نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیست و یکم، شماره ۶۱، تابستان ۱۴۰۰

آینده‌پژوهی بحران افزایش دمای سطح زمین و کاهش آسایش اقلیمی شهروندان در کلانشهر تهران

دریافت مقاله: ۹۷/۱/۷ **پذیرش نهایی:** ۹۷/۶/۱۱

صفحات: ۱۶-۱

حمیده افشارمنش: دکتری اقلیم شناسی دانشکده جغرافیا،دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
Email: afsharmanesh.hamide@gmail.com
زهرا حجازی زاده: استاد اقلیم شناسی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران.[۱]
Email: hedjazizadeh@yahoo.com
بهلول علیجانی: استاد اقلیم شناسی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران، ایران.
Email: alijani@khu.ac.ir

چکیده

پیش بینی های اقلیمی در قالب شبیه سازی در سطح جهانی، منطقه‌ای و محلی بهمراه مشخص کردن تغییرات پارامترهای اقلیمی در قالب روندها و مدل ها در علم اقلیم شناسی از دیرباز مطرح بوده است اما آینده پژوهی و آینده سازی وچشم اندازسازی در ادبیات و متون اقلیم شناسی کمتر به چشم می خورد این درحالیست که برنامه‌ریزی محیطی و تحلیل های آینده پژوهی، تلاشی نظام مند برای نگاه به آینده بلندمدت در حوزه علم اقلیم شناسی است؛ امروزه یکی ازمهم ترین چالش های حال و آینده، مسئله افزایش دما و در مواردی بحران فقدان آسایش اقلیمی است. باید پذیرفت که با رشد جمعیت کلانشهر تهران، ارتقای سطح زندگی و بهداشت،گسترش شهرنشینی و صنایع ، آسایش اقلیمی و بحران کمبود انرژی دارای اهمیت است. تحلیل های این پژوهش از نظرات نخبگان اقلیم شناسی و مدیران و مسئولین شهر تهران درقالب فرمهای نظرسنجی، تهیه و برای تجزیه تحلیل داده‌ها از تکنیک‌های آینده پژوهی ازجمله سناریونویسی استفاده شده است. ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش نرم افزار MICMAC بوده است. در فرآیند تحقیق مهم ترین عوامل کلیدی و پیشران در رابطه با آینده پژوهی بحران افزایش دمای سطح شهر تهران شناسایی گردید و سپس با توجه به عوامل کلیدی شناخته شده مینی سناریوها و سناریو جامع در سه حالت، (بهبود وضعیت میکرواقلیمی شهر تهران+ آسایش اقلیمی شهروندان)، (عدم بهبود وضعیت میکرو اقلیمی شهر تهران+ آسایش اقلیمی نسبی شهروندان)، (عدم بهبود وضعیت میکرواقلیمی شهر تهران+فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و افزایش مصرف انرژی) در سطح کلانشهر تهران داستان سرایی شد. باتوجه به نتایج تحقیق به عنوان مهم ترین عوامل ایجاد بحران دمای سطح فقدان نگرش به مفهوم بهبود میکرو اقلیم و مدیریت شهری هستند. و اینکه چالش های فقدان آسایش اقلیمی در رابطه با بحران افزایش دمای سطح، در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی طبقه بندی می شوند.

کلید واژگان: آینده پژوهی، دمای سطح، آسایش اقلیمی، میکرو اقلیم شهری، کلانشهر تهران.

---

۱ - **نویسنده مسئول** : تهران، مفتح جنوبی، دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم جغرافیایی، گروه اقلیم شناسی.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

مقدمه

تغییر اقلیم و افزایش دمای سطح در شهرها بحرانی است که شهرهای جهان در قرن ۲۱ با آن مواجه هستند تخمین زده می شود این روند دردهه های آینده طور چشمگیری برای شهرها چالش ایجاد می کند و نیاز به برنامه ریزی دقیق دارد(داگمار،ولک[۱]،۲۰۱۷).یکی از شیوه های جدید برنامه ریزی، برنامه ریزی مبتنی بر سناریو است که از سازوکارهای برنامه ریزی استراتژیک است(رهنما و معروفی، ۱۳۹۲).

تغییرات اقلیمی چالش های زیادی برای شهرها بوجود آورده است که نیازمند آینده نگری جهت تطبیق و سازگاری با این تغییرات می باشند و نیازمند واکنش انعطاف پذیر و تصویر سازی آینده برای آن می باشد(دوبراززکزاک۲۰۱۷[۲]). در خصوص گونه های گیاهی نیز با توجه به تغییرات اقلیمی نیاز به نگرش در خصوص تنوع گونه و نحوه پراکنش آنها می باشد(اسکات و همکاران[۳]،۲۰۰۸). آینده اندیشی یا مطالعات آینده که از آن در زبان فارسی با عناوین دیگری نظیر آینده نگری ،آینـده پژوهـی ،آینده شناسی و نظایر آن نیز یاد می شود، یک حوزه پژوهشی نسبتا نوپدید است(پایا، ۱۳۸۲).آینـده نگـری فراینـد کلی شناخت و ارزیابی از اطلاعات حاصل از نگریستن به جلو است (کاتس[۴]،۱۹۸۵). فرایندی از تلاش منظم و حساب شده برای نگریستن به آینـده بلند مدت که احتمالا متضمن منافع اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای می‌باشد(مارتین[۵]) آینده پژوهان می‌خواهند بدانند چه آینده هایی می‌توانند رخ دهند (ممکن)، چه آینده‌هایی با احتمال بیشتری شکل می‌گیرند(محتمل) و چه آینده‌هایی باید برپا شوند(پدرام،۱۳۸۸). آینده نگری تنها به آینده نگـاه ندارد بلکه تصمیمات نخستین مربوط به آینده را هم شامل می‌شود (مارتین و اروین[۶]،۱۹۸۴) آینده پژوهی به دنبال درک نیروهای نهفته و خفته زمان حاضر و امکان رخدادهای آینده است (ملکی فر، ۱۳۸۵). در گذشته آینده نگری و پیش بینی به صورت معادل هم به کار مـی رفتنـد اما در عین حال تفاوتی واقعی در درک پیش بینی در مقایسه با آینده نگـری وجـود دارد (مهندسـین مشـاور ماب، ۳۳:۱۳۸۳). آینده پژوهی مثابه بخشی از فرآیند مدیریت استراتژیک می باشد اما بیش از هر چیز می توان آن را ابزاری برای سیاست گذاری دانست (نیری[۷]،۲۰۰۳). به این ترتیب در هر برنامه آینده نگاری تلاش می شود «اهداف مطلوب» و « محدودیت های موجود روش هایی به کار گرفته شوند که بینابین باشند (گویگان[۸]،۱۹۹۹).

