



## کاربرد آینده پژوهی در مدیریت ریسک زلزله با تقسیم دوره بازگشت به انواع آینده

### (مطالعه موردی: زلزله شهر ری)

عاطفه اسلامی<sup>۱\*</sup> و نعمت حسینی<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد رشته مدیریت در سوانح طبیعی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) a.eslami6464@chmail.ir

۲. سرپرست دانشکده مهندسی آب و محیط زیست دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران nemathassani@yahoo.com

#### چکیده

**زمینه و هدف:** استفاده از روش‌های آینده‌پژوهی می‌تواند یکی از بهترین فن‌های مدیریت بهینه، در آینده‌ای باشد که ممکن است در آن هر لحظه بحرانی رخ دهد. در این راستا به منظور کاهش خسارات و تلفات ناشی از وقوع زلزله با کمک علم آینده پژوهی به کسب آمادگی لازم جهت مقابله با زلزله پرداخت می‌شود. تحقیق حاضر با هدف برقراری ارتباط منطقی و کاربردی بین انواع آینده در علم آینده پژوهی و دوره بازگشت بلافاصله در مدیریت بحران سعی در کاهش آثار زلزله دارد.

**روش:** این پژوهش از نوع مقایسه‌ای می‌باشد که برای جمع‌آوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. در پژوهش حاضر ابتدا علم آینده پژوهی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد و توجه اصلی معطوف به انواع آینده در آن است. از طرف دیگر مباحث اصولی مدیریت بحران بلایای طبیعی مورد بررسی واقع می‌شود.

**یافته‌ها:** برای نوع آینده زلزله بر حسب مدت زمان مانده به اتمام دوره بازگشت بیش از ۵۰ سال، نوع آینده تعریف نشده و بر حسب احتمال وقوع از نوع ممکن می‌باشد. همچنین اگر ۵۰ تا ۲۰ سال مانده باشد نوع آینده بلند مدت، اگر ۲۰ تا ۵ سال مانده باشد میان مدت، اگر ۵ تا ۱ سال مانده باشد نوع آینده کوتاه مدت و اگر حداکثر یک سال مانده باشد آینده نزدیک و بر حسب احتمال وقوع در تمام حالات قبل از نوع محتمل می‌باشد و پس از گذشت دوره بازگشت (پسابازگشت) نوع آینده آن نزدیک و احتمال وقوع حتمی است که منطقه شهر ری در این دوره قرار دارد.

**نتیجه‌گیری:** برای برقراری ارتباط منطقی بین انواع آینده در علم آینده پژوهی و دوره بازگشت بلایا در مدیریت بحران سه حالت مختلف در نظر گرفته شد. این سه حالت بر حسب اینکه بیش یا کمتر از ۵۰ سال به اتمام دوره بازگشت مانده باشد و دوره پسابازگشت تعریف شده اند. در مطالعه موردی زلزله شهر تهران یا همان زلزله ری، آینده در بازه پسابازگشت و از نوع نزدیک و حتمی تلقی گردیده و لذا باید با این باور که هر لحظه ممکن است بلیه به وقوع بپیوندد برای برنامه‌ریزی‌های همان سال اقدامات مدیریتی را تدارک دید و این امر هر سال به همین صورت ادامه پیدا کرده و فقط داده و اطلاعات مربوطه سال به سال روزآمد می‌شوند. در پسابازگشت تمرکز مدیریت بر آمادگی برای مقابله شامل اقدامات فوری، اضطراری و عملیات امداد و نجات است.

**کلید واژه‌ها:** آینده پژوهی - مدیریت بحران - دوره بازگشت بلایا - زلزله - آینده نزدیک و حتمی

◀ **استناد فارسی (شیوه APA، ویرایش ششم ۲۰۱۰):** اسلامی، عاطفه، حسینی، نعمت (بهار ۱۳۹۵). کاربرد آینده پژوهی در مدیریت ریسک زلزله با تقسیم دوره بازگشت به انواع آینده (مطالعه موردی: زلزله شهر ری). *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۶ (۱)، ۴۷-۵۸.

#### Future Studies on Earthquake Risk Management

### Application of Future Studies in Earthquake Risk Management by Dividing Return Period of Future (Case Study: Rey Earthquake)

Atefe Esлами1 & Nemat Hasani2

1. Master degree in disaster management, martyr Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

2. Faculty of Water and Environment, University of martyr Beheshti University, Tehran, Iran

#### Abstract

**Background and objective:** Using of future research methods can be one of the best methods for optimal management in a future in which a disaster may happen at any moment. In this regard, in order to reduce losses caused by the earthquake, it will be prepared to encounter with it by help of future research. The present study tries to reduce the effects of earthquake by establishing a logical and applied relationship between types of future in future research and a recurring period of disasters in disaster management.

**Method:** This is a comparison research that data was gathered by library method. In this research, at first, future research documents will be studied and the main attention is focused on the future types in it. On the other hand, principle issues of disaster management will be studied.

**Findings:** For the future type of earthquake in terms of time before the end of the return period more than 50 years, the type of future is not defined. If 50 to 20 years was left it is long term, if 20 to 5 years was left it is medium term, if 5 to 1 years was left it is short term and if one year was left it is near future and according to possibility occurrence it is possible in all scenarios. After the return period the type of future is near and the possibility of occurrence is inevitable that Rey area is located in this period.

**Conclusion:** To make a logical relationship between types of future in future research and recurrence of disasters in disaster management, three different states were considered. These three states have been defined post-return period considering whether there is over or less than 50 years left to the end of the return period. In this study, the earthquake of Tehran or Shahr-e-Rey is considered as future in post-return period, near and inevitable, so with this belief that the disaster may happen at any moment, management measures must be prepared every year and it must continue every year and only the related information should be updated. In post-return period, the management focus is on preparedness, including immediate and emergency actions and rescue operations.

**Type of paper:** Case study

**Keywords:** Future Research, Disaster Management, Return Period of Disasters, Earthquake, Near and Inevitable Future.

► **Citation (APA 6th ed.):** Esلامي, A. Hassani, N (2016, Spring). Application of Future Studies in Earthquake Risk Management by Dividing Return Period of Future (Case Study: Rey Earthquake). *Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly (DPMK)*, 6(1), 47-58.

## مقدمه

سوانح طبیعی بخشی از بلایای زیست محیطی می باشند و فراوانی بسیار زیاد حوادث و سوانح در ایران این کشور را به یکی از ده کشور سانحه خیز دنیا مبدل ساخته است. طبق آمارهای سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۱، ایران بعد از چین، هند و بنگلادش چهارمین کشور حادثه خیز در آسیا محسوب می شود. علیرغم پیشرفت علم و فناوری انسان هنوز در مقابل عوارض سوانح و بلایای ناشی از دگرگونی های طبیعت مانند سیل، زلزله، طوفان و همچنین بلایای ناشی از ابزار دست ساخت خود آسیب پذیر است. اکثر شهرهای مهم کشور در معرض خطرات جدی حوادث و بلایای ویرانگری همچون زلزله های مخرب قرار دارند. تجربه نشان داده است که همواره زلزله با خسارات جانی و مالی فراوانی همراه بوده است.

در این راستا به منظور کاهش خسارات و تلفات ناشی از وقوع زلزله با کمک علم آینده پژوهی که هدف اصلی آن برنامه ریزی و داشتن پیش آگاهی است به کسب آمادگی لازم جهت مقابله با زلزله پرداخت می شود. با توجه به ماهیت بحران های طبیعی و روند مدیریت آنها در بستر زمان، قبل از برنامه ریزی و کسب آمادگی برای بحران ها با نگاه آینده پژوهانه باید یک ارتباط منطقی و کاربردی بین نوع آینده و ماهیت بحران های طبیعی در بستر زمان برقرار کرد.

این مطالعه قصد دارد، ابتدا علم آینده پژوهی را مورد مطالعه و بررسی قرار دهد و توجه اصلی معطوف به انواع آینده در آن است. از طرف دیگر مباحث اصولی مدیریت بحران بلایای طبیعی مورد بررسی واقع می شود و با توجه به ماهیت بلایا و روند مدیریت آنها در بستر زمان، به بازگشت بلایا به ویژه زلزله به عنوان شاخص اساسی در تقسیم بندی نوع نگاه به آینده پس از آخرین بلیه توجه خواهد شد. در ادامه بین انواع آینده در علم آینده پژوهشی و دوره بازگشت بلایا در مدیریت بحران ارتباط منطقی و کاربردی ارائه می شود.

