

تدوین الگوی بهینه کاربری اراضی با رویکرد اکولوژیک در مجموعه شهری مشهد

هاشم داداش‌پور^{۱*}، مجتبی رفیعیان^۲، نریمان جهانزاد^۳

۱. دانشیار گروه شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس

۲. دانشیار گروه شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس

۳. دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی

پدیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۱۶ (دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۱۷)

Formulating an Optimal Ecological Land Use Pattern in Mashhad Metropolitan Area

Hashem Dadashpoor^{1*}, Mojtaba Refieian², Nariman Jahanzad³

1. Associate professor, Department of Urbanization, Tarbiat Modares University

2. Associate professor, Department of Urbanization, Tarbiat Modares University

3. PhD Student of Urbanization, Shahid Beheshti University

(Received: 06/Apr/2018)

Accepted: 07/Aug/2018)

Abstract

There exist three major approaches to land use: economic-oriented approach, an egalitarian approach, and sustainable development. In recent few decades, sustainable development theory and subsequently the ecological approach has become the dominant paradigm in the land use planning thought. In this approach, land use planning is a reasonable use of land which is based on the maintenance of green lands and environment generally. In Mashhad metropolitan area in recent years, the uncontrolled growth of urban settlements has led to the deterioration of agricultural lands and pastures. So, in this study, it is attempted firstly to determine an optimal ecological land-use pattern on the basis of the ecological approach. Secondly, the pattern was compared to the existing land-use situation. For this purpose, Makhdum's method was applied and data were processed using the AHP model in ArcGIS 9.3. For this purpose, twelve natural criteria were chosen, and based on Saati's table we assigned weights to them. Then, based on the mentioned twelve criteria, twelve suitability maps were generated. Finally, using mathematical overlaying, the layers were merged together and the final optimal pattern was introduced. The results of the present study indicated that the existing land-use situation is not in accordance with the optimal land use pattern and this could lead to irreparable environmental, economic and sociological damages. Thus, it is necessary to remind that planning authorities should think about controlling the growth of the city and consider some arrangements for urban development and management of the region.

Keywords: Land-use, Optimal Pattern, Ecological Suitability, Mashhad Metropolitan Area.

چکیده

در زمینه کاربری اراضی سه دیدگاه دیدگاه اقتصاد-محور، دیدگاه عدالت-محور و دیدگاه توسعه پایدار وجود دارد. در چند دهه اخیر رویکرد توسعه پایدار به پارادایمی غالب در اندیشه برنامه‌ریزی کاربری اراضی منجر شده است. برنامه‌ریزی کاربری زمین، از این منظر، بهره‌گیری عقلایی از زمین است که بر محور حفاظت از محیط زیست گام بر می‌دارد. در منطقه کلانشهری مشهد طی سال‌های اخیر، رشد بی‌رویه سکونتگاه‌های شهری منجر به تخریب اراضی کشاورزی و زوال مراتع شده است. بنابراین در این مقاله تلاش شد، ابتدا الگوی بهینه کاربری اراضی با رویکرد اکولوژیک تعیین و سپس نتایج آن با وضعیت کاربری موجود مقایسه شود. برای این منظور، از روش پیشنهادی مخدوم بهره گرفته شد و داده‌ها با مدل AHP در محیط ArcGIS 9.3 پردازش شدند. به طوری که دوازده معیار طبیعی انتخاب شدند و بر اساس جدول نه کمیتی ساعتی، به صورت دو به دو به آنها وزن داده شد. سپس بر اساس این معیارها، دوازده نقشه تناسب اراضی تولید شد. در نهایت با استفاده از هم‌پوشانی ریاضی، لایه‌ها با یکدیگر تلفیق شده و الگوی بهینه نهایی تدوین شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که وضعیت کاربری اراضی موجود با الگوی بهینه تطابق ندارد که می‌تواند منجر به پدید آمدن خسارات جبران‌ناپذیر زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی شود. از این‌رو، ضروری است که متولیان برنامه‌ریزی نسبت به کنترل رشد و مدیریت توسعه شهری در مجموعه شهری مشهد تمهیداتی بیندیشند.

واژه‌های کلیدی: کاربری اراضی، الگوی بهینه، توان اکولوژیک، مجموعه شهری مشهد.

مقدمه

زمین هم به عنوان یک ورودی و هم یک خروجی در فرایند برنامه‌ریزی مطرح بوده و به عنوان عمده‌ترین عنصر و بستر اصلی تمامی برنامه‌های توسعه‌ای اهمیت ویژه‌ای دارد (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۳ و ۱۹۶: Kaiser et al, 1995). زمین به عنوان مکان و محل استقرار فعالیت‌های انسانی دارای شرایط و ویژگی‌هایی است که نحوه کاربرد آن را مشخص می‌کند (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۴). به این اعتبار، رویکردها و دیدگاه‌های مختلفی در این حوزه مطرح شده‌اند، اما در سه دهه اخیر انگاره غالب برنامه‌ریزی کاربری زمین را رویکرد توسعه‌ی پایدار و اکولوژیک محور تشکیل داده است (Newman, 1993; Riddell, 2004; Naess, 2000). برنامه‌ریزی کاربری زمین، از منظر دیدگاه اکولوژیک، عبارتست از بهره‌گیری عقلایی از زمین و اساس توسعه هماهنگ میان زیر سیستم‌های محیط، نظیر جمعیت، منابع و محیط‌زیست (Sisi, Xianjin, 2007). بدین ترتیب می‌توان اهداف عمده برنامه‌ریزی کاربری زمین را، از منظر اکولوژیک در سه محور «کارایی، برابری، مقبولیت و پایداری» (FAO, 1993: 8-10) خلاصه کرد. این اهداف در نهایت معطوف‌اند به رسیدن به الگویی عقلایی برای تطابق عملکردها و فعالیت‌های تخصیص یافته، با توان‌های طبیعی و اکولوژیک زمین.

گرچه عوامل متعددی نظیر تغییرات جمعیتی، مهاجرت، تورم، تغییرات فناوری، ساختار اجتماعی- فرهنگی و جز آن از محرک‌های انسانی تغییر کاربری زمین محسوب می‌شوند، این نیروهای کلان اقتصادی‌اند که تغییر کاربری زمین و پیکره‌بندی فضایی منطقه را شکل می‌دهند (Healey, 1983; Harvey, 1985). تبلور عینی این فعالیت‌ها و نیروها چیزی نیست جز انباشت نابرابر سرمایه در منطقه کلانشهری و دامن‌زدن هرچه بیشتر به عدم تعادل‌های منطقه‌ای. به این اعتبار بایستی با تکیه بر شاخص‌ها و اهداف برنامه‌ریزی کاربری زمین پایدار، الگوی بهینه کاربری زمین را به عنوان ملاکی هنجارین برای داوری در خصوص تحولات توسعه مد نظر قرار دهیم. منطقه کلانشهری مشهد با بیش از ۳۰۰۰۰۰۰ نفر جمعیت، دومین منطقه کلانشهری کشور، به لحاظ وسعت و اندازه است. این مجموعه شهری به دلیل موقعیت خطیر مرزی، نقش بسزایی در توسعه ملی ایفا می‌نماید و به همین سبب باید به آن به مثابه کانون محرک توسعه‌ی ملی - منطقه‌ای نگریسته شود.