در ایران مباحث آینده پژوهی بیشتر توسط سازمان برنامه و بودجه و درقالب برنامه های توسعه پنج ساله که از برنامه سوم به مباحث آینده نگاری توجه بیشتری شد برعهده دارد(تدبیر، ۱۳۸۵).معمولا کلان شهر ها را با صفت پیچیدگی روابط و ساختارها معرفی می کنند نیاز به نگرش رو به آینده دارند (داوودپور،۱۳۸۳). امروزه دیگر تهران یک کانون کالبدی – اجتماعی یکپارچه و همگون نیسـت بلکـه مجموعـه ای از کانونهای پراکنده و

1- Dagmar, Volk
2 Dobraszczyk-
3- Scottet et al
4- Coates
5- Martin
6- Martin and Irvin
7- Nyiri
8- Gavigan

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

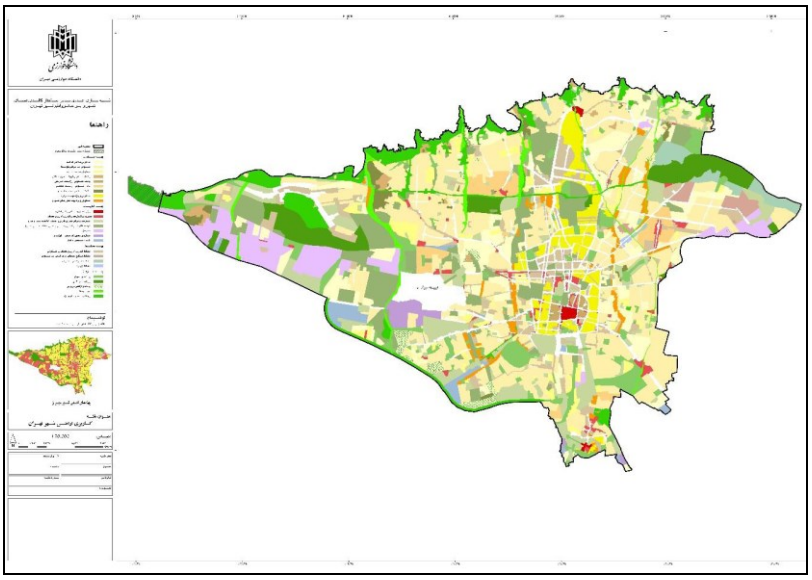
ناهمگون است کـه در شـبکه پیچیـده ای از روابـط اقتصـادی -اجتمـاعی و کالبـدی - فضایی به هم گره خورده اند(مهدی زاده ،۱۳۷۶). شهر تهران در چند دهه اخیر رشد سریع و بدون توجه به توان اکولوژیکی وظرفیت های آن داشته است.افزایش جمعیت، جهت گیری مصرف گرایی و تغییر بی رویه کاربری اراضی باغی به مسکونی ، افزایش تراکم ساختمان و افزایش بخش صنعتی سبب شده سطوح بتنی و فلزی افزایش گسترده ای پیدا کند این امر بدون در نظر گرفتن پیامدهای آن، با سرعت و قدرت بیشتری باعث افزایش روز افزون دمای سطح شده است؛ و در حال حاضر افزایش دمای سطح و بی توجهی به میکرواقلیم شهری چالش بسیار جدی در شهرتهران محسوب می شود. چراکه بهبود میکرو اقلیم شهری در راستای تطابق و سازگاری با تغییرات اقلیمی و ایجاد سناریو هایی برای کاهش دمای سطح احتمال نیاز به انرژی های فسیلی را در راستای خنک کنندگی کاهش خواهد داد.موضوع اصلی در تدوین سناریوهای بحران افزایش دمای سطح و چالش‌های فقدان آسایش اقلیمی شهروندان به همراه تامین انرژی در شهر تهران، این سؤال را می‌توان مطرح کرد که بحران افزایش دمای سطح و چالش های فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و تامین انرژی در شهر تهران در ۱۸ یا ۱۵ سال آینده به چه شیوه‌هایی ممکن است اتفاق بیافتد؟ و پیامدهای آن چگونه خواهد بود؟

روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه

شهر تهران با وسعتی برابر ۷۵۰ کیلومتر مربع رتبه ۴۲ جهانی را برخوردار می باشد که می توان گفت بزرگترین شهر در غرب آسیا است که جمعیت آن در سرشماری سال ۱۳۹۰ برابر ۸۲۴۴۷۵۹ میلیون نفر می باشد(مرکزآمار ایران). شهر تهران در ۵۱ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است و ارتفاع آن از سطح آب های آزاد بین ۱۸۰۰ متر در شمال تا ۱۲۰۰ متر در مرکز و ۱۰۵۰ متر در جنوب متغیّر است. تهران از جنوب به کوههای ری و بی بی شهربانو و دشت های هموار شهریار و ورامین و از شمال توسط کوهستان محصور شده است. شکل (۱).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]



شکل (۱). موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

داده و روش کار

در این پژوهش نیروهای پیشران با توجه به نظر کارشناسان (تکنیک دلفی) مشخص و سپس این عوامل بر اساس میزان اهمیت و عدم قطعیت، اولویت بندی شده و حیاتی ترین عوامل مشخص و برای نوشتن سناریوهای محتمل از نرم افزار آینده پژوهی (میک مک) استفاده شده است.

فرایند تشخیص نیروهای پیشران اغلب باعث آشکار شدن نیروهای پیشران عمیقتر و بنیادیتر می شود که در پشت تحولات مربوط به سایر نیروها نقش اصلی را دارند.« نیرو های پیشران نیرو هایی است که بر پیامد رویداد ها اثر دارند و منظور آن مفهومی است که بیشتر در طراحی سناریو ها مورداستفاده قرار می گیرد عناصرکلیدی باعث حرکت و تغییر در طرح اصلی سناریو ها شده و سر انجام داستان ها را مشخص می کنند(هنر دور نگری وپیترشوارتز،۱۳۸۸).