آینده پژوهی مشتمل بر مجموعه تلاش هایی است که با واکاوی منابع، الگوها و عوامل تغییر یا ثبات، به تجسم آینده های بالقوه و برنامه ریزی برای آنها می پردازد. آینده پژوهی بازتاب دهنده چگونگی زایش واقعیت «فردا» از دل تغییر (ثبات) «امروز» است. موضوعات آینده پژوهی در برگیرنده گونه های «ممکن»، «محتمل» و «دلخواه» برای دگرگونی از حال به آینده هستند (محمدی پور، ۱۳۹۳).

آینده پژوهی در واقع آمادگی برای آینده و به کار بردن منابع موجود به بهترین وجه ممکن در راستای ارزش ها است (عظیمی، ۱۳۸۷، ص ۳۷) علی رغم وجود اختلافات ناچیز در همه تعاریف ارائه شده می توان گفت: «آینده شناسی یا آینده پژوهی تلاشی است جامع در جهت شناخت و مطالعه آینده.»

اولین فعالیت آینده پژوهی در قالب یک تحلیل علمی در سال های ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۳ توسط یک گروه محقق و با سرپرستی ویلیام اف آگبرن<sup>۱</sup> در زمینه جامعه شناسی که علم نوپایی شناخته می شد در آمریکا انجام شد. دهه ۶۰ بود که در آن آینده پژوهی به عنوان یکی از رشته های جدید علوم پایه ریزی شد. اولین آینده پژوهی ایران توسط دکتر مجید تهرانیان به روش دلفی در طرح رادیو و تلویزیون انجام شد. او از صاحب نظران مختلف کمک گرفت و آینده جامعه ایرانی را مورد پرسش قرار داد (ضیایی پور، ۱۳۹۱)

پژوهش دیگر در سال ۱۳۷۵ انجام شد که به صورت پیوست شماره ۱۱ نشریه برنامه و بودجه منتشر شد و متدولوژی آینده نگری را برای اولین بار وارد ادبیات رسمی برنامه ریزی کشور کرد و پیشنهادهایی را مطرح کرده بود که از آن جمله تأسیس مرکزی برای مطالعات آینده نگری در ایران بود. اما بحث آینده پژوهی در مدیریت بحران از نظر برقراری ارتباط بین انواع آینده در علم آینده پژوهشی و دوره بازگشت بلایا در مدیریت بحران مبحث کاملاً تازه ای می باشد که مطالعه حاضر سعی در برقراری این ارتباط دارد.

## روش

روش تحقیق حاضر از نوع مقایسه ای می باشد، که برای جمع آوری اطلاعات از روش کتابخانه ای استفاده شده است. در پژوهش حاضر ابتدا علم آینده پژوهی مورد مطالعه و بررسی قرار می گیرد و توجه اصلی معطوف به انواع آینده در آن است. از طرف دیگر مباحث اصولی مدیریت بحران بلایای طبیعی مورد بررسی واقع می شود.

## یافته ها

پیش از بررسی بین انواع آینده در علم آینده پژوهی و دوره بازگشت بلایا در مدیریت بحران، ابتدا علم آینده پژوهی مورد مطالعه و بررسی قرار می گیرد و توجه اصلی معطوف به انواع آینده در آن است.

از طرف دیگر مباحث اصولی مدیریت بحران بلایای طبیعی مورد بررسی واقع می شود و با توجه به ماهیت بلایا و روند مدیریت آنها در

بستر زمان، به بازگشت بلایا به ویژه زلزله به عنوان شاخص اساسی در تقسیم بندی نوع نگاه به آینده پس از آخرین بلیه توجه خواهد شد. در ادامه بین انواع آینده در علم آینده پژوهشی و دوره بازگشت بلایا در مدیریت بحران ارتباط منطقی و کاربردی ارائه می شود.

#### تفاوت آینده پژوهی و برنامه ریزی

برنامه ریزی به دنبال کنترل و بستن آینده است ولی آینده پژوهی به دنبال گشودن و آشکارسازی آینده است. (حرکت از آینده های محتمل به سوی آینده های بدیل) (خزائی، ۱۳۹۴، ص ۹) تفاوت های برنامه ریزی و آینده پژوهی به طور خلاصه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. تفاوت های برنامه ریزی و آینده پژوهی [نگارندگان]

برنامه ریزی	آینده پژوهی
کوتاه مدت تر (یک تا ۵ سال)	بلند مدت تر (۵ تا ۵۰ سال)
پیش بینی آینده	خلق آینده
انحراف آینده ها از یکدیگر	متعهد به آینده های بدیل معتبر
دیدگاه مبتنی بر واقعیت خشک	تعابیر گوناگون از واقعیت
توسط یک گروه خاص و قدرتمندان	مشارکتی تر با حضور ذی نفعان
به خود برنامه اهمیت می دهد	اهمیت به فرایند برنامه ریزی
ابزار گرا است	کم تر ابزار گرا است (اقدام محور)

#### انواع آینده

در مباحث آینده پژوهی از آینده های مختلفی نام برده می شود و آینده پژوهان آینده را به دو صورت تقسیم می کنند (عباسی، محمودی، ۱۳۸۴، ص ۳):

#### ۱- روش متداول که شامل:

- آینده ممکن: هر چیزی اعم از خوب یا بد، محتمل یا بعید که می تواند در آینده روی دهد.

- آینده محتمل: آینده ممکن که به احتمال زیاد در آینده به وقوع خواهد پیوست.

- آینده مطلوب: آینده احتمالی که مطلوب و مرجح است.

#### ۲- دسته بندی از حیث زمان

آینده از حیث زمان نیز به چند قسمت تقسیم می شود:

- آینده نزدیک: حداکثر تا یک سال

- آینده کوتاه مدت: بین یک تا پنج سال

- آینده میان مدت: بین پنج تا بیست سال

- آینده دراز مدت: بین بیست تا پنجاه سال

#### عناصر تشکیل دهنده آینده:

آینده از چهار عنصر رویدادها، روندها، تصویرها و اقدام ها تشکیل می شود و این عناصر می توانند باعث پیدایش آینده های مختلف شوند:

#### ۱- رویدادها:

تمام وقایعی که امکان وقوع دارند (آینده های ممکن).

#### ۲- روندها:

الف) وقایعی که در گذشته و حال اتفاق افتاده است و در آینده نیز به احتمال زیاد اتفاق خواهد افتاد (مانند آلودگی محیط زیست).

ب) وقایعی که تحت شرایط خاص احتمال وقوع پیدا می کنند (مانند تغییر حکومت در اثر فشارهای سیاسی و اقتصادی).

ج) وقایع نوظهور که به اعتقاد آینده پژوهان مهم ترین روندهای آینده، همین مسائل نوظهور هستند که عمدتاً پیامد مستقیم یا غیرمستقیم فن آوری های جدید هستند (مانند انقلاب نیمه هادی ها).

#### ۳- تصویرها:

ساختن تصویر از آینده های مطلوب برای مردم است.

#### ۴- اقدام ها:

به معنی طرح ریزی و ارائه راهکار برای رسیدن به آینده مطلوب

است (عباسی، محمودی، ۱۳۸۴، ص ۳).

#### سطوح آینده پژوهی

از آنجاکه آینده پژوهی یک دانش بین رشته ای است و کاربردهای فراوانی در حوزه های مختلف دارد، بسته به موضوع مورد مطالعه، روش مطالعاتی و ارزش های آینده پژوه، دارای سطوح متفاوتی است، ریچارد اسلاتر این سطوح را چنین تقسیم بندی کرده است (خزائی، ۱۳۹۰):

- آینده پژوهی عامه پسند: این شیوه مبتنی بر مفروضات حاکم بر روابط اجتماعی و ساده و عامه پسند است.

- آینده پژوهی مسئله محور: این روش اخیر تلاش دارد با شناسایی و تعریف مشکلات و موانع، برای آن ها راه حل هایی، هرچند ظاهری و غیرمتقن ارائه کند.

- آینده پژوهی انتقادی: این روش اهتمام ویژه ای به تحلیل فرضیه ها، تصورات و پارادایم ها دارد.

سیستم قابل تأمین نبوده و سیستم دچار ناپایداری و اضمحلال شود (حسینی، ۱۳۹۲، ص ۸).