این منطقه به تنهایی بالغ بر ۷۵ درصد از جمعیت ناحیه مشهد (شامل شهرستان‌های فریمان، مشهد، بینالود، چناران و کلات) و حدود ۹۰ درصد از ارزش افزوده کل ناحیه را به خود اختصاص داده است. شاخص‌های تشخیصی بکار گرفته شده در این مجموعه، عدم تعادل شدید ناحیه‌ای و تمرکز سرمایه و قدرت را در این منطقه نشان می‌دهند (سبکبار و همکاران، ۱۳۹۳، Javan and Abdolahi, 2008). پیامد منطقی این تمرکز، رشد کالبدی پهنه مرکزی شهری و انباشت نامتوازن روزافزون سرمایه و قدرت شده است. رشد کالبدی این کلانشهر به لحاظ زیست‌محیطی موجب تخریب اراضی سبز و کشاورزی، بورس‌بازی زمین، رانت‌خواری، افزایش آلودگی زیست‌محیطی، آسیب‌های اکولوژیکی و نداشتن تناسب اراضی ساخته شده با توان‌های طبیعی آنها شده است. تغییر کاربری اراضی کشاورزی علاوه بر پیامدهای اکولوژیکی، سبب بروز تغییراتی در اقتصاد و معیشت مردم روستایی منطقه شده و در ادامه این روند منجر به اضمحلال تولید روستایی می‌شود؛ و این عدم تعادل، نهایتاً سبب مهاجرت جمعیت روستایی به کلانشهر مشهد، افزایش حاشیه‌نشینی و تخلیه روستاهای منطقه خواهد شد. لذا داشتن معیاری اکولوژیک برای توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی در منطقه ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این پژوهش این است که ابتدا با مطالعه نظری و تحلیل محتوا، شاخص‌های اکولوژیکی مناسب برای توسعه شهری شناسایی شوند؛ سپس با استفاده از روش تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی (AHP) بر اساس هر یک از شاخص‌های مذکور الگوی بهینه‌ای تهیه شود. در قسمت بعد با روی هم انداختن الگوهای به دست آمده الگوی بهینه نهایی کاربری زمین به دست آید. هدف نهایی قیاس این الگوی بهینه با کاربری اراضی وضع موجود و داوری در باب اثرات و نتایج آن است. با توجه به اهداف و مسأله‌ی تحقیق پرسش‌های تحقیق عبارتند از: مدل بهینه تخصیص کاربری زمین، بر اساس رویکرد اکولوژیک، کدام است؟ و آیا وضعیت کاربری اراضی موجود با الگوی بهینه اکولوژیک تطابق دارد؟ در مرور ادبیات، کاربری زمین عبارتست از «مداخله انسان برای ایجاد تغییر در سطح زمین» (Yao Mu, 2006: 17) به منظور بکارگرفتن پوشش زمین به خدمت نیازها و خواست‌های خود. فائو در پژوهشی مشترک با UNEP کاربری زمین و پوشش زمین را اینگونه تعریف می‌کنند: «کاربری زمین را می‌توان بر اساس فعالیت‌ها و اقداماتی که

دیدگاه‌های اقتصاد-محور: هسته‌ی اصلی این نظریه‌ها منفعت شخصی^۶ است. مطابق این رهیافت، به عناصر زیست‌بوم، صرفاً بر اساس ارزش اقتصادی‌شان نگریسته می‌شود. محیط‌زیست عرصه‌ای است برای استفاده بشر و به عنوان یک ابزار نگاه می‌شود و نه غایت. بنابراین در این رهیافت، عناصر زیست‌بوم، در صورت لزوم، قابل حذف هستند. در زمینه کاربری زمین، این رهیافت شامل دیدگاه‌های راست سیاسی می‌شود و نظریه‌های لیبرالی و منفعت‌گرایی را در برمی‌گیرد. در این حوزه می‌توان به دیدگاه‌های *ساماندهی زمین* و نظریه‌های *کارکردگرایی* اشاره کرد.

دیدگاه ساماندهی زمین: در این دیدگاه توجه به نحوه تقسیم اراضی شهری و تعیین شرایط استفاده از آن به موضوعاتی نظیر مالکیت زمین از منظر وظایف بخش عمومی، جلوگیری از سوء استفاده‌های اقتصادی از زمین، حفظ بهداشت، ایمنی و رفاه عمومی در برابر مخاطرات و سوانح طبیعی و صنعتی برمی‌گردد. این دیدگاه از نخستین رویکردهای برنامه‌ریزی بود که در اواخر سده نوزدهم از پی مسائل و مشکلات شهری و عملکرد بخش خصوصی ظهور کرد و برنامه‌ریزی کاربری زمین به شکل یک نهاد دولتی سربرآورد. (مهدی‌زاده، ۱۳۷۹ و Ward, 2004).

دیدگاه کارکردگرایی در زمین: با تسلط نظریه کارکردگرایی بر شهرسازی مدرن و تبلور آن در منشور آتن (۱۹۳۳) و رواج کاربردی آن به صورت طرح‌های جامع، برنامه‌ریزی کاربری زمین به ابزاری کارکردی برای هدایت و نظارت بر توسعه کالبدی شهرها بدل شد. در پی این امر، بر اساس اصول خردگرایی و هزینه منفعت، نحوه استفاده از اراضی نیز به عنوان ابزاری در جهت تسهیل کارکردهای شهری و تقویت کارایی شهری و پیرامونی، تلقی شد و ضرورت استفاده منطقی و استفاده بهینه از زمین در دستور کار قرار گرفت. در پرتو این نحوه‌ی نگرش، این نظریه بیش از پیش در عرصه کاربری زمین قوت گرفت که با شناسایی و طبقه‌بندی نیازهای فضایی شهروندان و تامین حداقل یا میانگین زمین لازم برای هر نفر می‌توان نحوه توزیع اراضی شهری و چگونگی استفاده از آنها را تحت یک نظام منطقی در آورد. حاصل نهایی این نحوه نگرش، پیدایش و رواج وسیع مفهوم «سرانه‌ی کاربری زمین» در برنامه‌ریزی شهری مدرن است که به شیوه‌ای کارکردگرایانه تمام جامعه شهری

