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

آگاهی از زلزله در معماری و تأثیر آن برسازماندهی جغرافیای سکونت

دریافت مقاله: ۹۷/۸/۷ **پذیرش نهایی**: ۹۸/۲/۸

صفحات: ۲۳۹-۲۲۱

علی اصغرزاده: دکتری معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران[۱]
Email: ali.asgharzadeh.uni@gmail.com
سیّد غلامرضا اسلامی: استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران[۲]
Email: gheslami@ut.ac.ir
ایرج اعتصام: استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ایران.
Email: etessam@ut.ac.ir

چکیده

زلزله و پدیده‌های ناشی از آن، اغلب به عنوان عامل ناپایداری و بی‌نظمی در علوم مهندسی و معماری مطرح بوده که سبب تخریب زیرساخت شهری می‌گردند؛ این در حالی است که با تغییر نگاه به زلزله یعنی از ضایعه به ظرفیت و از آشوب به سازماندهی، لایه‌ای دیگر از این پدیده آشکار می‌شود. زلزله و شبکه گسل را می‌توان به عنوان یکی از عوامل سازمان‌دهنده سکونت بررسی کرد که در کل جغرافیای سکونت یعنی مکان‌گزینی شهر و آبادی، شبکه فضایی شهر، توسعه شهر و شبکه فضایی-سازه‌ای خانه به صورت یک لایه پنهان اما تأثیرگذار نقش مهم داشته باشد؛ در این مقاله سعی شده‌است با اتکا به رهیافتی کلّ‌نگر و بینش سیستمی و با روش توصیفی تحلیلی به نقش خودآگاهی و تصویر ذهنی از زلزله و ارتباط و درهمتنیدگی آن با تکنولوژی قنات پرداخته شود. در انتها مدل زلزله- قنات- شهر معرفی و تأثیر آن در سازماندهی معماری و شهرسازی در مقیاس‌های مختلف نشان داده می‌شود. پدیده زلزله در بستر اجتماعی و کالبدی شهر، پدیده‌ای است پیچیده که مطالعات چند وجهی و به رهیافت بین‌رشته‌ای، بین علوم جغرافیایی، نظریه‌های اطلاعات و معماری وشهرسازی نیاز دارد. اهمیت این پژوهش، نگرش نو به پدیده زلزله و چگونگی تحلیل آن از حالت صرفاً کمّی به کمّی-کیفی و گذر از مباحث مورفولوژیک محض به مباحث سمیو تپولوژیک است. این رهیافت می‌تواند پارادایم جدیدی را در حوزه معماری همساز با زلزله در مطالعات معاصر به وجود آورد.

کلید واژگان: زلزله، ناپایداری، جغرافیای سکونت، پیچیدگی، معماری همساز با زلزله.

۱ . این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده، با عنوان" تبیین نقش تکنولوژی در تعامل عناصر محیطی و مفهومی در معماری ایران" به راهنمایی دکتر سیّد غلامرضا اسلامی و مشاوره دکتر ایرج اعتصام می‌باشد که در ۲۸ بهمن ۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران ارائه گردیده است.

۲ . **نویسنده مسئول:** تهران، دانشگاه تهران، پردیس هنرهای زیبا، دانشکده معماری

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

مقدمه

امروزه شناخت و آگاهی از برساخته‌های جغرافیایی بیشتر به برداشت‌های کمّی و عینی محدود شده است به‌طوری‌که غالباً در مطالعات جغرافیای جهان فیزیکی و پدیده‌ها و الگوهای طبیعی و عینی بررسی می‌شود. "از این رو تا همین اواخر علم جغرافیا، فاقد تفکّرات فلسفی و روش‌های تحقیق منسجم جهت مطالعه پدیده‌های جغرافیایی با تاکید بر ارزش‌ها و اعتقادات انسانی بوده‌است. دیوید لاونتال از پیشگامان جغرافیای فضایی که مباحث روانشناسی فضا برگرفته از ژان پیاژه روانشناس سوئیسی را با مباحث جغرافیایی ادغام کرده است، معتقد می‌باشد که در علم جغرافیا به سه قلمرو تاکید شده است: جهان اول شامل جهان فیزیکی، پدیدها و الگوهای طبیعی انسان‌ساخت، جهان دوم شامل عقاید، نظریات و باورهای انسانی درباره محیط و جهان سوم رفتار مردم در داخل محیط و در کنش متقابل با محیط. از نظر لاونتال علم جغرافیا بیشتر بر قلمرو اول یعنی پدیده‌های عینی-فیزیکی تاکید داشته است" (شکوئی، ۱۳۸۸: ۱۳۷).