### مدیریت بحران

فرایند عملکرد و برنامه ریزی مقامات دولتی و دستگاه‌های اجرایی دولتی و عمومی است که با مشاهده، تجزیه و تحلیل بحران‌ها به صورت یکپارچه، جامع و هماهنگ با استفاده از ابزارهای موجود تلاش می‌کنند از بحران‌ها پیشگیری کنند یا در صورت بروز آن‌ها در جهت کاهش آثار، آمادگی لازم، امدادسانی سریع و بهبود اوضاع تا سطح وضعیت عادی تلاش نمایند (کلاهی دهکردی، ۱۳۹۲، ص ۵) وظیفه مدیریت بحران اتخاذ تصمیمات مؤثر بر اساس اطلاعات صحیح در جهت کاهش خسارات و کنترل سریع بحران است. باید در تمام برنامه‌ریزی‌های بحران جایی را برای موقعیت‌های پیش‌بینی‌نشده در نظر گرفت.

گرچه در تعریف مدیریت بحران هم می‌توان به هر دو مقوله بحران‌های طبیعی و انسانی پرداخت ولی در ادامه فقط بحران‌های طبیعی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در میان بحران‌های طبیعی زلزله از ویژگی خاصی برخوردار بوده و در کشور ما نیز بیشتر درگیر آن می‌باشد. با توجه به دوره بازگشت زلزله به عنوان مهمترین بلایای طبیعی در کشور به تطابق بین انواع آینده و تقسیم بندی دوره بازگشت زلزله پرداخته می‌شود.

### آینده پژوهی در مدیریت بحران بلایای طبیعی

#### ۱- تقسیم بندی بلایای طبیعی

بلایای طبیعی به سه نوع تقسیم می‌شوند:

بلایای اقلیمی: بیش از ۹۰ درصد از بلایای طبیعی منشأ اقلیمی دارند مانند سیل، خشکسالی، طوفان و... با توجه به اینکه ایران جزء مناطق خشک و نیمه خشک است، توزیع نامناسب زمانی و مکانی بارش که خاص این منطقه و ویژگی آن محسوب می‌شود در سالی که با بارش کم مواجه ایم خشکسالی و زمانی که با افزایش غیر عادی و ناگهانی بارش مواجه ایم شاهد طغیان رودخانه‌های فصلی و دائمی و جاری شدن سیل، آسیب‌های فراوان به مراکز جمعیتی و... هستیم.

بلایای ناشی از فرآیندهای زمین‌شناسی مثل زلزله و رانش زمین. بلایای زیست محیطی: مانند کویر زایی، تخریب محیط زیست و

- آینده‌پژوهی معرفت‌شناسانه: این روش می‌کوشد تا ثابت کند که مشکلات و گرفتاری‌های ما ریشه در نگرش ما به جهان و راه‌های شناختی ما داشته و راه‌حل‌ها نیز از دگرگونی‌های نهفته و غیرقابل پیش‌بینی در این سطح ناشی می‌شود.

### اهداف آینده‌پژوهی

برای سادگی بیشتر، این اهداف را می‌توان در قالب سه موضوع اصلی تقسیم‌بندی کرد:

#### ۱- ساختن اطلاعاتی که به روند تصمیم‌گیری کمک کند

ساختن اطلاعات بر جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در موارد بحرانی و... متمرکز است. این اطلاعات برای شناسایی فرصت‌های مختلف و موقعیت‌های نوظهور که بیشترین سود را به همراه دارند، مفید است. تعیین خطرات احتمالی و چاره‌اندیشی برای مقابله با آن‌ها از موارد دیگری است که سازمان‌ها و دولت‌ها با به‌کارگیری برنامه‌های آینده‌پژوهی خود را برای آینده آماده می‌کنند.

#### ۲- زمینه‌سازی و ایجاد الگوهای ذهنی مبتنی بر آینده‌پژوهی

این هدف کمتر بر نوع و مقدار اطلاعات پردازشی توجه دارد و بیشتر بر الگوهای ذهنی تأکید می‌کند که برای پردازش اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این الگو راه‌های جدیدتر و وسیع‌تر فکر کردن آموزش داده می‌شود و به این ترتیب مردم بهتر برای آینده آماده می‌شوند. از سوی دیگر تغییر الگوهای ذهنی و توسعه سطح فکر موجب می‌شود تا مردم در مقابل تغییرات اجتناب‌ناپذیر آینده واکنش نشان دهند.

#### ۳- تشکیل یک چشم‌انداز گروهی برای آینده و دستیابی به وفاق

#### عمومی

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آینده‌پژوهی دستیابی به یک چشم‌انداز و دیدگاه مشترک است. ترسیم یک چشم‌انداز گروهی موجب می‌شود تا اندیشمندان، نهادهای سرمایه‌گذاری، کاربران تحقیقات و همه نهادهای تأثیرگذار برای رسیدن به یک هدف مشترک درباره چالش‌ها، راهکارها، فرصت‌ها و تهدیدها همسو شوند (مبانی آینده‌پژوهی، ۱۳۹۲).

### تعریف بحران

بحران عبارت است از نوعی شرایط غیرعادی که در آن حجم عظیمی از تغییرات در مدت‌زمان کوتاهی چنان روی دهد که تعادل و توسعه

مربع را شامل می‌شود.

- ادامه تهدیدات ناشی از خطر پس لرزه‌ها که گاهی به بیش از یک سال می‌انجامد.

- پیش بینی وقوع آن با تقریب مطلوب و عملی بسیار مشکل بوده و گاهی پیش بینی دقیق وقوع آن نظیر سایر بلایای طبیعی تقریباً غیرممکن است.

۳- علل عمده اهمیت بیشتر بشر به پدیده زلزله در دوران معاصر

- افزایش تعداد شهرها در نقاط مختلف که بعضاً در مناطق فعال لرزه خیز بوده است.

- گسترش شهرها و بزرگ شدن آنها به طوری که گسل های زیادی در داخل مناطق شهری قرار گرفته‌اند.

- افزایش تراکم جمعیت شهرها که باعث افزایش تعداد قربانیان زلزله گردیده است.

- افزایش کمی و کیفی تأسیسات و امکانات مختلف شهری که باعث افزایش خسارات مالی ناشی از زلزله شده است.

- پیشرفت دانش لرزه شناسی و مهندسی زلزله که بشر را قادر به ثبت اطلاعات و تجزیه و تحلیل هرچه دقیق تر زلزله های گذشته کرده است (کلاهی دهکردی، ۱۳۹۲، ص ۲۱).

۴- برنامه ریزی کاهش اثرات زلزله

هدف این برنامه ریزی کاهش اثرات و عوارض نامطلوب بروز زلزله است که اقدامات مربوط به آن در اکثر موارد در مقایسه با سایر روش های مقابله با زلزله، هزینه بسیار پایینی دارد. سیستم شهری مانند هر سیستم دیگری در شرایط عادی می‌تواند در چهارچوب برنامه‌ریزی‌های انجام شده مطلوب، به حرکت پویای خود ادامه دهد، اما بروز زلزله به عنوان یک بحران به مفهوم اختلال در جریان حیات این سیستم خواهد بود. لذا با برنامه ریزی مناسب در راستای کاهش تأثیرات مخرب زلزله می‌توان در تطبیق سیستم شهر با بحران آتی اقدام نمود تا بتوان از شرایط بحران گذر کرد (علوی، مسعود، ۱۳۸۶، ص ۴). در تحقیق حاضر با کشف ارتباط بین علم آینده پژوهی و مدیریت بحران به برنامه‌ریزی مناسب و کسب آمادگی لازم برای شرایط بحرانی می‌پردازیم.

۵- لزوم آینده‌پژوهی در مدیریت بحران

تغییرات زیادی در طبیعت و جامعه روی می‌دهد که غفلت از

بیابان زایی که معمولاً بلایای زیست محیطی به گونه‌ای است که دخالت انسان در طبیعت موجب ایجاد یا تشدید بلایای طبیعی دیگر مانند سیل، طغیان رودخانه، خشکسالی، آتش سوزی مراتع و جنگل‌ها می‌شود و بالعکس با رعایت مسائل زیست محیطی تا حدودی می‌توان از آثار بلایای زیست محیطی و خسارات ناشی از تغییر اقلیم جلوگیری کرد.

در طی سال‌های آخر دهه ۹۰، بلایای طبیعی متعددی در نقاط مختلف جهان رخ داده‌اند که شامل طیف گسترده‌ای از وقایع غیرقابل پیش بینی مثل زلزله تا سیل‌های فصلی قابل پیش بینی بوده‌اند. بر اثر این بلایا بطور متوسط سالانه حدود ۱۸۸ میلیون نفر در سراسر جهان متاثر شده‌اند. جالب است بدانیم که این آمار ۶ برابر آسیب دیدگان جنگ‌هاست و بیش از ۹۰ درصد مرگ‌های ناشی از بلایای طبیعی در کشورهای در حال توسعه روی داده‌اند.