گام‌های فرآیند آینده پژوهی را پیتر شوارترنر در کتاب خود چنین توصیف کرده است:

- مشخص کردن موضوع اصلی
- تعیین عوامل کلیدی و فرآیندهای مهم محیطی
- شناسایی نیروهای پیشران وقتی عوامل کلیدی فهرست شد
- رتبه بندی بر اساس اهمیت و عدم قطعیت
- انتخاب منطق سناریو یا نقشه حرکت
- کامل کردن سناریو بواسطه نیروهای پیشران
- بررسی پیامدها و نتایج هر سناریو
- انتخاب نشانگرها و راهنمای راهبردی برای انتخاب راهبرد (شوارتز، ۲۱۱:۱۳۸۸).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

عدم قطعیت ها

هر چه بر شتاب تغییرات جهانی افزوده شود، امکان پیش بینی آینده های جهان دراز مدت کاهش می یابد. هر جا که آینده غیر قابل پیش بینی باشد اصطلاحاً گفته می شود که آینده با عدم قطعیت همراه است. شناسایی عدم قطعیت ها یکی از مراحل اصلی در طراحی سناریو های آینده است(ترجمه وحیدی مطلق، ۱۳۸۵) عدم قطعیت، آن دسته از پیشران ها هستند که نمی توان با قطعت و پیش بینی پذیری بالایی در مورد آن ها سخن گفت. عدم قطعیت، ندانستن آنچه فردا خواهد بود، نیست. عدم قطعیت، ندانستن اینکه کدام موضوعات، روندها، تصمیمها و رویدادها فردا را خواهد ساخت، است(فاهی وراندال[1]،۱۹۹۸). جدول (۱).

جدول (۱). چهار سطح عدم قطعیت

سطوح عدم قطعیت	توصیف
آینده کاملاً مشخص	می تواند نقطه پیش بینی را که به اندازه کافی به تصمیم ماست، تعریف کند.
آینده کاملاً مشخص	می تواند نقطه پیش بینی را که به اندازه کافی به تصمیم ماست، تعریف کند.
آینده های بدیل	تعداد محدودی آینده ممکن می تواند تعریف شود، یکی رخ می دهد.
طیفی از آینده ها	طیفی از آینده های ممکن می توان تعریف شود.
ابهام واقعی	حتی طیفی از نتایج آینده ممکن نمیتواند تعریف شود.

Source (Courtney, 2003:16)

تدوین سناریو

تدوین گران سناریو، قوانین حرکت و مسیرهای مختلف حرکت آینده را مشخص می سازد. هر نظریه، نیروهای بحرانی و اصلی و عدم قطعیت های منحصر به خود را دارد. آن ها با استفاده از این نظریه ها، سناریو را به طورمفصل توصیف می‌کنند. سپس آن را برای به کارگیری در تصمیمات و ارزشیابی گزینه های مختلف استراتژیک و دست یابی به آن ها مهیا می سازند. اما به طورکلی سناریونویسی به صورت عملی دارای مراحلی است که در جدول(۲) نشان داده شده است.

جدول(۲). فرآیند سناریونویسی در عمل

مرحله اول	تشکیل دستور کار تعریف موضوع و فرآیند
مرحله دوم	شناسایی نیروهای پیشران ابتدا به صورت فردی و بعد به صورت گروهی
مرحله سوم	خوشه بندی نیروهای پیشران بحث گروهی جهت پیشبرد، آزمون و نامگذاری خوشه ها
مرحله چهارم	بررسی نتایج خوشه بررسی دو نتیجه مفرط، ولی با درجه بالای احتمال
مرحله پنجم	ماتریس تأثیر/عدم قطعیت شناسایی عوامل کلیدی سناریو A,B
مرحله ششم	چارچوبگذاری سناریوها بررسی نتایج بیرونی عوامل کلیدی ۱,B۲ B-۲,A۱A
مرحله هفتم	دورنمای سناریو ساخت توصیفگرهای عریض برای چهار سناریو
مرحله هشتم	توسعه سناریوها کار به صورت گروهی برای روند سناریوها، شامل حوادث کلیدی، - ساختار ترتیب زمانی و افراد و چرایی آنچه که اتفاق میافتد.

Source: (Wriht and cairns,۲۰۱۱:۲۲)

1- fahey&randall

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

نتایج

برای شناسایی نیروهای کلیدی در رابطه با بحران دمای سطح و چالش فقدان آسایش اقلیمی شهروندان اگر شناسایی موضوع یا تصمیم اصلی قدم اول در برنامه ریزی سناریو باشد، تهیه فهرستی از عوامل کلیدی که بر موضوع موردنظر تأثیرگذار هستند قدم دوم به شمارمی آید. جامعه آماری پژوهش، کارشناسان و مسئولین متخصص در حوزه مدیریت محیط زیست و برنامه ریزی شهری بودند. در این پژوهش با استفاده از طراحی پرسشنامه، مصاحبه با کارشناسان و خبرگان ونیز با بهره گیری از تکنیک دلفی به جمع آوری داده های موردنیاز پرداخته شد. در این مرحله از کارشناسان خواسته شد که مهم ترین عوامل کلیدی در رابطه با بحران دمای سطح و چالش فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و تامین انرژی شهر تهران را ظرف ۱۸ و ۱۵ سال آینده مشخص نمایند. با توجه به نوع و اهمیت موضوع ۶۰ متغیر تعیین گردیدند؛ که در جدول(۳) به آن ها اشاره می گردد.

جدول(۳). نیروهای کلیدی در رابطه با بحران دمای سطح و چالش تامین انرژی شهر تهران

عناصر اقلیمی (۱)	توربالانس(۱۸)	محوطه های درمانی، آموزشی،تجاری ،اداری(۳۴)	شیب زمین (۵۰)
تغییرات اقلیمی (۲)	گرمایش جهانی(۱۹)	خیابان ها و پیاده رو ها(۳۵)	جهت شیب زمین(۵۱)
آلودگی هوا(۳)	جزایر حرارتی (۲۰)	بام سبز و دیوار سبز(۳۶)	توده و فضا(۵۲)
تغییر کاربری اراضی شهری(۴)	نوع گونه پوشش گیاهی(۲۱)	مصالح ساختمانی دیوار و نما ساختمان ها(۳۷)	هندسه معابر شهری (۵۳)
پوشش گیاهی(۶)	سطح رفاه اجتماعی (۲۲)	لایه مرزی(۳۸)	شیب زمین (۵۰)
نوسان بارش (۷)	توسعه اقتصادی (۲۳)	لایه اصطکاک(۳۹)	جهت شیب زمین(۵۱)
رفتار اقلیمی(۸)	شهرک های صنعتی کارخانجات(۲۴)	جهت خیابان ها (۴۰)	توده و فضا(۵۲)
تغییرات دمایی(۹)	تقاضای انرژی و مصرف آن(۲۵)	شکل شهر(۴۱)	ارتفاع از سطح دریا(۵۴)
جریان باد(۱۰)	پایداری محیط شهری(۲۶)	فواره ها و سطوح آبی(۴۲)	موقعیت جغرافیایی(۵۵)
جهت باد (۱۱)	توپوگرافی (۲۷)	دریاچه های مصنوعی (۴۳)	موقعیت ریاضی(۵۶)
سرعت باد(۱۲)	گونه غالب گیاهی (۲۸)	سطوح سبز خیابانی(۴۴)	مهاجر پذیری(۵۷)
میزان رطوبت هوا(۱۳)	میزان سطوح فیزیکی بتنی و آسفالت (۲۹)	زمین های چمن ورزشی (۴۵)	ترافیک و ازدحام(۵۸)
خرده نواحی اقلیمی شهری(۱۴)	کاهش سرانه فضای سبز شهری (۳۰)	رفیوژ ها(۴۶)	رعایت اصول مهندسی در ساختمان سازی(۵۹)
لکه های سبز شهری(۱۵)	ساختمان بلند مرتبه (۳۱)	جنگل های شهری(۴۷)	رعایت اصول مهندسی درشهرسازی(۶۰)
دمای سطح زمین(۱۶)	سایه ساختمان و درختان (۳۲)	پلازها (۴۸)	
آلبدو(۱۷)	فضای باز شهری (۳۳)	میادین(۴۹)	