فقدان تفکرات فلسفی به یک گسست در علوم محیطی و ذهنی و ادراکی منجر شده است به طوری‌که مسایل محیطی و ادراکی هریک به طور جداگانه در تخصص مربوط به خود بررسی می‌شود و تأثیر آن‌ها بر یکدیگر جایی بر اعراب ندارد؛ سبقه این گسست و دوگانه‌انگاری[۱] ریشه در فلسفه مدرن به خصوص در فلسفه تحلیلی و نگاه پوزیتیویسمی در اوایل قرن بیستم داشته است(چرچلند، ۱۳۹۱). در دهه ۱۹۶۰ مکاتب فکری جدیدتری همچون جغرافیای رفتار فضایی و پدیدار شناسی و مکتب روانشناسی گشتالت به نقد دوگانه‌انگاری در جغرافیا پرداخته‌اند. ویلیام‌کِرک از بنیان‌گذاران جغرافیای رفتار فضایی، بر ترکیب ذهن و طبیعت تاکید می‌کند و یکپارچگی و وحدت جغرافیای طبیعی و جغرافیای انسانی را مطرح می‌سازد. او قاطعانه از جغرافیا به عنوان علم محیطی دفاع می‌کند و در مطالعات محیطی، رهیافت کل‌نگر را انتخاب می‌نماید بر اساس تفکرات این مکتب نوین جغرافیایی، چگونگی پیوند میان محیط پدیداری و محیط رفتاری و روابط میان جهان بیرونی و ذهنیت درونی در تحلیل‌های جغرافیایی قرار می‌گیرد بنابراین انسان و نظام اجتماعی بیش از آن‌که به صورت یک عامل برون‌ذاتی در محیط بشمار آید، جز یکپارچه محیط خود می‌باشد به‌طوری‌که همه محیط‌های فیزیکی به طور گریزناپذیر با نظام‌های اجتماعی- انسانی پیوند می‌خورند(شکوئی، ۱۳۸۸: ۱۳۷-۱۳۵).

در این نوع نگرش کل نگر، شاخصه‌های جغرافیایی تنها به متغیّرهای کمی فیزیکی خلاصه نمی‌شود بلکه متغیرهای کیفی همچون آگاهی شخصی وجمعی انسان‌ها از محیط نقش اساسی دارد. خاصه آگاهی از اتفاقات و تغییرات ناگهانی محیطی همچون آگاهی از وقوع سیل، زلزله و... در بازه زمان آینده و بهره‌گیری از تجربیات و تصمیمات انسان در مواجهه با آن‌ها در زمان گذشته، می‌تواند بسیار تأثیرگذار باشد.

با این مقدمه اگر پدیده طبیعی زلزله به عنوان یکی از شاخص‌های طبیعی در جغرافیای ایران در نظر گرفته شود که تأثیر بسزایی در محیط داشته و دارد، می‌توان با کمک این رهیافت کل نگر، چارچوب جدیدی از شناخت زلزله تبیین کرد که از اندازه‌های کمّی زلزله را با تأثیر کیفی ادراکی- انسانی آن به طور همزمان و پیوسته بنگرد. این چارجوب می تواند رهیافتی نوین در پژوهش‌های نوین جغرفیایی در مطالعات ایران باز کند.