انسان برای تولید، تغییر یا حفظ بخش‌هایی از پوشش زمین انجام می‌دهد، تعریف کرد. از این منظر کاربری زمین پیوند مستقیمی میان پوشش زمین و اقداماتی که انسان در محیط زیست خود انجام می‌دهد، برقرار می‌کند. منظور از **پوشش زمین** لایه بیوفیزیکی سطح کره زمین است» (Future of Our Land, 1999:7). **وینک** کاربری زمین را اینگونه تعریف می‌کند: «تبلور دخالت انسان در اکوسیستم برای اراضی نیازهای آن». **ماتر**^۱ نیز مانند وینک به کنش انسانی اشاره می‌کند و می‌نویسد: «کاربری زمین از طریق انتخابی که بهره‌وران فردی زمین با توجه به محدودیت‌های گسترده زیست‌محیطی و دولتی انجام می‌دهند شکل می‌گیرد» (Vink, 1975:1). بنابراین بطور خلاصه می‌توان گفت **پوشش زمین** عبارتست از سطح طبیعی زمین، و **کاربری زمین** عبارتست از دخالت انسان در سطح پوشش زمین به منظور ارضای نیازهای آن، توان اکولوژیک^۲ به قابلیت انطباقی^۳ یک سیستم طبیعی اشاره دارد. مراد از آن توانایی خود-نگهداری^۴ و خود-انتظام‌بخشی^۵ یک اکوسیستم است. یعنی قابلیت اکوسیستم در نگهداری و حفاظت از شرایط طبیعی، به منظور تولید خدمات و کالاها (Wang, 2010:263). پس بر این اساس «ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین به عنوان هسته مطالعات زیست محیطی و به عنوان پیشگیری و حتی درمان بحران محیط‌زیست به شمار می‌رود» (Makhdam, 1991:81). ارزیابی توان اکولوژیک، «سنجش موجودی و توان بالقوه سرزمین با ملاک‌ها و معیارهای مشخص و از پیش طرح‌ریزی شده است» (جوزی و رضاییان، ۱۳۸۸:۱۲۷). بر این اساس، ارزیابی توان اکولوژیک و الگوی بهینه کاربری اراضی، می‌تواند به عنوان ملاکی هنجاری برای ارزیابی نحوه توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی عمل کند. با مرور متون نظری موجود در حوزه برنامه‌ریزی کاربری اراضی (برياسولیس، ۱۳۸۸، Kaiser, 1995, Wheeler, Taylor, 1998, Ward, 2004, Harvey, 1985:2004) می‌توان به سه دسته نظریه در باب کاربری زمین اشاره نمود که هر یک در جهان‌بینی فلسفی خاصی ریشه دارند. این سه نظریه عبارتند از: دیدگاه‌های اقتصادی محور، دیدگاه‌های عدالت محور، رهیافت توسعه‌ی پایدار.

1. Mather
2. ecological capacity
3. adaptive capacity
4. self-maintenance
5. self-organization

6. Individual interest

دیدگاه توسعه‌ی پایدار زمین

ادبیات پایداری و تاکید آن بر مقولاتی همچون عدالت اجتماعی، برابری بین نسلی و درون نسلی، عدالت زیست محیطی، پایداری قوی و ضعیف، همواره در سر فصل مباحث مربوط به برنامه‌ریزی کاربری زمین قرار داشته است. توسعه پایدار، همانطور که در گزارش «آینده مشترک ما» آمده، برقراری یک آشتی و توازن میان توسعه اقتصادی، حفاظت اکولوژیکی و عدالت بین نسلی است. بنابراین، می‌توان آرمان اصلی آن را نیل به تعادلی میان سه E دانست؛ اکولوژی، اقتصاد و برابری^۱. این سه مقوله را می‌توان به شرح زیر تعریف کرد:

- اقتصاد: ایجاد رفاه، بازار، صنعت، خدمات و اشتغال.
- برابری: رفاه اجتماعی، جامعه، آموزش، برابری، سرمایه اجتماعی.
- زیست محیطی: کنترل آلودگی، کاربرد بهینه منابع، حفاظت گونه‌ها و ساکنان بومی (کلانتری و عبدالله‌زاده، ۱۳۹۱: ۴۲۴). مفهوم کاربری زمین پایدار دارای سه بعد اصلی است:
- *بعد/استفاده محتاطانه از زمین*؛ مربوط می‌شود به پایایی، بهره‌کشی و تداوم منابع طبیعی طی یک افق زمانی بلند مدت. استفاده از سیستم‌های تناوب زراعی، استفاده محتاطانه از منابع طبیعی کمیاب و احیاء اراضی تخریب شده از جمله اقداماتی هستند که در راستای استفاده با احتیاط از زمین‌اند. حفظ مقدار و کیفیت ذخایر منابع طبیعی هسته اصلی این بعد از پایداری است.
- *بعد وابستگی متقابل*؛ به چند پارگی اراضی و ارتباط میان انواع گوناگون کاربری زمین اشاره دارد. کشاورزی سنتی نمونه‌هایی از وابستگی متقابل است، که در آنها زمین زراعی و نواحی طبیعی اطراف آن بر اساس سیستم تاب آوری دوسویه و متقابل، به تعادل می‌رسند. نگاه‌داری نوع و کیفیت سیستم تعاملات طبیعی-انسانی پایه این بعد است.
- *بعد اخلاقی*؛ اشاره دارد به برخی مسئولیت‌های خاص در قبال نسل آینده. مفاهیمی نظیر ارزش انتخاب، ارزش‌های وجودی و نظیر آنها در این سطح مورد توجه قرار می‌گیرند (Nijkamp&Oltmer, 2005: 67).

را به «افراد» تقسیم می‌کند که هر کدام دارای فعالیت مشخص هستند و هر یک از این فعالیت‌ها به مقدار معینی زمین نیاز دارد. بنابراین برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، چیزی جز برآورد تعداد شهروندان و نوع فعالیت آنان در حال و آینده و تخصیص و توزیع مقدار زمین لازم میان آنها نیست. همچنین طرح‌های شهری در نهایت عبارتند از تهیه نقشه‌های کاربری زمین و جداول سرانه‌های کاربری زمین. رویکرد کارکردگرایانه باعث رواج برداشتی صرفاً کمی و کالبدی از مفهوم زمین و گرایش افراطی نسبت به کاربرد استانداردهای سرانه کاربری زمین و بروز پدیده/استاندارد زدگی در برنامه‌ریزی شهری شده است (مهدی زاده، ۱۳۷۹: ۷۹).