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

بعد از آنکه عوامل کلیدی به روش دلفی مشخص شده اند در سومین مرحله اقدام به شناسایی نیروهای پیشران مؤثر می نماییم. در تعریف نیروهای پیشران آمده: عناصر هستند که باعث حرکت و تغییر در طرح اصلی سناریو شده و سرانجام داستان ها را مشخص می کنند(شوارتز، ۲۲۶:۱۳۸۸). این نیروهای پیشران معمولاً در قالب موضوعات نیروهای اقتصادی؛ نیروهای سیاسی؛ دانش و تکنولوژی؛ ارتباطات و حمل ونقل؛ انرژی مشخص می شوند(خوش دهان، ۴۶:۱۳۸۸).

در این مرحله با ایجاد ماتریسی از عوامل کلیدی به شناسایی نیروهای پیشران در بین عوامل کلیدی اقدام می شود.۶۰ عاملی که توسط نخبگان شناسایی در یک ماتریس ۶۰ در ۶۰ تنظیم شد.برای شناسایی نیروهای پیشران از بین عوامل کلیدی از روش تأثیر متقاطع به کمک نرم افزار میک مک استفاده شده است. نرم افزار میک مک یکی از ابزارهای مهم در سناریونویسی محسوب می شود.

شناسایی عوامل کلیدی تاثیر گذار و تاثیر پذیر در رابطه با بحران دمای سطح

نرم افزار میک مک جهت محاسبه سنگین ماتریس اثرات مقابل طراحی شده است. روش این نرم افزار این گونه است که ابتدا متغیرها و مؤلفه های مهم در حوزه موردنظر شناسایی می‌شود، سپس در ماتریسی مانند ماتریس تحلیل اثرات وارد می‌شود و میزان ارتباط میان این متغیرها با حوزه مربوط توسط خبرگان تشخیص داده می شود. متغیرهای موجود در سطرها بر متغیرهای موجود در ستون تأثیر می گذارند، بدین ترتیب متغیرهای سطرها، تأثیرگذار و متغیرهای ستون ها تأثیرپذیرند. میزان ارتباط، با اعداد بین صفرتا سه سنجیده می شود. عدد «صفر »به منزله « بدون تأثیر» عدد «دو» به منزله « تأثیر متوسط» و درنهایت عدد «سه »به منزله «تأثیر زیاد» است.... بنابراین اگر تعداد متغیرهای شناسایی شده n باشد،یک ماتریس n در n به دست میآید که در آن تأثیرات متغیرها بر یکدیگر مشخص شده است. در این نرم افزار هر متغیر نسبت به خودش عدد «صفر» داده می شود. جدول(۴) ماتریس اثرات متقاطع متغیرها شناسایی شده در رابطه با بحران دمای سطح و چالش فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و تامین انرژی شهر تهران نمره اثرگذاری هرکدام در نرم افزار میک مک نشان می دهد.در تحلیل های ماتریس متقاطع با نرم افزار میک مک شش مرحله انجام می شود: درک سیستمی و مشاهده پایداری یا عدم پایداری سیستم، شناسایی تأثیرات غیرمستقیم متغیرها،شناسایی عوامل و پیشرانهای اصلی و استفاده از آن ها در سناریونویسی، درک کلی از سیستم و پرهیز تحلیل جزئی، شناسایی عوامل ناپایدار کننده سیستم، شناسایی محیط به واسطه سنجش تأثیرگذاری.در ماتریس متقاطع جمع اعداد سطرهای هر عامل به عنوان میزان تأثیرگذار و جمع ستونی هر عامل میزان تأثیرپذیری آن را از عوامل دیگر نشان می‌دهد جداول (۴ تا ۷).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

جدول (۴). ماتریس اثرات متقاطع متغیرهای بحران دمای سطح و چالش فقدان آسایش اقلیمی شهر تهران