---

۱ Dualism

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

با تدقیق این رهیافت شاخصه انسانی مکان سکونت، شهر و شهرنشینی مطرح می‌شود که با جغرافیای انسانی ممزوج هست. از آنجا که یکی از عوامل تأثیرگذار بر مکان‌یابی شهر و شکل شهر، شاخصه‌های جغرافیایی هست، آیا در کشور زلزله خیز ایران مکان‌یابی شهرها و آبادی‌ها در طول قرون متمادی با آگاهی از این پدیده طبیعی بوده هست؟ در صورت وجود، آیا میزان آگاهی و حساسیت نقشی در روند سازماندهی شکل شهر و ابنیه معماری آنان داشته است؟ آیا تأثیر زلزله در حافظه تاریخی جغرافیای سکونت همواره به عنوان عامل مخرب، ویرانگر ادراک شده است؟ سوال اینجا هست که تا چه اندازه این پدیده عینی در حافظه تاریخی- ادراکی سکونت[۱] و ادراک نظام فضایی آن‌ها نقش داشته است؟ سوال دوم این پژوهش چگونگی نسبت پدیده زلزله با مفاهیم پایداری شهری[۲] هست. از آن‌جا که همواره زلزله به عنوان یک بلای طبیعی و عامل ناپایداری و بی-نظمی در تاریخ شهرشناسی نگریسته شده هست، چگونه می‌توان از یک سو صحبت از پایداری اکولوژیک شهری کرد و از سوی دیگر این پدیده ناپایدار را در مطالعات شهری در نظر گرفت؟ اگر زلزله در سازماندهی جغرافیای سکونت نقش سازنده داشته، در آن صورت این پدیده طبیعی بر اساس اصول معماری پایدار، عامل ناپایداری و برهم‌زدن تعادل است یا عامل پایداری و سازماندهی؟

چگونگی مواجه با زلزله: از ضایعه تا ظرفیت

در ارتباط با آگاهی از زلزله دو نگاه عمده وجود دارد: از یک سو زلزله به عنوان یک مانع‌زیستی و بلای طبیعی قلمداد می‌شود. زلزله و مباحث مربوط به زلزله به‌عنوان یک تهدید مهیب و زنگ خطر جدی یاد می‌شود. این هشدار غالباً بعد از یک اتفاق زلزله جدی می‌شود و بعد از مدتی هم به فراموشی سپرده می‌شود. در این نگاه بنا و شهر اشیای ایستا، منظم و پایداری هستند که برای ایستایی و پایداری آن‌ها در برابر ناپایداری و بی‌نظمی زلزله باید تجهیز و مسلّح شوند. "عدم آگاهی کامل و جامع از این پدیده طبیعی در نظر بسیاری از مهندسان و معماران به‌وجود آورنده این نتیجه شده که زلزله و گسل‌های ایران یک اشتباه و ضایعه زیست‌بومی است که اگر وجود نداشتند اوضاع ساختمانی و معماری کشور خیلی بهتر می‌شد یا می‌بود، لذا زلزله عامل ناپایداری در معماری و شهرسازی در ایران به حساب می‌آید و تا آن‌جا که امکان دارد باید با این عامل مقابله نموده و در برابر آن ایستادگی کرد" (بهشتی، ۱۳۸۵).[۳]

---

۱ احراز هویت و تعیین موقیت به ادراک از نظام فضایی، به همراه یکدیگر ساختار کلی **سکونت** و مخرج مشترک چهار شیوه سکونت (سکونت طبیعی، مجتمع، عمومی و خصوصی) را فراهم خواهد آورد؛ آبادی، فضای شهری، نهاد و خانه به همراه یکدیگر **محیط کلّ** را بوجود می‌آورند (شولتز، ۱۳۸۴: ۲۰)