کشور ما نیز به دلیل موقعیت جغرافیایی به طور مکرر با وقوع انواع بلایا مانند: سیل، زلزله، طوفان، خشکسالی و... مواجه بوده و همواره احتمال وقوع هر یک از این بلایا وجود دارد. ایران رتبه ششم آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی در جهان را به خود اختصاص داده است. براساس آمارهای موجود از ۴۰ نوع بلایای طبیعی که در جهان ثبت شده است ۳۱ نوع آن در ایران رخ می‌دهد. مطابق ارزیابی کمیته ملی کاهش خطرات بلایای طبیعی، زلزله و سیل در ایران، اولویت اول و دوم بوده و بعد از آنها خشکسالی قرار دارد (عباسی فرد، ۱۳۹۲) با توجه به مطالب گفته شده از آنجا که اولویت اول در بلایای طبیعی در کشور ما با زلزله است و همچنین به دلیل تفاوت این بحران طبیعی با سایر بحران‌ها و آثاری که از خود به جا می‌گذارد در تحقیق حاضر از بین تمام بلایای طبیعی به مبحث زلزله می‌پردازیم. که در زیر ابتدا این تفاوت و آثار آن بیان می‌شود.

۲- تفاوت‌های زلزله با سایر بلایای طبیعی

- قدرت تخریب بسیار زیاد که معادل ده‌ها و گاهی صدها بمب اتمی می‌باشد.

- زمان بسیار کوتاه وقوع که تقریباً در اکثر قریب به اتفاق موارد، کمتر از یک دقیقه بوده و لذا امکان هرگونه مقابله همزمان را بسیار مشکل می‌سازد.

- حوضه تخریب بسیار زیاد که ده‌ها و گاهی صدها هزار کیلومتر

## آینده پژوهی در مدیریت بحران زلزله

### ۱- نگاه آینده پژوهانه به زلزله

لازمه داشتن یک نگاه آینده پژوهانه به زلزله این است که ابتدا بررسی شود زلزله در تقسیم بندی آینده جز کدام یک از آینده‌ها قرار می‌گیرد. همان طور که در فصل یک گفته شد آینده را به دو صورت می‌توان تقسیم بندی کرد: تقسیم بندی متداول و تقسیم بندی از حیث زمان. سؤال اینجاست که زلزله جز کدام یک از این تقسیم بندی‌ها قرار می‌گیرد؟

در آمار و احتمالات فرمولی خاص از آن به نام دوره بازگشت یاد می‌کنند. از این فرمول می‌توان برای محاسبه زمان وقوع دو حادثه مشابه استفاده کرد. بنابر تعریف متوسط فاصله زمانی بین یک رویداد مشخص و رویدادی بزرگ‌تر یا معادل آن را دوره بازگشت می‌نامند. مطالعه زلزله‌هایی که در یک منطقه رخ داده است معمولاً نشان می‌دهد که زلزله‌های اتفاق افتاده در یک منطقه با توجه به شدت آنها فاصله زمانی کم بیش یکسانی دیده می‌شود. با مطالعه گسل‌های فعال توسط متخصصان زلزله شناسی مشخص شده که یک گسل فعال، دوباره فعالیت لرزه‌ای خواهد داشت. با توجه به این امر و با بررسی زلزله‌های رخ داده در یک منطقه، این متخصصان برای هر منطقه دوره بازگشت زلزله را تعیین می‌کنند (اکبری، ۱۳۸۹). در حقیقت یک نوع پیش بینی زلزله (دردوره چندین ساله) است.

پیش بینی‌ها به ۴ دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱- پیش بینی بلند مدت
- ۲- پیش بینی میان مدت
- ۳- پیش بینی کوتاه مدت
- ۴- پیش بینی آنی

درواقع وقوع بلایا در بستر زمان با عنایت به دوره بازگشت می‌تواند زمینه را برای کاربرد علم آینده پژوهی در مدیریت بحران فراهم کند. با توجه به ویژگی‌ها و مفروضات آینده‌پژوهی که آینده‌ها، متعدد و متکثرند و انسان در انتخاب آن تا اندازه‌ای مختار است و اینکه آینده‌پژوهی به شدت از نظام ارزشی و نگرشی آینده‌پژوه تأثیر می‌پذیرد (پژوهشگاه شاخص پروژه، ۱۳۹۴) و همچنین با توجه به مطالب گفته شده در بالا با در نظر گرفتن دوره

آن‌ها می‌تواند زمینه را برای بروز شرایط بحرانی در آینده فراهم کند. تغییر اقلیم که روزه‌روز اثرات گسترده‌تری در جهان و ایران می‌گذارد آینده‌پژوهی در مدیریت بحران را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. پیشرفت سریع دانش و فناوری نیز ضرورت بررسی‌های آینده‌نگرانه در مقولاتی نظیر مدیریت بحران را نیز شامل می‌شود.

استفاده از روش‌های آینده‌پژوهی می‌تواند یکی از بهترین فن‌ها در مدیریت بهینه آینده‌ای باشد که ممکن است در آن هر لحظه بحرانی اتفاق افتد، (محمود زاده، ۱۳۹۴) اعمال امروز ما تعیین‌کننده فرداست؛ بنابراین به جرعت می‌توان گفت: عدم توانایی در پیش‌بینی دقیق آینده و همچنین پیچیدگی‌های ناشی از تغییرات روزافزون باعث شده تا محققان از قابلیت‌های دانش نوظهور آینده‌پژوهی بهره برده و آینده‌نگاری را وارد عمق فعالیت‌های برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تحولات علمی و تکنولوژی کنند.

پیچیدگی دنیای امروز با این همه اطلاعات و واقعیاتی که ریشه در گذشته و حال دارند، می‌تواند رهنمون ما به آینده باشند و یقیناً اتفاقاتی که در گذشته و حال رخ داده، می‌تواند در آینده هم بی‌افتد. به طور مثال در زلزله‌شناسی ما نمی‌توانیم دقیقاً پیش‌بینی کنیم چه زمانی زلزله می‌آید و نقطه کانونی آن را مشخص کنیم، اما با بررسی‌های دقیقی که از زلزله‌های گذشته (گذشته پژوهی) تاکنون انجام گرفته (کشف دلایل رخداد آن‌ها) می‌توان مناطق لرزه‌خیز را مشخص و آمادگی بیشتری برای مواجهه با آن کسب کرد. ایلیا پریگوگین، برنده‌ی جایزه‌ی نوبل می‌گوید: «نمی‌توانیم آینده را پیش‌گویی کنیم اما می‌توانیم برای آن آماده باشیم». شاید بتوان بزرگ‌ترین هنر آینده‌پژوهی را ایجاد آمادگی برای رویارویی با آینده دانست (احمدزاده، ۱۳۹۴، ص ۵)

پس می‌توان گفت از آنجایی که از اهداف اصلی آینده پژوهی ابتدا برنامه‌ریزی برای شرایط آینده است و همچنین درک بهتر روندهای جامعه و داشتن پیش‌آگاهی است و از همه مهمتر چون توجه آینده پژوهی به آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب است با وجود تردید در وقوع هر یک از این آینده‌ها، حتی تحقق برخی از آنها اثر بزرگی بر جامعه و دولت می‌گذارد. پس باید برای شرایط بحرانی آماده بود و زمانی آمادگی ایجاد می‌شود که اول آگاهی بعد برنامه‌ریزی باشد، که اینها اهداف اصلی علم آینده پژوهی هستند.

جدول ۲. نوع آینده بر حسب زمان مانده به دوره بازگشت  
[نگارندگان]

نوع آینده حسب احتمال وقوع در بازه زمانی	نوع آینده	مدت زمان مانده به اتمام دوره بازگشت
ممکن	تعریف نشده (آینده پژوهی در این بازه وارد نمی شود)	بیش از ۵۰ سال
محتمل (کم)	آینده بلند مدت	۵۰ تا ۲۰ سال
محتمل (متوسط)	آینده میان مدت	۲۰ تا ۵ سال
محتمل (زیاد)	آینده کوتاه مدت	۵ تا ۱ سال
محتمل (خیلی زیاد)	آینده نزدیک	حداکثر یک سال
حتمی	آینده نزدیک	پسابازگشت (هرسال)

### نوع آینده زلزله شهر ری

در دو هزار سال گذشته در تهران، منطقه ری حدود شش بار زلزله هفت ریشتری داشته است و آخرین زلزله در مارس ۱۸۳۰ میلادی رخ داده که بزرگی آن بیش از ۷ ریشتر بوده است. گسل‌های مسبب زلزله‌های این شهر، دو کسل شمالی و جنوبی ری می باشند. این دو گسل در زیر به هم مرتبط بوده و تقریباً می توان آنها را یک گسل با طول حدود ۲۶ کیلومتر محسوب کرد. در سال ۱۸۳۰ میلادی که آخرین زلزله در شهری ری روی داده، تهران روستایی بیش نبوده است که بعدها توسط قاجاریه به عنوان پایتخت انتخاب شده و گسترش یافته است.