	41 : 41	42 : 42	43 : 43	44 : 44	45 : 45	46 : 46	47 : 47	48 : 48	49 : 49	50 : 50	51 : 51	52 : 52	53 : 53	54 : 54	55 : 55	56 : 56	57 : 57	58 : 58	59 : 59	60 : 60
1 : 1	0	1	3	2	2	2	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	2
2 : 2	0	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	1	1
3 : 3	0	0	0	3	3	3	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3
4 : 4	3	1	0	2	2	1	1	2	1	0	0	2	2	0	0	0	3	3	2	2
5 : 5	3	2	3	1	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	0	0	3	3	3	3
6 : 6	2	2	0	3	3	3	3	3	2	0	3	3	0	3	3	3	1	1	3	3
7 : 7	3	3	3	0	3	3	3	1	1	0	0	0	0	3	3	3	3	1	1	3
8 : 8	2	3	3	3	3	3	3	3	2	0	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3
9 : 9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3
10 : 10	3	3	2	2	0	3	2	2	2	0	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3
11 : 11	3	3	2	1	0	0	2	3	3	0	0	3	3	3	3	3	2	2	3	3
12 : 12	3	3	2	1	0	3	2	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3
13 : 13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0	0	2	2	3	3	3	2	2	2	3
14 : 14	3	0	3	3	2	3	3	2	3	0	0	3	0	3	3	3	3	1	3	3
15 : 15	0	3	0	0	2	0	3	0	2	3	0	0	2	2	3	3	2	3	1	3
16 : 16	2	0	3	3	3	3	3	2	3	0	0	2	2	3	3	3	2	3	3	3
17 : 17	2	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	1	2	3	3
18 : 18	2	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	1	0	3	3
19 : 19	2	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20 : 20	2	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21 : 21	2	0	0	3	0	3	3	2	3	0	0	2	2	3	3	3	1	1	1	3
22 : 22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	2	0	0	0	3	3	3	3
23 : 23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	0	0	0	3	3	3	3
24 : 24	2	0	3	3	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	3	3
25 : 25	3	3	3	3	0	1	2	3	2	0	0	3	2	0	0	0	3	3	3	3
26 : 26	3	3	3	3	3	2	2	3	2	0	0	2	2	0	0	0	2	2	3	3
27 : 27	3	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	3	3	2	0	0	0	2	3
28 : 28	1	0	0	2	0	3	3	0	1	0	0	2	0	3	2	3	0	0	1	3
29 : 29	1	0	0	2	0	3	2	2	1	0	0	3	3	0	0	0	2	2	3	3
30 : 30	2	0	0	2	0	2	3	1	2	0	0	3	2	0	0	1	2	0	3	3
31 : 31	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	2	3	3	3
32 : 32	0	0	0	3	0	3	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	3
33 : 33	1	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	2	2	0	0	0	2	3	1	3
34 : 34	1	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3
35 : 35	1	0	0	2	0	3	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	2	2	2	3
36 : 36	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	1	2	3
37 : 37	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	3	3
38 : 38	2	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	1	3	3	3	1	3	3	3
39 : 39	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	2	0	3	1	2	2	3	3
40 : 40	3	0	0	2	0	3	0	0	3	3	3	1	3	0	0	0	1	0	2	3
41 : 41	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	3	0	3	0	0	0	3	2	1	3
42 : 42	0	0	0	0	0	2	0	3	3	3	0	3	0	0	0	0	1	1	1	3
43 : 43	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3
44 : 44	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	3
45 : 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	1	3
46 : 46	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2	2	1	3
47 : 47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	2	3
48 : 48	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	1	2	3
49 : 49	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	1	2	2	3
50 : 50	2	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2
51 : 51	2	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2
52 : 52	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3
53 : 53	3	0	0	2	0	3	0	2	3	0	0	3	0	0	0	0	1	1	3	3
54 : 54	3	0	0	0	0	0	2	1	1	3	3	1	0	0	0	0	0	1	1	2
55 : 55	3	0	0	0	0	0	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	2	2	2
56 : 56	3	0	0	0	0	0	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	2	2	2
57 : 57	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	3
58 : 58	3	3	3	2	3	3	1	1	3	0	0	2	3	0	0	0	3	0	3	3
59 : 59	2	2	2	0	0	0	2	3	0	0	3	3	0	0	3	0	2	3	0	2
60 : 60	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	2	0

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

جدول(۵). نتایج کلی ماتریس اثرات متقاطع متغیرها

شاخص	ارزش مقادیر
اندازه ماتریس	۶۰
تعداد تکرارها	۲
تعداد عددصفر	۸۵۹
تعداد عدد۱	۵۳۶
تعداد عدد۲	۷۹۸
تعداد عدد۳	۱۴۰۷
تعداد p	۰
مجموع	۲۷۴۱
نرخ کلی	۷۶,۱۴%

جدول(۶). امتیاز میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل کلیدی با استفاده از نرم افزار میک مک

شماره	متغیرها	امتیاز تاثیرگذاری	امتیاز تاثیرپذیری
۱	عناصر اقلیمی	۹۲	۱۳۸
۲	تغییرات اقلیمی	۱۱۰	۱۲۴
۳	آلودگی هوا	۹۶	۱۴۷
۴	تغییر کاربری اراضی شهری	۱۲۲	۷۹
۵	افزایش جمعیت	۱۲۵	۷۱
۶	پوشش گیاهی	۱۳۶	۱۳۴
۷	نوسان بارش	۱۰۱	۱۰۱
۸	رفتار اقلیمی	۱۴۴	۱۲۳
۹	تغییرات دمایی	۱۴۵	۱۴۸
۱۰	جریان باد	۱۲۲	۱۲۴
۱۱	جهت باد	۱۱۴	۱۱۶
۱۲	سرعت باد	۱۱۶	۱۰۱
۱۳	میزان رطوبت هوا	۱۱۶	۱۲۷
۱۴	خرده نواحی اقلیمی شهری	۱۱۸	۱۵۸
۱۵	لکه های سبز شهری	۱۰۶	۹۶
۱۶	دمای سطح زمین	۱۳۵	۱۴۰
۱۷	آلبدو	۱۱۳	۱۱۸
۱۸	توربالانس	۱۲۸	۱۲۵
۱۹	گرمایش جهانی	۱۵۱	۱۱۳
۲۰	جزایر حرارتی	۱۵۱	۱۴۷
۲۱	نوع گونه پوشش گیاهی	۱۰۷	۱۱۵
۲۲	سطح رفاه اجتماعی	۱۱۸	۱۴۷
۲۳	توسعه اقتصادی	۱۴۴	۹۳

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

۲۴	شهرک های صنعتی و کارخانجات	۱۲۱	۷۰
۲۵	تقاضای انرژی و مصرف آن	۱۲۴	۱۳۸
۲۶	پایداری محیط شهری	۱۱۵	۱۴۶
۲۷	توپوگرافی	۸۷	۴۲
۲۸	گونه غالب گیاهی	۸۸	۹۵
۲۹	میزان سطوح فیزیکی بتنی و آسفالت	۱۱۲	۶۱
۳۰	کاهش سرانه فضای سبز شهری	۱۲۲	۱۱۲
۳۱	ساختمان بلند مرتبه	۱۰۲	۹۴
۳۲	سایه ساختمان و درختان	۷۹	۹۹
۳۳	فضای باز شهری	۸۰	۱۰۸
۳۴	محوطه های درمانی ،آموزشی،تجاری ،اداری	۷۳	۱۳۷
۳۵	خیابان ها و پیاده رو ها	۹۴	۱۱۶
۳۶	بام سبز و دیوار سبز	۸۶	۱۱۱
۳۷	مصالح ساختمانی دیوار و نما ساختمان ها	۸۴	۷۹
۳۸	لایه مرزی	۱۵۰	۱۶۵
۳۹	لایه اصطکاک	۱۴۴	۱۱۴
۴۰	جهت خیابان ها	۸۱	۸۳
۴۱	شکل شهر	۷۹	۱۱۲
۴۲	فواره ها و سطوح آبی	۷۳	۶۶
۴۳	دریاچه های مصنوعی	۶۹	۷۷
۴۴	سطوح سبز خیابانی	۷۹	۹۲
۴۵	زمین های چمن ورزشی	۷۴	۷۵
۴۶	رفیوژ ها	۷۳	۱۰۵
۴۷	جنگل های شهری	۹۸	۱۰۷
۴۸	پلازها	۷۲	۹۸
۴۹	میادین	۷۰	۱۰۶
۵۰	شیب زمین	۷۶	۲۸
۵۱	جهت شیب زمین	۷۶	۳۱
۵۲	توده و فضا	۸۹	۱۲۱
۵۳	هندسه معابر شهری	۸۹	۸۸
۵۴	ارتفاع از سطح دریا	۸۲	۵۹
۵۵	موقعیت جغرافیایی	۹۲	۶۴
۵۶	موقعیت ریاضی	۹۲	۵۶
۵۷	مهاجر پذیری	۱۲۰	۱۰۶
۵۸	ترافیک و ازدحام	۱۲۴	۱۰۶