۲ توسعه پایدار و به تبع آن معماری و شهرسازی پایدارمدل توسعه‌ای است که بر حفظ تعادل طبیعت و زیست بوم (Ecology) و جلوگیری از تخریب محیط زیست تاکید دارد. اگر چه این مدل مدعی یک مدل کامل برای توسعه نبوده و نیست اما می‌تواند به عنوان یک معیار برای ارزیابی و شناخت مهندسی در معماری ایران و تطابق دستاورد های معماری و مهندسی با این مدل توسعه بشمار بیاید. (بیتلی،۱۳۸۴)

۳ سیّد محمد بهشتی در طی چندین مقاله در مجله معمار (شماره های ۳۷-۳۸-۳۹-۴۱) وسخنرانی های خود در کنفرانس بم مبحثی پیرامون هویت مهندسی، مهندسی پایدار مطرح می‌کند- به عقیده وی مهندسی به عکس تکنولوژی، مکان‌مند اما بی‌زمان است و مراد از مهندسی پایدار، شناخت اندازه‌های پایدار سرزمینی و بومی است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

اگرچه حتی زلزله و پیامدهای آن‌را به عنوان یک مصیبت طبیعی[۱] برشماریم نمی‌توان آن را عاملی صرفاً مخرب تلقی کرد که به نابودی دست‌آوردهای انسان از جمله ساخت اجتماعی منجر می‌شود. نتایج پژوهش‌های جامعه شناختی در مورد زلزله نشان داده است که علیرغم خسارات سنگین به برخی از شهرها و روستاها، اجتماعات به سرعت خود را بازسازی کرده و با ایجاد فرایند ساخت‌بخشی مجدّد[۲] همبستگی اجتماعی را شدیداً تقویت کرده‌اند" (پیران، ۱۳۷۲: ۵۳۴) اندرو بنجامین، فیلسوف و تئورسین انتقادی، چهارچوبی برای تفکر در مورد آسیب روحی[۳]و شهر ارائه کرده است. او با اشاره به تعریف زیگموند فروید از آسیب روحی به عنوان یک خاطره و با اشاره به اسطوره شهر آتن که بعد از یک فاجعه بازسازی شد، نیروهای غیر قابل پیش‌بینی مثل نزاع‌های شهری را مطرح کرده که می‌توانند پروژه‌های شهری را در مقابل واپس‌زنی و سرکوب حفظ کنند (بنجامین، ۲۰۱۰: ۲۴). به گفته وی آسیب روحی یک حس پیچیده مکانی است و شهرسازی پس از ضربه‌های روحی[۴] در واقع یک رابطه دوگانه بین عقل و غیرعادی‌بودن، سمبل و بی‌نامی، آگاهی و عدم آگاهی و بین بازسازی و تخریب است (همان:۲۸).

چگونگی مواجه با: از آشوب تا سازماندهی

اغلب پدیده زلزله، به عنوان یک ضایعه آشوبناک و ناپایدار تلقی می‌شود که بی‌نظمی آن باعث به هم ریختن نظم و پایداری پوسته زمین و بروز خرابی و ویرانی برای شهر و ساکنین آن می‌شود. در صورتی‌که اگر حرکات تصادفی و غیر منتظره زلزله از زاویه دیگر بررسی شود، نتایج متفاوتی بدست می‌آید.

بی‌نظمی و نظم در همان حالی که با یکدیگر متخاصم‌اند، به شیوه‌ای خاص برای سازمان دادن جهان با یکدیگر همکاری می‌کنند همانطور که جهان با متلاشی شدن است(پدیده انفجار آغازین[۵]) که سازمان می‌یابد. پدیده‌های نامنظم در شرایط و مواردی، برای تولید پدیده‌های سازمان‌مند ضروری‌اند، پدیده‌های سازمان‌مندی که به افزایش نظم کمک می‌کنند(مورن، ۱۳۸۸: ۶۹-۷۱). از این نقطه نظر، بی‌نظمی و حرکات آشوبناک زلزله نه تنها عامل مخرب نیستند بلکه می‌توانند به سازماندهی سیستم(در اینجا شهر و بنا) کمک کنند. "امروزه علم پیچیدگی مشخص کرده که پدیده‌های طبیعی مثل زلزله، فوران‌های آتشفشانی، حمله‌های صرع، و بحران‌های اقتصادی، خاصیت خودتنظیمی سیستم را نشان می‌دهند" (بروک، ۲۰۱۰: ۸۸).