با توجه به جدول ۲ و مشخص شدن نوع آینده شهر ری می توان نتیجه گرفت که علاوه بر این که به طور کلی آینده آن نزدیک حتمی است و نیاز به برنامه‌ریزی برای سال به سال منطقه وجود دارد، باید در کنار آن برای آینده‌های زمان دار حتمی هم برنامه‌ریزی صورت گیرد.

لذا از نظر علم آینده پژوهی در مدیریت بحران زلزله تهران با سناریوی گسل‌های ری شمالی و جنوبی (زلزله شهری)، تهران در آینده نزدیک حتمی قرار داشته و سال به سال باید آمادگی خود را برای این زلزله بر حسب آمار تغییر یافته انسانی، امکانی و ساختاری روزآمد کند. به عبارت دیگر در این مقطع از بازه زمانی که پسابازگشت نام دارد، محور مدیریت بحران باید آمادگی برای دو بخش مقابله (شامل اقدامات فوری، اقدامات اضطراری و عملیات جان یعنی جستجو، امداد و نجات) و بازیابی، بازسازی و باز توانی بعد از زلزله داشته باشد (حسنی، ۱۳۹۲، صص ۸-۱۵).

بازگشت‌های مختلف برای زلزله با بزرگ‌گای مختلف چندین حالت را می توان برای تعریف نوع آینده زلزله در نظر گرفت. که در زیر به چند حالت اشاره می کنیم.

### ۲- نوع آینده زلزله

حالت اول: حالتی را در نظر می گیریم که دوره بازگشت‌های مختلف زلزله در یک منطقه خاص با بزرگ‌گای مختلف آن مشخص باشد. می توان این زلزله را در زمره آینده‌های زمان دار تقسیم بندی کرد، اما باید توجه داشت که چون در دوره‌ی زمانی بیش از پنجاه سال تغییرات عمده‌ای به وقوع خواهد پیوست که به احتمال قوی نمی تواند در تصمیم‌گیری‌های امروز ما تأثیر چندانی داشته باشند، آینده‌پژوهان در تقسیم بندی بر حسب زمان بر بازه‌های زمانی بین ۵ تا ۵۰ سال تأکید می کنند و برنامه‌ها و اهداف خود را در همین دوره‌ی زمانی تعریف می کنند (آینده پژوهی، ۱۳۹۴).

حالت دوم: همان طور که گفته شد آینده پژوهی برای زلزله با دوره بازگشت‌های بیش از ۵۰ سال تعریفی ندارد. اما زلزله‌های وجود دارد که دوره بازگشت‌های طولانی مدت دارند. مانند زلزله بزرگ تهران که با بررسی‌های صورت گرفته، مشخص شده است که دوره بازگشت بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ ساله دارد. این نوع زلزله‌ها جز کدام آینده قرار می گیرند؟

به این منظور می توان برای زلزله با دوره بازگشت‌های طولانی، زمانی شروع به آینده پژوهی یعنی برنامه‌ریزی و کسب آمادگی کنیم که ۵۰ سال مانده تا دوره بازگشت زلزله فرا برسد، یعنی از دوره بازگشت ۵۰ سال کم می کنیم، در این شرایط زمان مانده (چند سال) به اتمام دوره بازگشت مهم است.

حالت سوم: حالتی را در نظر می گیریم که از زمان دوره بازگشت یک زلزله برای یک منطقه خاص گذشته ولی زلزله روی نداده است. پس احتمال اتفاق افتادن آن زیاد است، یعنی آینده آن حتمی است و هر لحظه امکان دارد زلزله به وقوع بپیوندد پس آینده نزدیک هم می باشد، پس می توان آینده جدیدی به نام آینده «نزدیک حتمی» را تعریف کرد. در این حالت باید هر یک سال یک بار تمام برنامه‌ریزی‌ها را به روز کرد و آماده بود.

حالات فوق را می توان در جدول زیر خلاصه نمود:

و فضای سبز به خصوص در حاشیه منطقه و وجود فرصت توسعه اشتغال از مهم ترین ویژگی های منطقه بشمار می رود (معرفی منطقه ۲۰، ۱۳۹۴).

بیشترین درصد ساخت و ساز آن از نوع خشتی و گلی می باشد که بیشترین درصد طبقات ساختمان ها بین یک تا ۳ طبقه است که از رده کیفیت متوسط برخوردار هستند، یعنی از سال ساخت آنها بیش از ۳۰ سال گذشته است.

### برآورد خسارات و تلفات در شهری بر اساس سناریو مدل گسل ری

از آنجای که سناریو ابزاری برای برنامه ریزی است که طرح کلی آثار احتمالی را ارائه می دهد و می توان واکنش اضطراری صحیح را بر اساس سناریو تعیین کرد (کرمانی نژاد، ۱۳۹۰، ص ۲۴). سناریو به مدیران بحران و اعضای جامعه کمک می کند تا آثار زمین لرزه را از خسارات گرفته تا تلفات تجسم و برای کاهش تلفات تصمیم های لازم را اتخاذ کنند. تا بتوانند برنامه مدیریت مخاطرات را برای کاهش خسارات تهیه و اجرا کنند.

به همین منظور طی پروژه ای که سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با مشاوره پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله در اسفندماه ۱۳۸۹ با عنوان استخراج توابع شکنندگی و روابط تلفات انسانی برای ساختمان های تهران انجام شده است که در این پروژه با در نظر گرفتن ۴ مدل سناریو برای: مدل گسل تهران، مدل گسل ری، مدل گسل مشاء، مدل شناور به نتایجی در مورد تخمین زدن تعداد تلفات و خسارات در سال ۱۳۸۹ با استفاده از آمار جمعیتی سال ۱۳۷۵ رسیدند. در تحقیق حاضر با در نظر گرفتن نتایج حاصل از کار آنها از سناریو مدل گسل ری و داده های که در خصوص ویژگی های ساختمان های مناطق ۲۲ گانه تهران جمع آوری کرده بودند و با به روز کردن داده های آماری در سال جاری و به دست آوردن روند تغییر نرخ رشد جمعیت و تغییرات ساخت و ساز در منطقه مورد مطالعه به تخمین زدن تعداد تلفات در سال های آینده منطقه پرداخته می شود.

برآورد خسارت برای ساختمان های مسکونی شهر ری خسارات وارده به ساختمان های مسکونی برای چهار سناریوی زلزله محاسبه شد. ساختمان های تجاری و کارخانه ها در این

برای کسب آمادگی نیاز به بررسی و برآورد میزان خسارات و تلفات در سال های آینده است. در ادامه ابتدا ویژگی های منطقه مورد بررسی قرار می گیرد سپس به بررسی نتایج حاصل از پروژه سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران در زمینه برآورد میزان خسارات و تلفات در منطقه ۲۰ بر اساس سناریو مدل گسل ری می پردازیم و در ادامه با بروز آوری اطلاعات این پروژه و به دست آوردن تغییرات رشد جمعیت و ساخت و ساز در سال های اخیر به تخمین زدن میزان تلفات در سال به سال آینده منطقه مبادرت می کنیم.