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

۵۹	رعایت اصول مهندسی در ساختمان سازی	۱۱۹	۱۳۴
۶۰	رعایت اصول مهندسی در شهرسازی	۱۵۵	۱۶۷
	جمع کل	۶۳۵۳	۶۳۵۳

جدول(۷).رتبه بندی هریک از عوامل کلیدی تأثیرگذار در بحران دمای سطح زمین و چالش فقدان آسایش اقلیمی

ردیف	متغییر	ردیف	متغییر	ردیف	متغییر
۱	تغییرات اقلیمی	۱۱	سرعت باد	۲۱	پایداری محیط شهری
۲	آلودگی هوا	۱۲	میزان رطوبت هوا	۲۲	کاهش سرانه فضای سبز شهری
۳	تغییر کاربری اراضی شهری	۱۳	خرده نواحی اقلیمی شهری	۲۳	محوطه های درمانی ،آموزشی،تجاری ،اداری
۴	افزایش جمعیت	۱۴	دمای سطح زمین	۲۴	لایه مرزی
۵	کاهش سطح پوشش گیاهی	۱۵	گرمایش جهانی	۲۵	لایه اصطکاک
۶	نوسان بارش	۱۶	جزایر حرارتی	۲۶	مهاجر پذیری
۷	رفتار اقلیمی	۱۷	سطح رفاه اجتماعی	۲۷	ترافیک و ازدحام
۸	تغییرات دمایی	۱۸	توسعه اقتصادی	۲۸	رعایت اصول مهندسی در ساختمان سازی
۹	جریان باد	۱۹	شهرک های صنعتی و کارخانجات	۲۹	رعایت اصول مهندسی در شهرسازی
۱۰	جهت باد	۲۰	تقاضای انرژی و مصرف آن		

طبقه بندی مهم‌ترین عوامل کلیدی و نیروهای پیشران بر اساس تأثیر و عدم قطعیت

این مرحله شامل طبقه بندی عوامل کلیدی و روندهای پیشران بر اساس دو معیار است. در درجه اول اهمیت برای موفقیت موضوع یا تصمیم اصلی که در گام اول شناسی شده است. دوم درجه عدم قطعیت احاطه‌کننده آن عوامل و روندها. نکته اصلی شناسایی دو یا سه عامل یا روندی است که بااهمیت ترین بوده و با بیشترین عدم قطعیت همراه بوده باشد.

در این مرحله مهم ترین نیروهای پیشرانی مشخص شده است که هم از میزان تأثیرگذاری بالایی برخوردار باشند و هم درجه عدم قطعیت آن ها نیز بالا باشد. برای این کار ازنظرکارشناسان و متخصصین استفاده شده است نتایج نظرسنجی نشان داد که عوامل دانش (برنامه ریزی و مدیریت بهینه شهری) ،عوامل اقتصادی (تغییر کاربری اراضی شهری و تراکم فروشی، صنعتی شدن) و تغییرات اقلیمی به عنوان مهمترین نیروهای پیشرانی که در وضعیت آینده بحران افزایش دمای سطح شهر تهران نقش مؤثرتری بازی می کنند.

جدول (۸). مهم ترین عوامل کلیدی و نیروهای پیشران در رابطه با بحران افزایش دمای سطح در شهر تهران

مهترین عوامل کلیدی شناخته شده	مهترین نیروهای پیشران شناخته
تغییرات اقلیمی	مدیریت بهینه شهری
آلودگی هوا	تغییر کاربری اراضی شهری و تراکم فروشی
تغییر کاربری اراضی شهری	تغییرات اقلیمی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

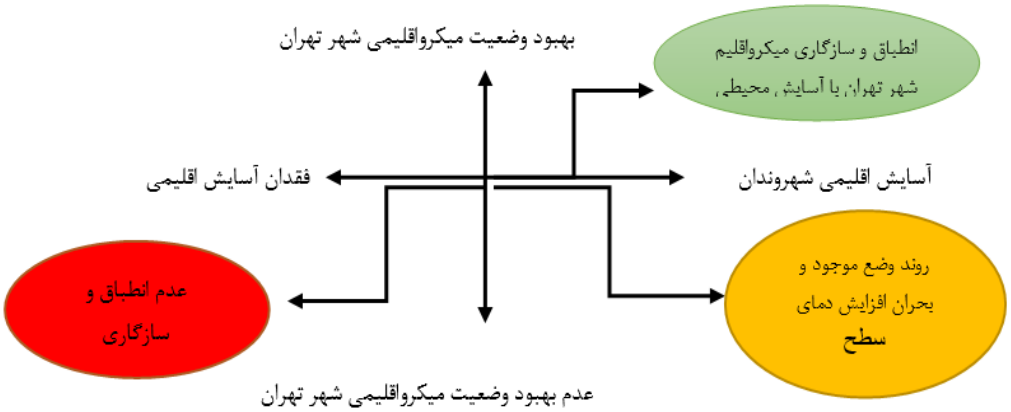
انتخاب منطق سناریو

نتیجه مرحله طبقه‌بندی، محورهای است که سناریو نهایی بر اساس آن‌ها متمایز می‌شوند. مشخص کردن این محورها، درواقع یکی از مهم‌ترین گام‌ها در فرآیند تولید سناریو است. در این قسمت برای هر یک از نیروهای پیشران شناخته شده سناریوهایی طراحی شده است جدول(۹) لازم به ذکر است که یک سناریو، تنها پیش بینی یک آینده خاص نیست، بلکه توصیف همهٔ احتمالات است. در واقع، سناریو تصویری از آینده ممکن و محتمل است وقتی نیروهای پیشران شناسایی گردیدند می توان سناریوهای آن نیروها را در سه وضعیت مختلف مشخص نمود:

جدول(۹).وضعیت نیروهای پیشران در سه سناریو متفاوت

ردیف	نیروی پیشران	سناریو اول	سناریو دوم	سناریو سوم
۱	مدیریت بهینه شهری	اصلاح ساختار مدیریت در شهر تهران از طریق کاهش اصولی دمای سطح زمین با افزایش سطح پوشش گیاهی	الگوی میکرواقلیمی شهر تهران در بخش مسکونی، صنعت و خدمات مانند سابق	عدم الگوی صحیح الگوی میکرواقلیمی شهر تهران در بخش مسکونی، صنعت و خدمات
۲	تغییر کاربری اراضی شهری و تراکم فروشی	اصلاح ساختار کاربری اراضی شهری در شهر تهران از طریق کاهش اصولی سهم تراکم و بخش صنعتی و تجاری	الگوی تغییرات کاربری اراضی شهری مانند سابق	الگوی کاربری اراضی برپایه انطباق و سازگاری و تاکید برمیکرواقلیم بهینه شهر تهران
۳	تغییرات اقلیمی	انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیمی	انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیمی در حد متوسط	عدم وجود انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیمی

تدوین محورهای اصلی در ساخت سناریوی اصلی با توجه به رفتار وضعیت نیروهای پیشران مرحله دیگر از برنامه ریزی سناریو است. برای اینکه محورهای اصلی در ماتریس سناریو مشخص شوند، بهترین کار تمرکز بر هدف در هنگام آغاز تدوین سناریو می باشد. با توجه به موضوع اصلی پژوهش، دو بعد اصلی برای تدوین سناریوهای جامع موردتوجه قرار گرفت: ۱)بهبود میکرواقلیم شهر تهران ۲) جلوگیری از اتلاف انرژی. شکل(۲).



شکل(۲). ابعاد اصلی تدوین سناریوهای جامع

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

سناریوهای جامع در سه وضعیت خوشبینانه (مطلوب)، روند وضع موجود (حال حاضر)وضعیت ناخوشایند (نامطلوب)، داستان سرایی شده است.

- سناریو اول(بهبود وضعیت میکرواقلیمی شهر تهران+ آسایش اقلیمی شهروندان)

تهران با وسعت زیاد و تراکم بالای ساختمان و شهرک های صنعتی و تجاری و تاثیر شهرنشینی در میکرواقلیم شهری آن، بویژه بادهای شهری و نیز افزایش دما در مرکز شهر به به همراه اثرات کوههای البرز، دشت نمک و بادهای غربی از یک سو و توسعه و رشد شهر تهران با جمعیت ۱۱ میلیون و مساحت ۶۵۰ کیلومتر مربع با جنبه های مثبت و منفی آن نقش توسعه پوشش گیاهی به صورت کمربند و فضاهای سبز شهری در میکرو اقلیم شهر تهران سیار اساسی به نظر می رسد در این سناریو که در خوشبینانه ترین حالت انطباق و سازگاری میکرواقلیم شهر تهران با آسایش اقلیمی شهروندان را دربر می گیرد سیاست اصلاح ساختار مدیریت در شهر تهران از طریق کاهش اصولی دمای سطح زمین با افزایش سطح پوشش گیاهی و اصلاح ساختار کاربری اراضی شهری در شهر تهران از طریق کاهش اصولی سهم تراکم و بخش صنعتی و تجاری همگام با انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیمی توانسته است شرایط را برای ایجا آسایش اقلیمی شهروندان مهیا کند در این فضا شهر تهران با توجه به شاخص های زیست پذیری در مقوله آب و هوا شهری مطلوب برای زندگی و همگام با توسعه پایدار است.

- سناریو دوم(عدم بهبود وضعیت میکرو اقلیمی شهر تهران+ آسایش اقلیمی نسبی شهروندان) وضعیت موجود

در فصول قبلی در بررسی وضعیت دمای سطح در شهر تهران مشخص شد که با توجه به نرخ رشد و افزایش کاربری های مسکونی و صنعتی و تجاری به همراه کاهش سطح پوشش گیاهی باعث شده است تا ما شاهد عدم بهبود وضعیت میکرو اقلیمی در شهر تهران باشیم که خود می تواند شرایط آسایش اقلیمی شهروندان را به مخاطره بیندازد وضع موجود در شهر تهران در آینده اگر سیاست های اصلاحی و مدیریتی در آن لحاظ نشود باعث ایجاد مخاطره و بحران های همچون افزایش دمای سطح و افزایش مصرف انرژی می گردد در این سناریو نیروهای پیشران مانند مدیریت غیر بهینه شهری در بخش مسکونی ، صنعت و خدمات مانند سابق است و الگوی تغییرات کاربری اراضی شهری مانند سابق بعلت رشد بی رویه جمعیت باعث افزایش کاربری های مسکونی و تجاری و صنعتی شده است است که متاسفانه مدیریت بهینه شهری راهکارهای انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیمی را در حد متوسط و با همان روند گذشته طی کرده است.

این سناریو همچون دیده بانی است که قبل از نابودی و شکست خوردن از بحران ناشی از افزایش دمای سطح ، فرصت هشدار دادن و درنتیجه آماده کردن خود و سایرین برای برخورد و مواجه شدن با خطرات ناشی از کاهش سطح پوشش گیاهی وافزایش دمای سطح و افزایش مصرف انرژی و زیست بوم همراه با عدم آسایش مهیا گردد.

- سناریو سوم(عدم بهبود وضعیت میکرو اقلیمی شهر تهران+فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و افزایش مصرف انرژی)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

در سال های گذشته بحران تغییرات اقلیمی و امواج گرمایی که باعث ایجاد جزایر گرمایی شهرها و افزایش دمای سطح در شهر های اقصی نقاط جهان چنان خود را به رخ کشیده است که برخی از اندیشمندان و پژوهشگران به دنبال راهکاری جهت کاهش دمای سطح و سازگاری و انطباق با تغییرات اقلیمی باشند.

نتیجه گیری

عدم بهبود وضعیت میکرو اقلیمی شهر تهران و فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و افزایش مصرف انرژی باعث ایجاد مشکلات اجتماعی- اقتصادی و زیست محیطی می گردد.در رابطه با بحران افزایش دمای سطح در آینده ۱۸ تا ۱۵ ساله شهر تهران، می توان از دو بعد، ۱- چالش‌های زیست محیطی ۲-چالش‌های اقتصادی متصور بود. در رابطه با چالش‌های زیست محیطی در شهر تهران می توان به کاهش سطح پوشش گیاهی، از دست رفتن آسایش اقلیمی برای شهروندان، افزایش آلبدو و افزایش مجدد دمای هوا، افزایش مصرف آب، نابودی پوشش گیاهی حساس به دماهای بالا، افزایش آلودگی، کاهش رطوبت و افزایش آفات گیاهی اشاره کرد؛ اما بعد مهم تر از آن (چالش‌های اقتصادی) که باعث افزایش مصرف انرژی جهت خنک کنندگی محیط پیرامون و تقاضای بالای آن می شود .

عوامل کلیدی همچون تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا، تغییرات کاربری اراضی شهری، افزایش جمعیت ،کاهش سطح پوشش گیاهی، نوسان بارش، تغییرات دمایی و رفتار اقلیمی پرنوسان به همراه عدم مدیریت بهینه شهری همراه با گسترش و توسعه شهر تهران با میکرو اقلیم و در نتیجه آسایش اقلیمی شهروندان را با مشکل جدی روبه رو خواهد بود.