طیق نظریه سیستمی و قانون دوم ترمودینامیک، روند وجودی سیستم‌های مادی بسته در جهت افزایش آنتروپی، کاهش احتمالات و افزایش بی‌نظمی یا همان متلاشی شدن است. تمامی این سیستم‌ها و نظام‌ها روزی نظم و نظام خود را از دست می‌دهند و به تعادل می‌رسند(فرشاد، ۱۳۹۲؛ اسلامی،۱۳۸۱، ۴۲ ؛ اسلامی، ۱۳۹۲، ۳۵) بنابراین تعریف می‌توان این‌گونه قلمداد کرد که شهرها به عنوان سیستم‌های بسته، همواره به سمت بی‌نظمی حرکت می‌کنند. ویران شدن شهرها بعد از زلزله، تایید کننده این ادعاست. اما طبق همین

۱ Natural Disaster
۲ Re-structuring
۳ Traumatic
۴ Post Traumatic Urbanism
۵ Big Bang

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

نظریه‌های نوین سیستمی، سیستم‌های باز یعنی سیتم‌هایی که با محیط در حال تعامل هستند، به سمت بی‌نظمی و افزایش آنتروپی پیش نمی‌روند، بلکه این سیستم‌ها، به دلیل تبادل اطلاعات و تغذیه آنتروپی منفی یا نظم از محیط، با از بین رفتن نظم و نظام خود جلوگیری می‌کنند. به عبارتی سیستم‌های باز، قابلیت خودسازماندهی و بازگشت‌پذیری دارند(مورن، ۱۳۸۸) و با ساخت دهی مجدد خود با محیط به تعادل می‌رسند.
با خوانش معماری و شهرسازی از منظر نظریه سیستمی، شهر یک کالبد بسته نیست، بلکه سیستمی باز شامل مجموعه از کالبد، ساختار اجتماعی و ذهنی ساکنین است. بنابراین امروزه "آگاهی" به عنوان بخش بسیار مهمی در سیستم‌های باز و زنده مطرح می‌شود(قدس و دیگران، ۱۳۹۴).
شواهد مهندسی و دانش سرزمینی از مقیاس کلان مکان‌سنجی شهرها تا ساخت ابنیه با سازه‌های منعطف بر آگاهی و شناخت نسبی از این پدیده دارند، شهر بعد از زلزله لزوماً ویران و متلاشی نمی‌شود، بلکه قابلیت خودسازماندهی و برگشت‌پذیری دارد، زلزله نه تنها مانع زیستی قلمداد نمی‌شود بلکه به ظرفیت زیستی تبدیل می‌شود، بنابراین با تغییر موضع و زاویه دید نسبت به این پدیده و وارد کردن مؤلفه‌های ذهنی و اجتماعی به نظام زلزله و شهر به عنوان یک سیستم زنده، چه بسا نتایج متفاوت و ژرفتری حاصل خواهد شد.