### ویژگی و موقعیت شهر ری

منطقه ۲۰ (شهر ری) جنوبی ترین منطقه شهری شهرداری تهران با ۳۷۸۴۴۵ نفر جمعیت و وسعت ۲۳ کیلومترمربع داخل محدوده شهری و ۱۵۳ کیلومترمربع حریم بوده همچنین این منطقه دارای پنج ناحیه داخل محدوده و دو ناحیه خارج محدوده و ۲۲ محله می باشد. سابقه و قدمت ۶۰۰۰ ساله شهر ری و وجود اماکن و عناصر با ارزش تاریخی و همچنین جذب زوار حرم حضرت عبدالعظیم (ع) ویژگی های بسیار بارز و خاص تاریخی - مذهبی به این منطقه بخشیده و آن را نسبت به سایر مناطق تهران، مجزا و متفاوت ساخته است. جدا افتادگی کالبدی منطقه از تهران که تا سالیان اخیر نیز ادامه داشته است از خصایص بارز این منطقه به شمار می رود. علاوه بر ویژگی های منحصر به فرد فوق جایگاه این منطقه در نظر فضای شهری نیز بسیار شاخص است و به عنوان عنصر اصلی و انسجام بخش فضای شهری تهران بشمار می آید، علاوه بر خصلت های بارز تاریخی و مذهبی و فرهنگی مذکور می توان به وجود چشم اندازهای باز به واسطه هم جوارری با کوه بی بی شهربانو و حریم جنوبی شهر تهران نیز اشاره نمود که پتانسیل مناسب و مطلوبی را جهت توسعه آینده منطقه به همراه دارد. دسترسی مناسب با توجه به عبور کمربندی تهران (آزادگان) از شمال منطقه و نیز وجود ایستگاه های فعال مترو و امکان ارتباط سریع با مرکز تهران و سایر نقاط اصلی آن نیز از ویژگی های مطلوب منطقه به شمار می رود. در عین حال وجود زمین و مسکن ارزان قیمت و وجود سطوح قابل توجه کاربری های صنعتی و انبارداری و ضرورت تبدیل آن ها به صنایع تولیدی و پارک جهت جذب شاغلین و همچنین وجود سطوح قابل توجه اراضی مزروعی



محاسبات دخالت داده نشدند. بناهای عمومی مهم از قبیل مدارس، بیمارستان‌ها و ایستگاه‌های آتش‌نشانی در قسمت‌های بعدی مطالعه شده است. ساختمان‌های «خسارت دیده» به مفهوم آن است که ساختمان‌ها دچار خسارات سنگین شده و فروریخته‌اند و بدون تعمیرات اساسی قابل سکونت نیستند. به علاوه، علت خسارت، به

خود ارتعاش لرزه‌ای محدود می‌شود. خسارات ناشی از سوانح ثانویه مانند روان‌گرایی، زمین‌لغزه، آتش‌سوزی و انفجار مشمول این محاسبات نشده‌اند. که با توجه به جدول زیر مشخص می‌شود که از ساختمان‌های موجود در شهر ری بر اساس مدل گسل ری تعداد ۲۹۳۰۶ آسیب وارد می‌شود که معادل ۷۸/۶ درصد می‌باشد.

جدول ۳. آسیب‌های وارده به ساختمان‌های مسکونی بر اساس منطقه [نگارندگان]

منطقه	مدل گسل ری		مدل گسل شمال تهران		مدل گسل مشا		مدل شناور		تعداد کل ساختمان‌ها
	نسبت	تعداد	نسبت	تعداد	نسبت	تعداد	نسبت	تعداد	
۲۰	۷۸/۶	۲۹۳۰۶	۲۲/۵	۸۳۷۹	۱۱/۱	۴۱۲۱	۵۰/۶	۱۸۸۸۷	۳۷۲۹۵

برآورد تلفات در شهر ری بر اساس مدل گسل ری تلفات در تعریف عبارت است از افرادی که فقط در نتیجه فروریزی ساختمان کشته می‌شوند و نه در اثر سایر عوامل. به‌ویژه در زلزله‌های مقیاس وسیع، مردم ممکن است در اثر بیماری‌های رایج در اردوگاه‌ها و پناهگاه‌ها فوت کنند. تلفات انسانی برای هر نوع سازه ساختمانی در هر حوزه آماری برآورد و نتایج در داده‌های هر منطقه شهری ادغام شد. تعداد تلفات به تفکیک روز و شب و نوع فعالیت‌های

اضطراری امدادرسانی در جدول ۴ بر اساس منطقه برای مدل گسل ری جمع‌بندی شده است. وضعیت وقوع زلزله در شب بدون هیچ‌گونه امدادرسانی، شدیدترین تلفات را موجب می‌شود.

با توجه به نتیجه کار انجام‌شده بیشترین میزان تلفات برای زمانی است که زلزله در شب هنگام رخ داده باشد و امدادرسانی صورت نگرفته باشد. تمام حالت‌ها برای مدل گسل ری برای شهر ری در جدول زیر خلاصه می‌شود (سازمان پیشگیری مدیریت بحران، ۱۳۸۹).

جدول ۴. تلفات در شهر ری بر اساس مدل گسل ری [نگارندگان]

جمعیت منطقه	شب هنگام								روز هنگام								
	بدون امدادرسانی				گروه‌های امداد رسانی				بدون امدادرسانی				گروه‌های امداد رسانی				
	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد			
۲۲۱۵۵۲	۳۰۱۸۸	۱۰/۱۰	۲۵۰۶۱	۸/۴۰	۲۲۹۵۴	۷/۷۰	۲۱۵۱۳	۷/۲۰	۱۴۳۹۸	۴/۸۰	۱۱۹۵۳	۴/۰۰	۱۰۹۴۶	۳/۶۰	۱۰۲۵۷	۱/۰۰	؟

روند تغییرات در رشد جمعیت و ساخت‌وساز شهر ری در یک زلزله میزان خسارات و تلفات ارتباط مستقیم با میزان افراد ساکن در منطقه و ویژگی‌های ساخت‌وساز در آن منطقه دارد به همین دلیل برای تخمین زدن خسارات و تلفات زلزله در سال‌های آینده در شهر ری از مدل گسل ری نیاز به شناخت روند تغییرات در جمعیت و ساخت‌وساز منطقه می‌باشد.

طبق آماری که مرکز آمار ایران در سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰ انجام داده است، درصد متوسط رشد سالانه جمعیت در شهر تهران برابر با ۱٫۴۴ اعلام شده که شامل منطقه ۲۰ تهران هم می‌شود (گزیده نتایج سرشماری، ۱۳۹۰، ص ۵۲) اما روند تغییرات ساخت‌وساز در منطقه که علاوه بر تأثیر در میزان

خسارات در تعداد تلفات هم مؤثر می‌باشد. شامل عوامل تأثیرگذار مختلفی مانند: بهبود در اصول مهندسی ساز و مقاوم‌سازی، بهبود فرهنگ ساخت مشارکتی در تبدیل ساختمان‌های کهنه و غیر مقاوم به ساختمان‌های مقاوم، افزوده شدن به عمر بناها و از دست رفتن مقاومت اولیه آن‌ها، بیشتر شدن تعداد ساخت‌وساز..... می‌باشد که طبق گزارش‌های به‌دست آمده از شهرداری منطقه و بنیاد مسکن می‌توان متوسط نرخ این تغییرات را حدوداً برای هر ده سال ۱٫۱ در نظر گرفت. در این تغییرات برای میزان تلفات عامل تغییر در تراکم جمعیت در واحد مسکونی را نیز در نظر گرفت که بنا به آمارهای سایت مسکن به‌طور متوسط به نصف کاهش پیدا کرده است.

تخمین تعداد تلفات در شهر ری برای زلزله در سال‌های آینده بنا به مدل گسل ری با توجه به مطالب گفته شده در بالا و اعمال تغییرات رشد جمعیت و ساخت‌وساز برای سال‌های ۱۳۷۵ به بعد تا سال ۱۴۱۵ به تخمین میزان تلفات پرداخته شد که بخشی از نتیجه حاصل در جدول زیر آمده است.

نتایج حاصل از جدول می‌تواند یک پیش‌آگاهی به مدیران بحران منطقه برای برنامه‌ریزی و کسب آمادگی در زمان مواجهه با بحران زلزله در سال‌های آینده شهر ری که زلزله آن یک زلزله نزدیک حتمی است، بدهد. با تخمین تعداد تلفات برای زلزله در هر سال، می‌توان یک قسمت اصلی از برنامه‌ریزی‌های بحران را که همان نجات جان انسان‌ها می‌باشد را انجام داد.