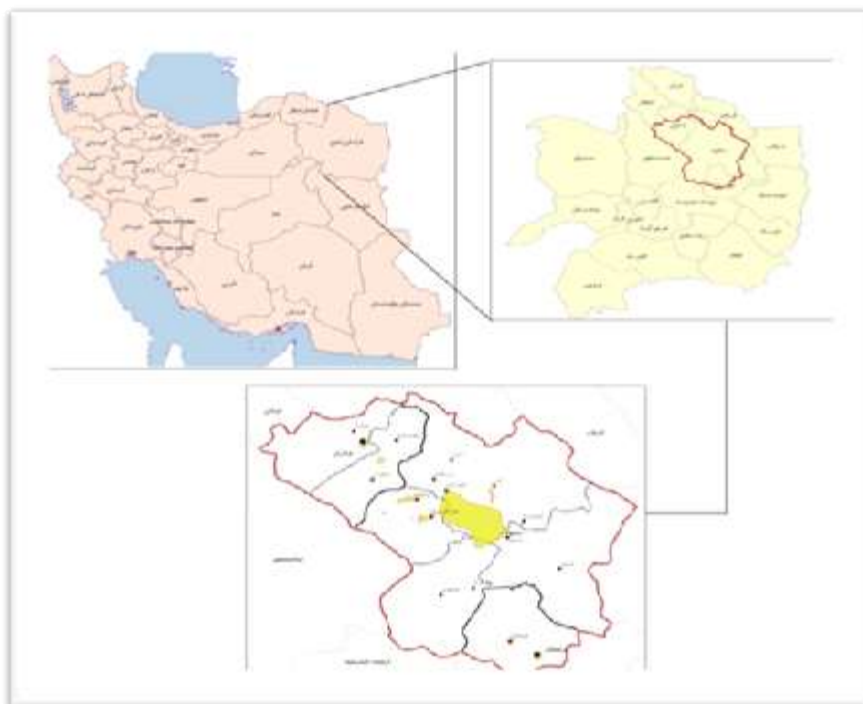
دیدگاه‌های عدالت-محور

دیدگاه‌های عدالت-محور واکنش‌هایی هستند به رویکردهای اقتصاد محور و به‌ویژه به رویکرد لیبرالی افراطی در کاربری زمین. سخن دیدگاه‌های عدالت محور، این است که رویکرد لیبرالی صرفاً تضمین‌کننده بیشترین حد آزادی افراد در استفاده از زمین و دستیابی به الگوی بهینه اقتصادی در زمین است و توجهی به همبازی و حیات اجتماعی افراد ندارد. در رهیافت عدالت محور توجه و تاکید بر عدالت، توسعه متعادل و برابری فضایی است. اگر ترجمان لیبرالیسم و منفعت‌باوری در حوزه کاربری زمین، توزیع نامتعادل برآمدهای نهایی زمین در منطقه باشد، رویکرد عدالت محور مدافع برابری در حق استفاده از زمین است. از جمله صاحب نظران در این حوزه در جریانات چپ عبارتند از: دیوید هاروی، مانوئل کاستلز و آنری لوفور. برای مثال، هاروی توسعه شهری در سرمایه‌داری معاصر را بر حسب تولید ارزش افزوده اقتصادی عظیم، مصرف‌گرایی و دخالت مستقیم و غیر مستقیم دولت در فرایند اصلاح محیط مصنوع برای حمایت از منافع سرمایه توضیح می‌دهد. مانوئل کاستلز بر مصرف جمعی و قدرت دولت به عنوان تامین‌کننده اصلی خدمات برای کنترل ساختار شهری، به منظور تامین خواست سرمایه داران، تاکید می‌گذارد. او بین سه سطح اصلی در سازماندهی اجتماع تمایز قائل می‌شود: اقتصاد، دولت و اندیشه‌های تشکیل‌دهنده نظریه‌های اقتصاد سیاسی و اقتصادی (بریاسولیس، ۱۳۸۸: ۱۲۰). از جمله چهره‌های عدالت‌گرا در گرایش‌های راست می‌توان بهجان راولز و ریچارد رورتی اشاره کرد.

داده‌ها و روش کار

مجموعه شهری مشهد با مساحتی بالغ بر ۱۱۳۰۰ کیلومتر مربع و حدود ۱۰ درصد از سطح استان خراسان رضوی مهمترین پهنه این استان را تشکیل می‌دهد (شکل ۱). این منطقه بین ۵۸ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. مجموعه شهری به لحاظ تقسیم‌بندی حوضه آبریز قسمتی از حوضه‌های کشفود، کویر مرکزی و جامرود را در برمی‌گیرد. محدوده مطالعاتی از نظر توپوگرافی دارای دو ناحیه کم ارتفاع و دشتی و مناطق کوهستانی و پرشیب است. سرتاسر ناحیه غرب و شمال غرب منطقه را رشته ارتفاعات بینالود پوشانده است. ناحیه جنوب حوضه به ارتفاعات قره کمر و شادی محمد

محدود می‌شود. سمت جنوب شرق ناحیه به بلندی‌های کوه شاهان و جهت شرق آن به رشته کوه بزنگان منتهی می‌شود. رشته ارتفاعات هزارمسجد به عنوان دومین بلندی‌های مهم مجموعه شهری سرتاسر شمال شرق و شمال محدوده را احاطه کرده است. بررسی روند تحول سهم جمعیت مجموعه شهری مشهد از جمعیت منطقه خراسان و استان خراسان رضوی طی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۶۵ و ۱۳۸۵ بیانگر روند افزایشی سهم آن است. سهم جمعیت مجموعه شهری مشهد از جمعیت منطقه طی سال‌های مذکور به ترتیب معادل ۳۵٫۹، ۳۹ و ۴۲٫۷ درصد و از جمعیت استان معادل ۴۶٫۱، ۴۹٫۵ و ۵۳٫۷ درصد بوده است. طی این دوره نرخ رشد جمعیت مجموعه شهری مشهد معادل ۲٫۴۴، منطقه خراسان معادل ۱٫۵۷ و استان خراسان رضوی معادل ۱٫۶۶ بوده است.



شکل ۱. جایگاه مجموعه شهری مشهد در تقسیمات سیاسی (منبع: بانک اطلاعات مکانی مجموعه شهری مشهد)

برای انجام مطالعات ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین جهت توسعه انواع کاربری‌ها و تعیین اولویت و ساماندهی بین کاربری‌های ممکن در یک فضای برنامه‌ریزی، از روش سیستمی ابداعی مک هارگ و مخدوم استفاده شده است. در این قسمت، مدل اکولوژیکی توسعه شهری، روستایی و صنعتی مورد بررسی قرار گرفته است. برای این کار ابتدا بر اساس روش ترکیب اوزان برای تولید نقشه‌های تناسب در هر

لایه و سپس با استفاده از مدل AHP و جدول نه کمیتی توماس. ال ساعتی به هر یک از عوامل نمره‌ای تخصیص داده می‌شود. برای تولید نقشه‌های تناسب در هر یک از عوامل، از نرم افزار ArcGis 9.3 استفاده شده است، سپس با استفاده از ابزار raster calculator لایه تناسب زمین نهایی از طریق همپوشانی ریاضی تولید شد. مراحل انجام کار به شرح زیر است:

به لایه‌های رستری تبدیل شدند.
 ۴. تولید مدل بهینه کاربری اراضی بر اساس هر یک از عوامل مورد نظر. در این قسمت هر یک از لایه‌ها بر اساس رویکرد اکولوژیک مجدداً ارزش گذاری شدند.
 ۵. محاسبه نمره مرکب. بر اساس دو مجموعه وزن تخصیص داده شده و به هر یک از عوامل در مراحل پیش، ارزش نهایی لایه‌ها تعیین و برای این کار از فرمول زیر استفاده شد:

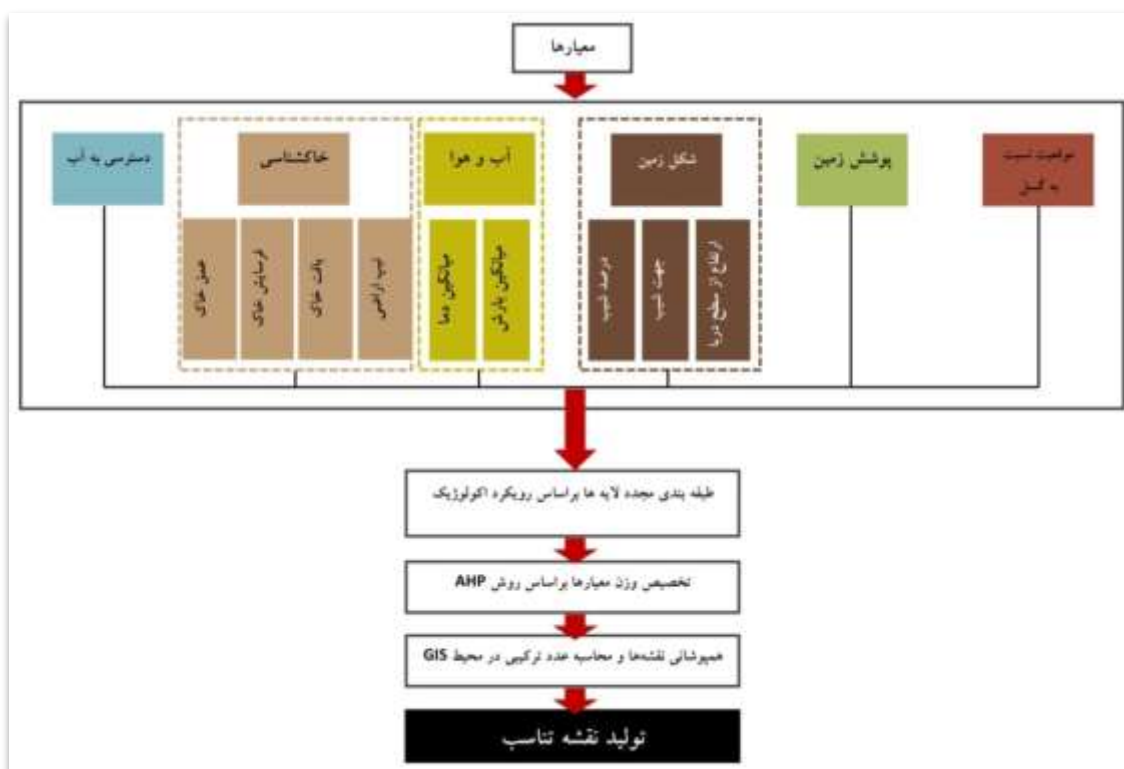
$$S = \sum si.w$$

۶. تولید نقشه نهایی. در مرحله آخر پس از هم‌پوشانی لایه‌های تولید شده بر روی هم، نقشه تناسب نهایی حاصل شد.

۱. انتخاب متغیرها و معیارهای ارزیابی. این قسمت به منظور ارزیابی تناسب زمین برای هر یک از لایه‌های مزبور انجام می‌شود. در این راستا ابتدا شاخص‌های مکان‌یابی مناطق مستعد توسعه شهری، روستایی و صنعتی در مجموعه شهری مشهد بر اساس توان اکولوژیک زمین تعیین می‌شود. این شاخص‌های در قسمت بعدی معرفی شده‌اند.

۲. امتیازدهی و تعیین نمره برای هر یک از عوامل با استفاده از جدول نه کمیته ساعتی در مدل AHP. این قسمت بر اساس روش دلفی و مطالعه کتابخانه‌ای انجام گرفت. در پایان این بخش میزان سازگاری قضاوت‌ها بطور کمی سنجیده شدند.

۳. ورود داده‌ها (متغیرها، و معیارها) به محیط ArcGis و تهیه لایه‌های اطلاعاتی جدید. لایه‌های وکتوری مربوطه (با توجه به معیارهای اکولوژیکی مرحله نخست)



شکل ۲. مراحل انجام تهیه الگوی بهینه کاربری زمین (منبع: نگارندگان)

از: میانگین سالانه دما، پوشش اراضی، میزان دسترسی به چاه‌های آب، میانگین سالانه بارندگی، ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب، جهت شیب، بافت خاک، عمق خاک، میزان فرسایش خاک، تیپ اراضی و موقعیت سکونتگاه‌ها نسبت به گسل و خطر زلزله.

در این تحقیق با استفاده از متغیرهای زیست محیطی (مطابق جدول ۱) نقشه‌ها تدوین شد. این شاخص‌ها عمدتاً بر گرفته از الگوی پیشنهادی مخدوم (۱۳۸۰) هستند. بر این اساس نقشه‌های بهینه بر اساس سه دسته مناسب، متوسط و نامناسب طبقه‌بندی شدند. این شاخص‌ها عبارتند

جدول ۱. شاخص‌های زیست‌محیطی برای الگوی بهینه (مخدوم، ۱۳۸۰، ۲۰۴-۲۰۷)

طبقه اول (مناسب)	طبقه دو (متوسط)	طبقه سوم (نامناسب)
اقلیم	هر اقلیمی بجز شرایط نامناسب	بارندگی: بین ۵۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر دما: ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتیگراد رطوبت: ۶۰ تا ۸۰ درصد
درصد شیب	۶ تا ۹ درصد	صفر تا ۶ درصد
ارتفاع	۰ تا ۴۰۰ و ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰	بین ۴۰۰ تا ۱۲۰۰ متر
بافت خاک	شنی، شن لومی، لومی	لومی، لومی رسی
تیپ اراضی	دشتهای آبرفتی رودخانه‌ای، فلات‌ها و تراس‌های فوقانی، آبرفت‌های بادبزنی سنگریزه‌دار	دشتهای آبرفتی دامنه‌ای
جهت شیب	جنوب شرقی، غرب، شرق، شمال شرقی	جنوب
عمق خاک	نیجه عمق	عمیق
فرسایش خاک	متوسط	کم
موقعیت نسبت به گسل	فاصله متوسط	فاصله ی زیاد
موقعیت نسبت به چاه آب	دسترسی متوسط	دسترسی بالا
پوشش زمین	اراضی بدون پوشش گیاهی مناسب	ساخته شده

شرح و تفسیر نتایج

با بررسی ویژگی‌های طبیعی در مجموعه شهری مشهد، بر صورت دو به دو با یکدیگر مقایسه شدند. جدول ۲ مقایسه اساس جدول نه کمیتی ساعتی هر یک از معیارها به دودویی معیارها را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ماتریس ارزش‌گذاری معیارها (منبع: نگارندگان)

گسل	بارندگی	دما	ارتفاع	جهت شیب	درصد شیب	پوشش اراضی	بافت خاک	تیپ اراضی	فرسایش خاک	عمق خاک	آب
۱/۷	۳	۳	۲	۱	۱/۴	۱/۹	۱/۵	۱/۵	۱/۲	۱/۲	۱
۱/۵	۱/۳	۲	۲	۱/۲	۱/۳	۱/۷	۱/۵	۱/۳	۱/۲	۱	۲
۱/۵	۱/۲	۳	۱	۱	۱/۲	۱/۵	۱	۱	۱	۲	۲
۱/۵	۱/۲	۱	۳	۳	۲	۱/۵	۱	۱	۱	۳	۵
۱/۳	۲	۳	۲	۱	۱/۳	۱/۷	۱	۱	۱	۵	۵
۱	۵	۵	۹	۵	۳	۱	۷	۵	۵	۷	۹
۱/۳	۲	۲	۳	۲	۱	۱/۳	۳	۱/۲	۲	۳	۴
۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۲	۱/۵	۱	۱/۳	۱	۲	۱
۱/۵	۱/۳	۱	۱	۳	۱/۲	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۲
۱/۵	۱/۳	۱	۱	۱	۱/۲	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۳
۱/۵	۱	۳	۳	۳	۱/۲	۱/۵	۱/۲	۲	۲	۳	۱/۳
۱	۵	۵	۵	۵	۳	۱	۳	۵	۵	۷	۷