دانش سرزمینی، آگاهی از اندازه‌های زلزله

واژه مهندسی، دارای ریشه فارسی هنداز به معنی اندازه است(ابوالقاسمی،۱۳۸۳: ۳۸۷). در گذشته مردم هر منطقه و هر اقلیم از اندازه‌های مهندسی و فرهنگی خود، آگاه بوده و معماری و مهندسی خود را براساس همان اندازه‌ها بنا می‌کردند. تاریخ معماری و مهندسی در ایران شاهد آن است که چگونه ایرانیان توانسته‌اند بر موانع و منابع زیستی خود آگاهی یافته و با اندیشه و هوش خود موانع زیستی را به منابع زیستی تبدیل کنند. با این تفاسیر مهندسی بومی، آگاهی از همان اندازه‌های اقلیمی، بومی، تاریخی خوانده می‌شود. حال سوال این است که آیا ساکنین این منطقه از وجود گسل‌ها و زلزله‌خیز بودن محیط سکونت خود آگاه بودند و توانستند با این پدیده به‌ظاهر خطرناک همزیستی کنند (؟) آیا آنها زلزله را یک مؤلفه اقلیمی دیده‌اند و با آن همان برخوردی کرده‌اند که با مؤلفه دما کرده‌اند(؟)
اگر زمین‌شناسی را در حوزه توجهات و دامنه سیستم معماری و شهرسازی در نظر بگیریم؛ آگاهی از اندازه‌های لایه زیرزمینی، گسل‌ها و اتفاقات ژئومورفولوژیک لازمه آگاهی و شناخت سازه در شهر و بنا خواهد بود. تحقیقات نشان داده است که گسل‌ها به‌عنوان یک لایه پنهان در مکان‌یابی، شکل و شاکله شهر و معماری ابنیه نقش مهم داشته و دارند. بنابر این مقدمه، قبل از هر چیز شناخت اندازه‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیک کشور ایران ضروری خواهد بود.

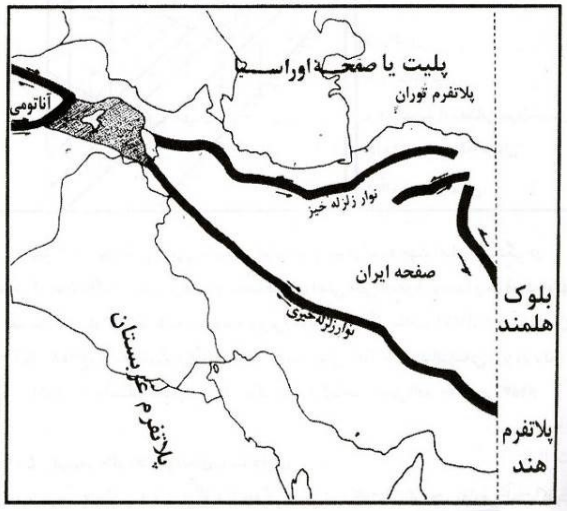
اندازه‌های ژئومورفولوژی ایران

مطالعات ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی در ایران نشان داده است که فلات ایران به شکل یک مثلث است که اضلاع آن را رشته‌های زاگرس-البرز و هندوکش شکل داده‌اند. این اضلاع کوهستانی به‌صورت یک دیوار بلند مانع ورود عناصر طبیعی و انسانی به درون آن شده‌اند.این فلات به‌صورت یک صفحه (پلیت یا بلوک) محصور بین صفحه‌های دیگر قرار داد. پلاتفورم عربستان (مشتق از صفحه عربستان) و صفحه اورازیا (آسیا و اروپا) در

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

شمال و شمال غرب و چندین صفحه فرعی دیگر فلات مرکزی ایران (یا ایران مرکزی) را محاصره کرده‌اند(حسن جعفری و رستم خانی، ۱۳۹۳: ۱۵۲-۱۵۰).

بر اساس نظریه تکتونیک صفحه‌ای، اکثر فعل و انفعالات ژئومورفولوژیک در نوار مرزی این صفحات رخ می‌دهد و به این ترتیب ایران بر روی یک منطقه با مجموعه‌ای از صفحات فعال واقع شده و از نظر دینامیک زمین (ژئودینامیکی) بسیار فعال است. این فعالیت‌ها باعث تولید چین‌خوردگی‌ها، گسل‌ها ، فرورفتگی‌ها و ... در طول تاریخ زمین‌شناسی شده است. مهمترین صفحه اصلی مرکزی ایران بلوک لوت است که تنها قسمت نیمه پایدار ایران به شمار می‌آید این بلوک به موازات بلوک هلمند(مارگو) در افغانستان امتداد یافته و همراه با آن هسته اصلی صفحه ایران- افغان را تشکیل می‌دهد(زمردیان، ۱۳۸۷: ۸۹) شکل(۱).