**جدول ۵. تخمین تعداد تلفات در شهر ری برای زلزله در سال‌های آینده [نگارندگان]**

سال	روز هنگام								شب هنگام								جمعیت منطقه
	نوع امداد رسانی								نوع امداد رسانی								
	کارشناسان		گروه‌های امداد رسان		امداد رسانی مردمی		بدون امداد رسانی		کارشناسان		گروه‌های امداد رسان		امداد رسانی مردمی		بدون امداد رسانی		
	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	درصد	کشته	
۱۳۹۰	۲,۳۹	۲۷۰۱۵۵,۱۴	۲,۵۵	۲۸۸۳۰۲,۴۴	۲,۷۹	۳۱۴۸۲۵,۴۲	۳,۳۶	۳۷۹۲۲۳,۳۳	۵,۰۲	۵۶۶۶۲۲,۵۵	۵,۳۵	۶۰۴۵۷۶,۴۹	۵,۸۴	۶۶۰۰۷۱,۹۴	۷,۰۴	۷۹۵۱۱۰,۰۱	۸۲۸۱۸۶۸,۶۹
۱۳۹۱	۲,۳۴	۲۸۵۲۸۳,۸۳	۲,۴۹	۳۰۴۴۴۷,۳۸	۲,۷۲	۳۲۲۴۵۵,۶۵	۳,۲۸	۴۰۰۴۵۹,۸۴	۴,۹۰	۵۹۸۳۵۳,۴۱	۵,۲۳	۶۳۸۴۳۲,۷۷	۵,۷۱	۶۹۷۰۳۵,۹۷	۶,۸۸	۸۳۹۶۳۶,۱۷	۸۷۴۵۶۵۳,۳۴
۱۳۹۲	۲,۲۸	۲۹۴۴۱۲,۹۱	۲,۴۴	۳۱۴۱۸۹,۶۹	۲,۶۶	۳۴۳۰۹۴,۲۳	۳,۲۱	۴۱۳۲۷۴,۵۵	۴,۷۹	۶۱۷۵۰۰,۷۲	۵,۱۱	۶۵۸۸۶۲,۶۲	۵,۵۸	۷۱۹۳۴۱,۱۲	۶,۷۲	۸۶۶۵۰۴,۵۲	۹۰۲۵۵۱۴,۲۴
۱۳۹۳	۲,۲۳	۲۹۶۷۶۸,۲۱	۲,۳۸	۳۱۶۷۰۳,۲۱	۲,۶۰	۳۴۵۸۳۸,۹۸	۳,۱۳	۴۱۶۵۸۰,۷۵	۴,۶۸	۶۲۲۴۴۰,۷۳	۴,۹۹	۶۶۴۱۳۳,۵۲	۵,۴۵	۷۲۵۰۹۵,۸۵	۶,۵۶	۸۷۳۴۳۶,۵۶	۹۰۹۷۷۱۸,۳۶
۱۳۹۴	۲,۱۷	۲۹۲۰۱۹,۹۲	۲,۳۲	۳۱۱۶۳۵,۹۶	۲,۵۳	۳۴۰۳۰۵,۵۶	۳,۰۵	۴۰۹۹۱۵,۴۵	۴,۵۶	۶۱۲۴۸۱,۶۸	۴,۸۷	۶۵۳۵۰۷,۳۹	۵,۳۱	۷۱۳۴۹۴,۳۲	۶,۴۰	۸۵۹۴۶۱,۵۷	۸۹۵۲۱۵۴,۸۶
۱۳۹۵	۲,۱۲	۲۸۰۳۳۹,۱۲	۲,۲۶	۲۹۹۱۷۰,۵۲	۲,۴۷	۳۲۶۶۹۳,۳۴	۲,۹۸	۳۹۳۵۱۸,۸۴	۴,۴۵	۵۸۷۹۸۲,۴۱	۴,۷۵	۶۲۷۳۶۷,۰۹	۵,۱۸	۶۸۴۹۵۴,۵۵	۶,۲۴	۸۲۵۰۸۳,۱۱	۸۵۹۴۰۶۸,۶۷
۱۳۹۶	۲,۰۷	۲۶۲۳۹۷,۴۲	۲,۲۰	۲۸۰۰۲۳,۶۱	۲,۴۱	۳۰۵۷۸۴,۹۶	۲,۹۰	۳۶۸۳۳۳,۶۳	۴,۳۳	۵۵۰۳۵۱,۵۴	۴,۶۲	۵۸۷۲۱۵,۶۰	۵,۰۵	۶۴۱۱۱۷,۴۶	۶,۰۸	۷۷۲۲۷۷,۷۹	۸۰۴۴۰۴۸,۲۷
۱۳۹۷	۲,۰۱	۲۳۹۳۰۶,۴۵	۲,۱۵	۲۵۵۳۸۱,۵۳	۲,۳۴	۲۷۸۸۷۵,۸۹	۲,۸۲	۳۳۵۹۲۰,۲۷	۴,۲۲	۵۰۱۹۲۰,۶۰	۴,۵۰	۵۳۵۴۰۶,۶۲	۴,۹۱	۵۸۴۶۹۹,۱۲	۵,۹۲	۷۰۴۳۱۷,۳۵	۷۳۳۴۱۷۲,۰۳
۱۳۹۸	۱,۹۶	۲۱۲۵۰۴,۱۳	۲,۰۹	۲۲۶۷۷۸,۰۰	۲,۲۸	۲۴۷۶۴۱,۷۹	۲,۷۵	۲۹۸۲۹۷,۲۰	۴,۱۱	۴۴۵۷۰۵,۴۹	۴,۳۸	۴۷۵۵۶۰,۰۷	۴,۷۸	۵۱۹۲۱۲,۸۲	۵,۷۶	۶۲۵۴۳۳,۸۰	۶۵۱۴۵۲۰,۷۶
۱۳۹۹	۱,۹۰	۱۸۳۶۰۳,۵۶	۲,۰۳	۱۹۵۹۳۶,۸۸	۲,۲۲	۲۱۳۹۶۲,۵۰	۲,۶۷	۲۵۷۷۲۸,۷۸	۳,۹۹	۳۸۵۰۸۹,۵۵	۴,۲۶	۴۱۰۸۸۳,۹۰	۴,۶۵	۴۴۸۵۹۹,۸۸	۵,۶۰	۵۴۰۳۷۴,۸۱	۵۶۲۸۵۴۵,۹۴
۱۴۰۰	۱,۸۵	۱۵۴۲۲۶,۹۹	۱,۹۷	۱۶۴۵۸۶,۹۸	۲,۱۵	۱۷۹۷۲۸,۵۰	۲,۵۹	۲۱۶۴۹۲,۱۸	۳,۸۸	۳۲۳۴۷۵,۲۲	۴,۱۴	۳۴۵۱۴۲,۴۸	۴,۵۲	۳۷۶۸۲۳,۹۰	۵,۴۴	۴۵۳۹۱۴,۸۴	۴۷۲۷۹۷۸,۵۹
۱۴۰۱	۱,۷۹	۱۲۵۸۴۹,۲۳	۱,۹۱	۱۳۴۳۰۲,۹۸	۲,۰۹	۱۴۶۶۵۸,۴۶	۲,۵۲	۱۷۶۶۵۷,۶۲	۳,۷۶	۲۶۳۹۵۵,۷۸	۴,۰۲	۲۸۱۶۳۶,۲۶	۴,۳۸	۳۰۷۴۸۸,۳۰	۵,۲۸	۳۷۰۳۹۴,۵۱	۳۸۵۸۰۳۰,۵۳
۱۴۰۲	۱,۷۴	۹۹۶۷۲,۵۹	۱,۸۶	۱۰۶۳۶۷,۹۶	۲,۰۳	۱۱۶۱۵۳,۵۰	۲,۴۴	۱۳۹۹۱۲,۸۳	۳,۶۵	۲۰۹۰۵۲,۹۸	۳,۸۹	۲۲۳۰۵۵,۹۲	۴,۲۵	۲۴۳۵۳۰,۷۳	۵,۱۲	۲۹۳۳۵۲,۴۵	۳۰۵۵۵۶۰,۱۸
۱۴۰۳	۱,۶۹	۷۶۵۴۸,۵۵	۱,۸۰	۸۱۶۹۰,۵۹	۱,۹۶	۸۹۲۰۵۸,۹	۲,۳۷	۱۰۷۴۵۳,۰۵	۳,۵۳	۱۶۰۵۵۲,۶۹	۳,۷۷	۱۷۱۳۰۶,۹۵	۴,۱۲	۱۸۷۰۳۱,۶۰	۴,۹۶	۲۲۵۲۹۴,۶۸	۲۳۴۶۶۷۰,۲۲
۱۴۰۴	۱,۶۳	۵۶۹۵۲,۱۲	۱,۷۴	۶۰۷۷۷,۸۰	۱,۹۰	۶۶۳۶۹,۱۸	۲,۲۹	۷۹۹۴۵,۰۷	۳,۴۲	۱۱۹۴۵۱,۲۰	۳,۶۵	۱۲۷۴۵۲,۳۷	۳,۹۹	۱۳۹۱۵۱,۵۱	۴,۸۰	۱۶۷۶۱۹,۲۴	۱۷۴۵۹۲۲,۶۴
۱۴۰۵	۱,۵۸	۴۱۰۰۵,۵۳	۱,۶۸	۴۳۷۶۰,۰۲	۱,۸۴	۴۷۷۸۵,۸۱	۲,۲۱	۵۷۵۶۰,۴۵	۳,۳۱	۸۶۰۰۴,۸۶	۳,۵۳	۹۱۷۶۵,۷۱	۳,۸۵	۱۰۰۱۸۹,۰۹	۴,۶۴	۱۲۰۶۸۵,۸۵	۱۲۵۷۰۶۴,۳۰

### بحث و نتیجه‌گیری

بندی نوع نگاه به آینده پس از آخرین بلیه توجه شد. در ادامه بین انواع آینده در علم آینده پژوهشی و دوره بازگشت بلایا در مدیریت بحران ارتباط منطقی و کاربردی ارائه شد. در واقع وقوع بلایا در بستر زمان با عنایت به دور بازگشت می‌تواند زمینه را برای کاربرد علم آینده پژوهی در مدیریت بحران را فراهم کند.