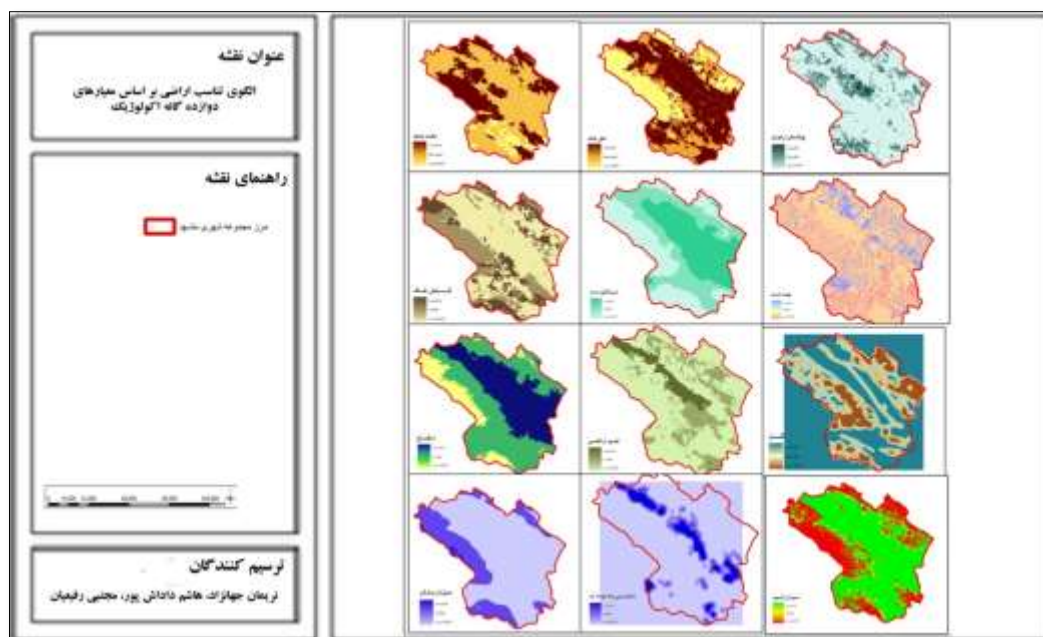
در ادامه الگوهای بهینه کاربری اراضی بر اساس سه طبقه مناسب، متوسط و نامناسب، برای هر یک از عوامل تولید شدند. در الگوی بهینه کاربری اراضی با معیار میزان میانگین سالیانه بارندگی بیش از ۸۰ درصد از اراضی مجموعه‌ی شهری مشهد فاقد میزان کافی بارندگی هستند و طبق معیارهای این تحقیق، در دسته نامناسب قرار می‌گیرند. در نقشه دما همانطور که مشاهده می‌شود، قریب به ۴۰ درصد از مساحت مجموعه شهری مشهد شرایط دمایی مناسبی برای توسعه شهری و روستایی دارند. این پهنه عمدتاً مناطق مرکزی و شرقی مجموعه شهری را شامل می‌شود. نقشه الگوی بهینه بر اساس معیارهای میزان شیب، ارتفاع و عمق خاک تقریباً بطور مشابه از مناسب بودن بخش‌های عمدتاً مرکزی مجموعه شهری مشهد برای توسعه حکایت دارند. لایه‌های تپ اراضی، پوشش اراضی و بافت خاک نشان دهنده ظرفیت نه چندان بالای مجموعه شهری مشهد برای توسعه هستند. همچنین لایه‌های موقعیت نسبت به گسل و خطر زلزله و همچنین میزان دسترسی به چاه‌های آب، هر یک محدودیت‌هایی را در مجموعه شهری نشان می‌دهند. همانطور که مشاهده می‌شود در نقشه‌ی الگوی تناسب اراضی بر اساس معیارهای دوازده‌گانه اکولوژیک (شکل ۳) لایه‌های تناسب اراضی بر اساس هر یک از آن معیارها ارائه شده است.

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

مکانیزمی که ساعتی برای بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها در نظر گرفته است، محاسبه‌ی ضریبی به نام ضریب ناسازگاری است که از تقسیم شاخص ناسازگاری (I.I) به شاخص تصادفی بودن (R.I) حاصل می‌شود. چنانچه این ضریب کوچکتر یا مساوی ۰/۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است و گرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر کرد. در این پژوهش بر اساس جدول ۳ عدد نهایی شاخص سازگاری برابر ۰/۱۰۰ شد که به معنای سازگاری قضاوت‌هاست.

جدول ۳. محاسبه بردار AW و AW/W (منبع: نگارندگان)

	W	AW	AW/W
آب	۰,۰۳	۰,۵۶	۱۶,۶۶
عمق خاک	۰,۰۳	۰,۴۴	۱۳,۴۲
فرسایش خاک	۰,۰۵	۰,۶۶	۱۲,۷۵
تپ اراضی	۰,۰۷	۱,۰۰	۱۴,۰۱
بافت خاک	۰,۰۷	۰,۹۸	۱۳,۹۱
پوشش زمین	۰,۲۷	۳,۳۱	۱۲,۵۰
درصد شیب	۰,۰۹	۱,۱۹	۱۳,۰۷
جهت شیب	۰,۰۴	۰,۵۱	۱۳,۴۳
ارتفاع	۰,۰۳	۰,۳۵	۱۲,۷۸
دما	۰,۰۳	۰,۴۸	۱۴,۸۸
بارندگی	۰,۰۶	۰,۸۹	۱۴,۲۴
گسل	۰,۲۲	۲,۷۹	۱۲,۴۵



شکل ۳. الگوی تناسب اراضی بر اساس معیارهای دوازده‌گانه اکولوژیک

لحاظ مساحت معادل ۴۰۰ کیلومتر مربع هستند. اراضی به زیر توسعه رفته در حال حاضر (۵۰۰ کیلومتر مربع) هستند و تجمع بخش عمده آنها در کلانشهر مشهد و اراضی پیرامون آن خود ناقص مدل بهینه فوق است. از سوی دیگر، در مدل بهینه توسعه بصورت غیر متمرکز و پراکنده است. اما، در حال حاضر توسعه به صورت متمرکز شده است.

