراین با بستن چاههای غیرمجاز موجود در منطقه و کاهش برداشت آب توسط چاه های مجاز و شناسایی مکان قناتهای بایر و همچنین شناسایی مسیر قناتهای داخل شهر و جلوگیری از ساخت و سازهای مسکونی در حریم مسیلهها و مناطقی که با خاک دست ریز پر شده اند می توان پدیده نشست در سطح شهر را کاهش داده و کنترل نمود.

۳- تعیین و حفظ بستر و حریم آبراهه ها و جلوگیری از تجاوز و ساخت و ساز در آنها و عدم برداشت شن و ماسه از بستر آنها.

۴- هدایت سمت توسعه شهر در جهاتی غیر از زمینهای کشاورزی

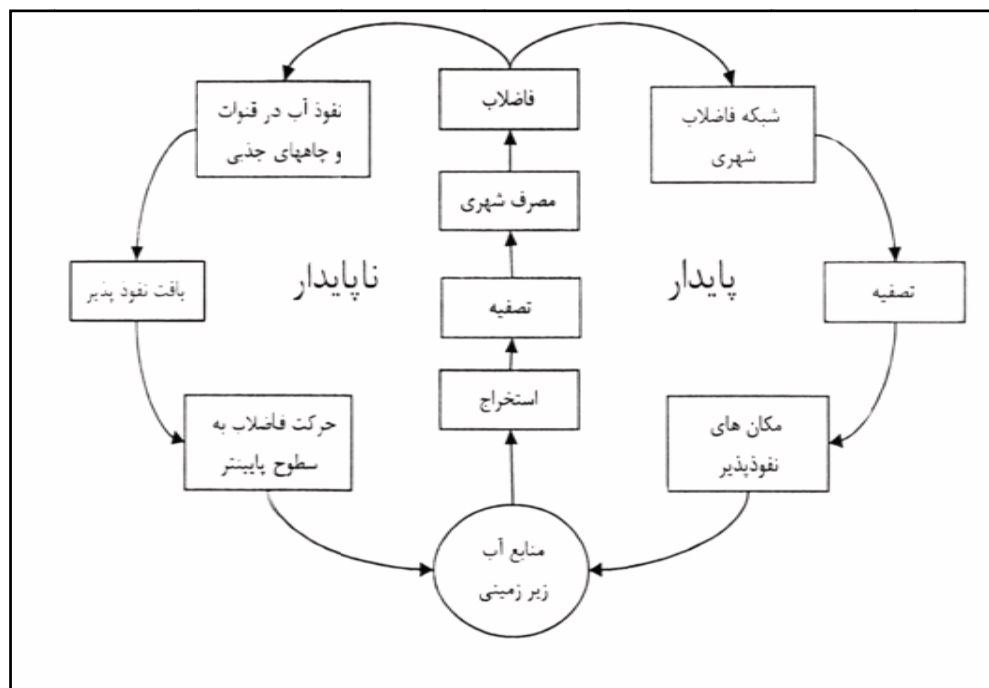
۵- جمع آوری آبهای جاری در سطح معابر در زمان بارندگی و تزریق این آبها به سفره آب زیرزمینی در نقاطی که آلودگی آب بالاتر بوده که سبب کاهش آلودگی سفره آب زیرزمینی خواهد شد. همچنین استفاده عقلایی و پایدار از امکانات مسیلهها جهت ارتقای کیفیت زندگی شهری همچون ایجاد پارک های خطی در مسیر و تعبیه مکانهایی جهت استفاده شهروندان می تواند در حفظ مسیلههای شهر موثر باشد.

۶- احداث شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب خانگی برای حفاظت کیفی آب زیرزمینی.

۷- ایجاد حریم های لازم برای چاه های آب شرب و کاهش بهره برداری از سفره های آب زیرزمینی با توجه به تامین ۸۶ درصد از آب مورد نیاز شهر مشهد از این منابع.

۸- تعیین مکانهای مناسب برای حفر چاههای جدید ( با توجه به حرکت آب از غرب به شرق مشهد بهترین مکان برای حفر چاههای جدید در غرب مشهد(خارج شهر) می باشد، چون این آلودگی آب در این منطقه کمتر است)

۹- انتقال و ساماندهی صنایع آلاینده از مناطق غربی به نواحی شرقی مشهد که دارای نفوذپذیری کمتری است می تواند از آلودگی آبهای زیرزمینی تا حدودی جلوگیری کند.



شکل شماره ۱: چرخه پایداری و نا پایداری منابع آب

## منابع

- ۱- حسینی، علی، (۱۳۸۷)، گسترش افقی شهر مشهد و تأثیر آن بر منابع آب و خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران.
- ۲- جعفری قریه، علی، (۱۳۸۶)، تأثیر شهرسازی بر کمیت و کیفیت آب زیرزمینی شهر مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شاهرود.
- ۳- ذبیحی، جواد، (۱۳۸۷)، بررسی توزیع فضایی تسهیلات شهری بر اساس مدل یکپارچه دسترسی در شهر مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر علی شریعتی، دانشگاه فردوسی مشهد.