با عنایت به بررسی‌های به عمل آمده در این تحقیق می‌توان در این تحقیق، ابتدا علم آینده پژوهی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و توجه اصلی معطوف به انواع آینده در آن شد. از طرف دیگر مباحث اصولی مدیریت بحران بلایای طبیعی مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به ماهیت بلایا و روند مدیریت آنها در بستر زمان، به بازگشت بلایا به ویژه زلزله به عنوان شاخص اساسی در تقسیم



گانهنامه داخلی مرکز آموزش‌های تخصصی-میدانی جمعیت هلال احمر استان خراسان رضوی، ۷، ۳-۷. بازیابی از [www.rcs-khr.ir/Members/DownloadFile.aspx?file=162.pdf](http://www.rcs-khr.ir/Members/DownloadFile.aspx?file=162.pdf)

حسینی، نعمت (۱۳۹۲). فلسفه و مبانی مدیریت بحران. تهران: پردیس فنی مهندسی شهید عباس پور دانشگاه شهید بهشتی. مرکز مطالعات بحرانهای طبیعی.

خزائی، سعید (۱۳۹۴). اصول و مبانی آینده پژوهی. تهران، مرکز آینده پژوهی دانشگاه تهران.

گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ (۱۳۹۱). مرکز آمار ایران. بازیابی از [http://www.amar.org.ir/Portals/0/sarshomari90/n\\_sarshomari90\\_2.pdf](http://www.amar.org.ir/Portals/0/sarshomari90/n_sarshomari90_2.pdf)

سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران (۱۳۸۹). گزارش تلفیق نهایی، استخراج توابع شکنندگی و روابط تلفات انسانی برای ساختمان‌های شهر تهران، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.

عباسی، عطی؛ محمودی، مهدی (۱۳۸۴). آینده پژوهی و نقش آن در سیاست گذاری علم و تکنولوژی. تهران، مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی-موسسه آموزشی و تحقیقاتی دفاعی بازیابی از <http://www.daneshir.ir/fileEssay/01012.pdf>

عظیمی، سیدعلی اکبر (آبان ۱۳۸۷). آینده نگاری علم و فناوری. ماهنامه تدبیر، ۱۹۸ (۱۹)، ۳۶-۴۲. بازیابی از <http://www.ensani.ir/fa/content/163424/default.aspx>

علوی، سید محسن؛ مسعود، محمد (۱۳۸۶). برنامه ریزی برای کاهش خسارات ناشی از زلزله در نواحی با خطر پذیری بالا نمونه موردی محله چیدر تهران. سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه. بازیابی از: [http://www.civilica.com/Paper-INDM03-INDM03\\_088.html](http://www.civilica.com/Paper-INDM03-INDM03_088.html)

کرمانی نژاد، محمد مهدی (۱۳۹۰). روش استخراج توابع خسارات ساختمانی و تلفات انسانی زلزله برای شهرهای بزرگ. (پایان نامه کارشناسی ارشد). پردیس فنی مهندسی شهید عباس پور دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده عمران، تهران.

کلاهی دهکردی، هما (۱۳۹۲). نقش ارتقاء ارتباطات مردمی و مشارکت عمومی در کاهش اثرات زلزله بر سامانه برقسانی شهر تهران. مطالعه موردی منطقه سعادت آباد تهران. (پایان نامه کارشناسی ارشد). پردیس فنی مهندسی شهید عباس پور دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده آب و محیط زیست، تهران.

#### منابع اینترنتی:

پژوهشگاه شاخص پروژه، بازیابی از: <http://bpushakhespajouh.ac.ir/VisitorPages/show.aspx?IsDetailList=true&ItemID=8008,1>

خزائی، سعید (۱۳۹۰). سطوح آینده پژوهی. آینده پژوهی، مفاهیم و ضرورت‌ها. بازیابی از <http://www.ayandehpajoochi.com/archive/00126.php>

ضیایی پرور، حمید (۱۳۹۱). متدولوژی آینده نگری در ایران، آمریکا و ژاپن بازیابی از <http://www.modiryar.com/index-management/education/future-study>

عباسی فرد، عرفه (۱۳۹۲). بلایای طبیعی. بازیابی از

ارتباط این دو علم را به صورت زیر خلاصه کرد:

۱. برای دوره بازگشت‌های بیش از ۵۰ سال، آینده پژوهی علمی وقتی کاربرد دارد که ۵۰ سال از دوره بازگشت باقی مانده باشد؛ اما در زمره آینده‌های ممکن قرار می‌گیرد.
۲. در محدود ۵۰ تا ۲۰ سال مانده از دوره بازگشت، از ضوابط آینده پژوهی بلند مدت برای اقدامات مدیریت بحران استفاده می‌شود.
۳. برای دوره زمانی ۲۰ تا ۵ سال مانده به اتمام دوره بازگشت، آینده میان مدت برای اقدامات مدیریت بحران بکار گرفته می‌شود.
۴. آینده کوتاه مدت برای دوره زمانی ۵ تا یکسال مانده به اتمام دوره بازگشت کاربرد علمی تر دارند.
۵. آینده نزدیک برای یکسال آخر دوره بازگشت کاربرد مناسب تری از نظر علم آینده پژوهی در مدیریت بحران خواهد داشت.
۶. در تمامی موارد فوق وقوع بلایا در محدوده دوره بازگشت بوده و آینده‌های محتمل در مورد آنها صادق بوده و بکاربرده می‌شود.
۷. برای بازه زمانی بعد از اتمام دوره بازگشت (پسابازگشت)، آینده از نوع نزدیک و حتمی تلقی گردیده و لذا بایستی با این باور که هر لحظه ممکن است بلیه به وقوع پیوندد برای همان سال اقدامات مدیریتی را تدارک دید. این روند هر سال به همین صورت ادامه پیدا کرده و فقط داده و اطلاعات مربوطه سال به سال روزآمد می‌شوند.
۸. در مورد زلزله شهر ری، با توجه به گذشت بیش از بیست سال از اتمام دوره بازگشت، براساس علم آینده پژوهی بایستی با نگاه آینده نزدیک و حتمی هر سال برآوردهای مربوطه را روزآمد نموده و اقدامات مدیریتی لازم و کافی را تدارک دید.

با عنایت به مطالب مطرح شده پیشنهاد می‌شود که پروژه حاصل برای دیگر بلایای طبیعی نیز مورد بررسی قرار گیرد و همچنین می‌توان برآورد میزان خسارات را برای سال به سال از آینده شهر ری صورت گیرد.

#### منابع و مآخذ

##### منابع فارسی:

احمدی زاده، ناهید (۱۳۹۴). آینده پژوهی در مدیریت بحران. سفیر نجات،



<http://bpshakhespajouh.ac.ir/visitorpages/show.aspx?IsDetailList=true&ItemID=1198,1>

معرفی منطقه ۲۰ شهرداری منطقه ۲۰ تهران. بازیابی از  
<http://region20.tehran.ir/Default.aspx?tabid=86>

آینده پژوهی (۱۳۹۴). بازیابی از <http://www.modir.biz/articles/990>  
اکبری، محمد (۱۳۸۹). دوره بازگشت زلزله. زلزله، بازیابی از  
<http://mohamad-akbari.blogspot.com/1389/10/06/post-3/>

<http://kimiayesabz.blogfa.com/post-351.aspx>

پایگاه بصیرت (۱۳۹۲). مبانی آینده پژوهی و جایگاه آن در ایران و جهان  
(قسمت اول). بازیابی از <http://basirat.ir/fa/news/259354>

محمدی پور، زهرا؛ زارعی، داریوش (۱۳۹۳). بررسی آینده پژوهی به روش  
دلفی. بازیابی از

<http://www.modiryar.com/index-management/education/future-study/5984-1393-05-05-04-59-54.html>

محمود زاده، امیر. آینده پژوهی، آینده نگاری و مدیریت بحران. بازیابی از