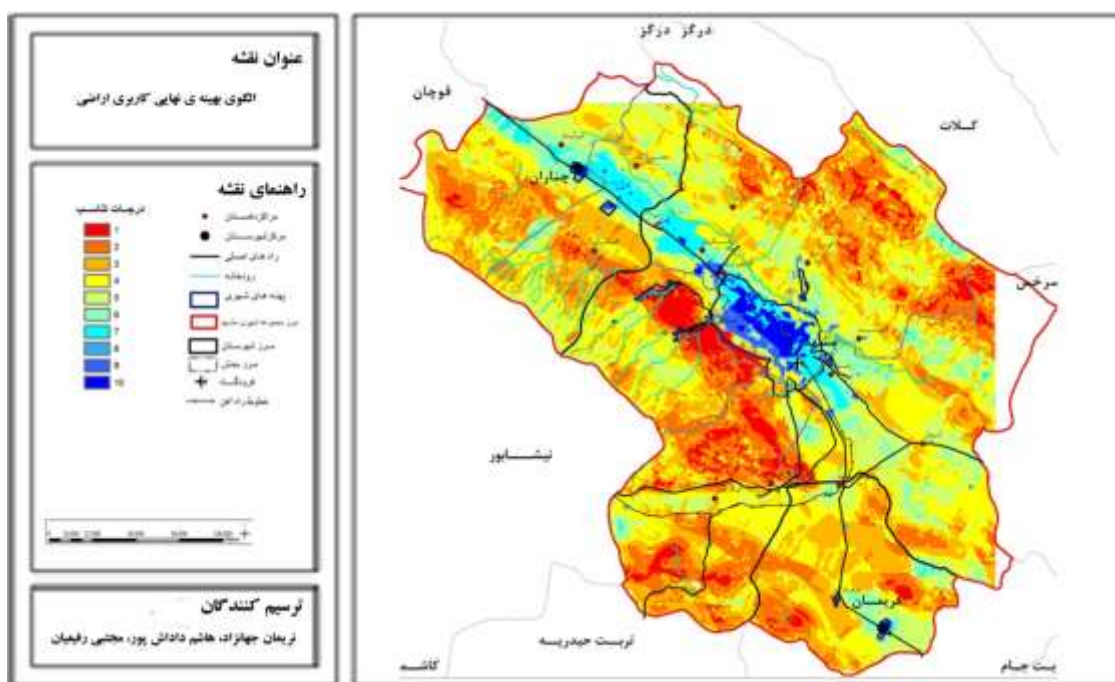
جدول ۴. مساحت اراضی مناسب برای توسعه

دهک‌ها	مساحت (کیلومتر مربع)
۱۰	۱۳۰
۹	۸۸
۸	۴۱
۷	۳۶۶
جمع مساحت دهک‌های مناسب توسعه	۶۲۶
سایر	۱۰۶۹۴

هم‌پوشانی لایه‌های دوازده‌گانه و تدوین الگوی بهینه نهایی تناسب اراضی

همانطور که در نقشه الگوی بهینه کاربری اراضی (شکل ۴) مشاهده می‌شود، در مجموعه شهری مشهد مجال چندانی برای توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی وجود ندارد. اگر با رویکرد اکولوژیک/دیگال بخواهیم قضاوت کنیم باید صرفاً دهک‌های ۸ تا ۱۰ را برای توسعه انتخاب نماییم؛ که تفسیر آن در نظریه‌های برنامه‌ریزی عبارتست از رشد فشرده، رشد درونزا و جلوگیری از پراکنده‌رویی و توسعه افقی سکونتگاه‌ها.

از نقشه الگوی بهینه می‌توان نتیجه گرفت، نخست اراضی که به عنوان کاملاً مناسب (دهک‌های نهم و دهم) تشخیص داده شده‌اند مساحت بسیار ناچیزی از منطقه را تشکیل می‌دهند (معادل ۲۱۸ کیلومتر مربع)، اراضی دهک‌های نسبتاً مناسب (دهک‌های هشتم و هفتم) هم به



شکل ۴. الگوی بهینه نهایی کاربری اراضی

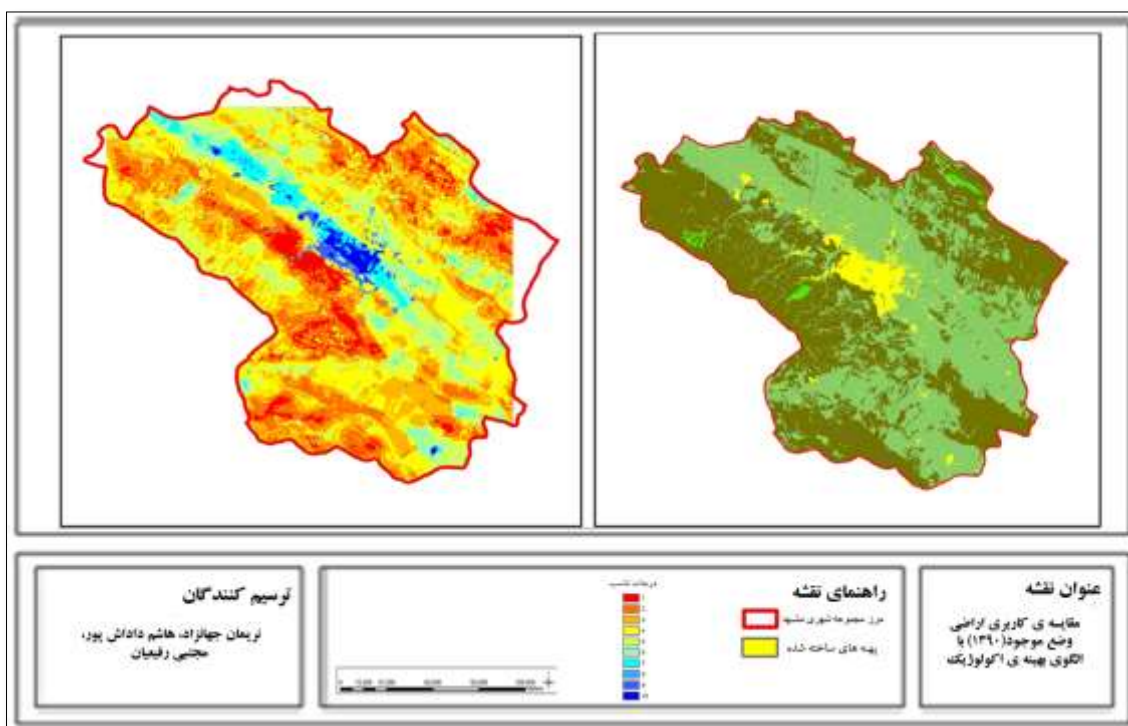
بحث و نتیجه‌گیری

بطوریکه هر چه به سمت دهک‌های بالاتر می‌رویم به اراضی مناسب‌تر برای توسعه می‌رسیم. دهک دهم خود سکونتگاه‌های فعلی است و تفسیر آن این است که ایده‌آل‌ترین روش توسعه، توسعه درونزا و استفاده حداکثر

برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های تحقیق تلاش شد با استفاده از ۱۲ معیار اکولوژیکی (روش مخدوم) و با استفاده از روش AHP الگوی بهینه تخصیص کاربری زمین را تعیین نماییم. نتیجه نهایی به ده دهک توسعه تقسیم شده است.

الگوی غیر متمرکز و چند هسته‌ای است. در این الگوی علاوه بر حفظ اراضی کشاورزی و مراتع، از رشد پراکنده و افقی سکونتگاه‌ها جلوگیری می‌شود و نتایج آن می‌تواند به تعادل بخشی ناحیه‌ای یاری رساند. همانطور که مشاهده شد، پس از مقایسه کاربری اراضی موجود و الگوی بهینه، روشن شد که الگوی توسعه جاری با رویکرد اکولوژیک تطابق چندانی ندارد و آینده این روند می‌تواند نتایج جبران‌ناپذیر زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی داشته باشد.

از اراضی ساخته شده موجود و رشد عمودی است. باری، دهک‌های اول تا چهارم دهک‌های نامناسب برای توسعه هستند. دهک‌های پنجم و ششم برای توسعه چندان مناسب نیستند اما از موارد اول بهترند. دهک‌های هفتم تا دهم از اراضی نسبتاً مناسب تا مناسب حرکت می‌کنند. بطوریکه می‌توان دهک‌های هفتم و هشتم را نسبتاً مناسب و مشروط تلقی کرد و دهک‌های نهم و دهم را مناسب برای توسعه دانست. همانطور که در نقشه الگوی بهینه مشاهده شد، توسعه مناسب برای سکونتگاه‌های شهری و روستایی،



شکل ۵. مقایسه کاربری اراضی وضع موجود (۱۳۹۰) با الگوی بهینه اکولوژیک

همچنین سوق دادن توسعه تک هسته‌ای کلانشهر مشهد به سمت الگوی چند مرکزی، از طریق ابزارها و سیاست‌های اقتصادی مناسب، از جمله راهکارهای مفید جهت جلوگیری از تخریب اراضی سبز در منطقه است.