در سناریوی اول سناریو که در خوشبینانه ترین حالت انطباق و سازگاری میکرواقلیم شهر تهران با آسایش اقلیمی شهروندان را دربر می‌گیرد سیاست اصلاح ساختار مدیریت در شهر تهران از طریق کاهش اصولی دمای سطح زمین با افزایش سطح پوشش‌گیاهی و اصلاح ساختار کاربری اراضی شهری در شهر تهران از طریق کاهش اصولی سهم تراکم و بخش صنعتی و تجاری همگام با انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیمی توانسته است شرایط را برای ایجا آسایش اقلیمی شهروندان مهیا کند در این فضا شهر تهران با توجه به شاخص های زیست پذیری در مقوله آب و هوا شهری مطلوب برای زندگی و همگام با توسعه پایدار است.

در سناریوی دوم ین سناریو همچون دیده بانی است که قبل از نابودی و شکست خوردن از بحران ناشی از افزایش دمای سطح ، فرصت هشدار دادن و درنتیجه آماده کردن خود و سایرین برای برخورد و مواجه شدن با خطرات ناشی از کاهش سطح پوشش گیاهی وافزایش دمای سطح و افزایش مصرف انرژی و زیست بوم همراه با عدم آسایش مهیا گردد.

در سناریوی سوم عدم بهبود وضعیت میکرو اقلیمی شهر تهران+فقدان آسایش اقلیمی شهروندان و افزایش مصرف انرژی بحران اصلی ایجاد می‌شود که علاوه برچالش‌های زیست‌محیطی، چالش‌های اقتصادی و اجتماعی را نیز بدنبال دارد؛ زیرا تنش گرمایی و فقدان آسایش اقلیمی برهم زننده آرامش شهروندان و افزایش تندخویی و نزاع‌های اجتماعی می‌گردد، در نتیجه دیری نخواهد گذشت توان سازگاری محیطی درمعرض نابودی قرار می گیرد. توسعه لجام گسیخته شهر، افزایش جمعیت، عدم مدیریت صحیح در شرایط فعلی دست به دست هم

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

داده اند تا در صورت تداوم وضع موجود افق سیاسی، اقتصادی و اجتماعی شهر تهران در آینده نه چندان دور در مخاطره جدی آب و هوایی قرار گیرد.

منابع

اسماعیلیان، ملیحه؛ دولت آبادی، اکبر؛ ثقفی، فاطمه. (۱۳۹۳). **مفهوم سازی توسعه پایدار در آینده پژوهی،** اولین همایش ملی چالش های مدیریت فناوری اطلاعات در سازمان ها و صنایع.

بهشتی، محمدباقر؛ زالی، نادر.(۱۳۹۰). **شناسایی عوامل کلیدی توسعه منطقه ای با رویکرد برنامه ریزی بر پایه سناریو :مطالعه موردی استان آذربایجان غربی** ،نشریه برنامه ریزی و آمایش فضا،۴ (۳۶): ۴۲-۶۳.

بیگ زاده، صدیق. (۱۳۸۲). **ارزش گذاری منابع زیست محیطی، نشریه پیام سبز،** انجمن مهندسین فضای سبز ایران، ۳(۲۵):۴۷-۳۵.

پایا،علی(۱۳۸۲). **ابهام زدایی از منطق موقعیت**؛نشریه نامه علوم اجتماعی،۸(۲۱):۲۵-۱۳.

پایا،علی(۱۳۸۲).**ملاحظاتی شتابزده در باب معرفت شناسی آینده اندیشی**؛ مجموعه مقالات و سخنرانی های نخستین کارگاه آینده اندیشی ، تهران :مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

پایا،علی(۱۳۸۶).**آینده پژوهی و آینده شهرها؛نشست علمی آینده پژوهی،**مرکز مطالعات و برنامه ریزی راهبردی شهرتهران،کمیته آموزش و نیروی انسانی.

خوش دهان، علی .(۱۳۸۸). **آینده پژوهی با تکنیک سناریوسازی** ،انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.

داوودپور،زهره(۱۳۸۳).**چگونگی شکل گیری کلان شهر تهران**؛فصلنامه آبادی،(۸ و۹):۶۵-۸۷.

رهنما، محمدرحیم؛ معروفی، ایوب.(۱۳۹۴). **سناریو نگاری در مطالعات شهری و منطقه ای،** مرکزپژوهش های شورای اسلامی شهر مشهد.

ساسانپور، فرزانه؛ تولایی، سیمین ؛ اسدآبادی، حمزه. (۱۳۹۲). **قابلیت زیست پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری،** فصلنامه علمی پژوهشی و بین المللی انجمن جغرافیای ایران ،(۴۲):۸۸-۷۹.

شوارتز،پیتر.(۱۳۸۸). **هنر دور نگری،** مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری های دفاعی، تهران.

ملکی فر، عقیل.(۱۳۸۳) **مرکز آینده پژوهی در یک نگاه،** تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.

ملکی فر، عقیل.(۱۳۸۵). **الفبای آینده پژوهی،** مؤسسه ی فرهنگی انتشارات کرانه ی علم.

مهدی زاده ،جواد(۱۳۷۶).**مفهوم و گستره منظومه شهری تهران**؛مجله معماری و شهرسازی،(۶): ۱۳۲-۱۱۳.

مهندسین مشاور ماب. (۱۳۸۳). **از پیش بینی تا آینده نگری**؛مجله جستارهای شهرسازی، (۹): ۲۷-۱۱.

Climate Change. (2014).**Mitigation of Climate Change, Working Group III Contribution to the Fifth** Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Coates JF.(1985).**Foresight in federal government policymaking** .Futures Research Quarterly summer.29-53.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]

[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]

Dobraszczyk, Paul.(2017).**Climate Change, Urban Futures and the Imagination of Submergence,international jurnal of urban and regional research** ,Volume41, Issue6,November 2017,Pages 868-887.

Irvin J.Martin BR.(1984).**Foresight in Science** .Picking the Winners. Dover. London.Martin BR.(1995).**Foresight in science and technology** .technology Analysis&Sterategic Management .No2, 139-168.

Scheuer S, Haase D, Volk M (2017). **Integrative assessment of climate change for fast-growing urban areas: Measurement and recommendations for future research.** December 12, 2017. International jurnal of urban and regional research, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189451.

Scott R. Loarie, Benjamin E. Carter, Katharine Hayhoe, Sean McMahon, Richard Moe, Charles A. Knight, David D. Ackerly(2008**).Climate Change and the Futu California's Endemic Flora**, 25 Jun 2008, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002502 **.**

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.4.2]

[DOI: 10.52547/jgs.21.61.1]