کنترل رشد افقی کلانشهر مشهد برای جلوگیری از تخریب اراضی سبز ضروری است. برای این منظور منطقه‌بندی کاربری اراضی و تدوین ضوابط محدودکننده رشد افقی از سوی دستگاه برنامه‌ریزی توصیه می‌شود.

منابع

بریاوسولیس، هلن (۱۳۸۸). الگوهای تحلیلی تغییر کاربری زمین رویکرد نظری و مدل‌سازی، ترجمه‌ی مجتبی رفیعیان و مهران محمودی. تهران: انتشارات آذرخش. داداش‌پور، هاشم، رفیعیان، مجتبی و زارعی، عبدالله (۱۳۹۲). ارائه الگوی یکپارچه تخصیص کاربری زمین بر مبنای توان

ایوبی، شمس‌الدین و جلالیان، احمد (۱۳۹۱). ارزیابی اراضی (کاربری کشاورزی و منابع طبیعی). اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان. بهرام سلطانی، کامبیز (۱۳۸۷). محیط زیست در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری. تهران: انتشارات شهیدی.

- چندمعیاره مطالعه موردی: سکونتگاه‌های روستایی، استان مازندران. *مجله آمایش جغرافیایی فضا (مکان)*، (۲) ۱، ۳۶-۱۸.
- فرجی سبکبار، حسنعلی، وزین، نرگس و قیداری، حمدالله. (۱۳۹۳). تبیین نابرابری فضایی سطح سلامت با استفاده از مدل تصمیم‌گیری الکترونیک (مطالعه موردی: شهرستان‌های استان خراسان رضوی). *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، (۲۲) ۲، ۸۳-۱۰۳.
- شمسی‌پور، علی‌اکبر، فیضی، وحید و موجشی، رامین (۱۳۹۲). ارزیابی توان اکولوژیک محیط جهت تعیین مناطق مناسب کاربری‌ها در حوزه شهری یاسوج با مدل اکولوژیک. *فصلنامه مطالعات شهری*، (۵) ۲، ۶۱-۷۲.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰). کاربرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. *هنرهای زیبا*، (۱۰) ۱، ۱۳-۲۱.
- زیاری، کرامت‌الله، زنجیرچی، سیدمحمود و سرخ‌کمال، کبری (۱۳۸۹). بررسی و رتبه‌بندی درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان خراسان با استفاده از تکنیک تاپسیس. *پژوهش‌های جغرافیایی/انسانی*، (۷۲) ۴۲، ۳۰-۱۷.
- Harvey, D. (1985). *The Urbanization of Capita*. John Hopkins University Press, First Edition, 1985.
- Healey, Patsy. (1983). *Local Plans in British Land Use Planning*. Pergamon Press, First edition.
- Javan, J., & A, Abdollahi. (2008). Spatial Justice in Urban Dual Spaces (Geopolitical Explanation of Patterns of Disequilibrium in Slum Settlements of Mashhad). *Journal of Geopolitics*, Vol. 2, 131-156
- Jozi, S., & Rezaian, A. (2009). Model in order to establish new ecological capability evaluation of land use and urban development services (Case Study: District 22 of Tehran). *Journal of Environmental Science and Technology*, Vol. 11, 127-138
- Kaiser, E., Godschalk D., & Chapin, S. (1995). *Urban land use planning*, University of Illinois Press. First Edition
- Karam., A.N., & Nejadasl, Y. (2013). Application of fuzzy logic in the evaluation of land suitability for urban physical development Case Study Karaj: Metropolis. *Journal of Geography*, Issue 36: 231-249
- Makhdum, M. (1991). Evaluation of Ecological Potential for Urban, Industrial, Rural, and Tourism Uses, A case study of Gilan and Mazandaran Region. *Journal of Environmental Studies*, Vol. 16, 81-100.
- Naess, P. (2001). Urban Planning and Sustainable Development. *European Planning Studies*, 9(4), 503-524.
- Newman, P. (1993). Sustainable Development and Urban Planning: Principles and Application in an Australian Context. *Journal of Sustainable Development*, 1 (3), 25-40.
- Nijkamp, P., & K., Oltmer. (2005). Issues in land use evaluation-an economic perspective on agri-environmental policy. *Gestao & Regionalidade magazine*, 18 (2), 64-78.
- Riddell, R. (2004). *Sustainable Urban*
- اکولوژیک در شهرستان نوشهر. *فصلنامه مطالعات شهری*، (۹) ۳، ۳۱-۴۴.
- داداش‌پور، هاشم، خیرالدین، رضا و یعقوب‌خانی، مرتضی. (۱۳۹۳). مدل‌سازی تغییرات کاربری زمین در کلانشهر تهران با استفاده از مدل MOLAND. *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، (۱۶) ۴، ۱-۲۴.
- حاتمی‌نژاد، حسین، رجایی، عباس، سالاروندیان، فاطمه و تیموری، ایرج (۱۳۹۲). ارزیابی تناسب کاربری اراضی از طریق مدل توان اکولوژیک در استان اردبیل با هدف آمایش سرزمین. *دو فصلنامه آمایش سرزمین*، (۱) ۵، ۵-۲۶.
- کلاتری، خلیل و عبدالله‌زاده، غلام (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی فضایی و آمایش سرزمین. تهران: نشر فرهنگ صبا.
- مهدی‌زاده، جواد (۱۳۷۹). برنامه‌ریزی کاربری زمین: تحول در دیدگاهها و روش‌ها. *نشریه مدیریت شهری*، (۴) ۱، ۷۰-۷۹.
- مخدوم، مجید (۱۳۸۵). شالوده آمایش سرزمین. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- میرکتولی، جعفر و کنعانی، محمدرضا (۱۳۹۰). ارزیابی سطوح توسعه و نابرابری ناحیه‌ای با مدل تصمیم‌گیری

- Planning, tipping the balance*. Blackwell Publishing, First Edition.
- Sisi, X., Xianjin, H., & Buzhuo, P. (2007). Coordinative development between land use change and regional population-resources-environmental-development system: A case study of Jiangsu province. *Chinese geographical science*, 17(4), 289-296.
- Taylor, N. (1998). *Urban planning Theory Since 1945*. Sage.
- The future of our land (1999). *facing the challenge, guidelines for integrated planning for sustainable management of land resources*. FAO & UNEP press, Rome.
- Vink, A.P.A. (1975). *Land use in advanced agriculture*. Springer-Verlag.
- Wang, X. (2010). Research Review of the Ecological Carrying Capacity. *Journal of Sustainable Development*, 3(3), 263-265.
- Ward, S. (2004). *Planning and Urban Change*. Sage.
- Wheeler, S. M. (2004). *Planning for Sustainability creating livable, equitable and ecological communities*, Routledge.