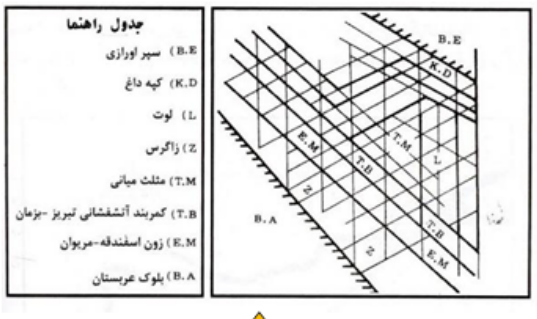
شکل(۱). وضعیت تکتونیکی مینی پلیت ایران و موقعیت آن در میان صفحات و پلیت های قاره ای(زمردیان، ۱۳۸۷)

تحقیقات ژئومورفولوژیک در فلات ایران نشان داده شده است که سنگ‌های دوره‌های مختلف زمین شناسی(از کامبرین تا کوارتز) را می‌توان در سطح کشور مشاهده کرد. به دلیل چنین قدمتی انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی، دگرگونی در سطح کشور به طور متنوع وجود دارند. این تنوع اقلیمی درون‌زمینی همانند تنوع اقلیمی روزمینی (مانند تقسیم بندی های اقلیمی کوپن که بر اساس تنوع دمایی-گیاهی است(حیدری، ۱۳۸۸، ۱۳۹) باعث به وجود آمدن شکل‌زمین (لندفرم‌های) متنوع در سرزمین ما شده است. به‌عبارتی دیگر همان‌طور که در بالای پوسته زمین در ایران تنوع اقلیمی فراوانی وجود دارد در درون آن هم چنین تشابهی وجود دارد.

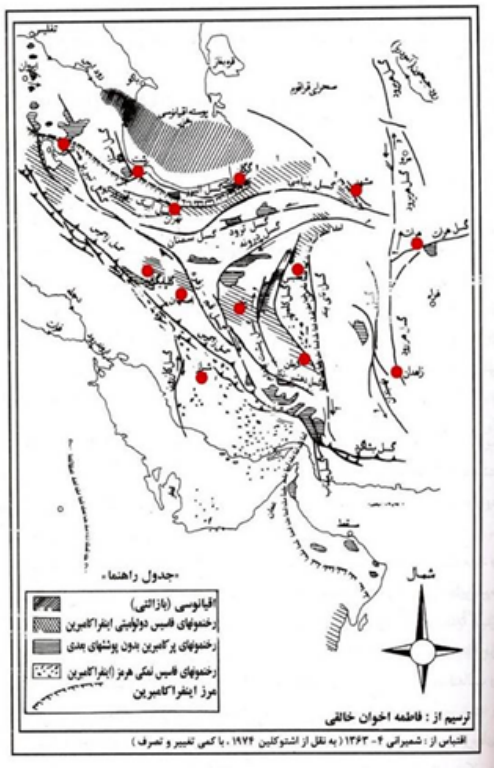
وجود تنوع اقلیمی درون زمینی باعث ناپایداری و فعل و انفعالات ژئومورفولوژیک می‌شود. یکی از مهمترین این فعالیت‌ها، فشار دو صفحه(پلیت) عربستان و اوراسیا به مینی‌پلیت ایران است. در اثر فشارهای درونی حاشیه این صفحات تظاهرات تکتونیکی به وجود آمده و یا درحال فعالیت هستند. از جمله: ایجاد ناهمواری‌ها، کوه‌ها رشته‌کوه‌ها (همانند رشته‌کوه‌های البرز در شمال، زاگرس در غرب و جنوب غرب، کوه‌های مکران و ارتفاعات شرقی)، ایجاد آتشفشان‌ها، ایجاد گسل‌های بزرگ و روراندگی‌های وسیع مثل روراندگی زاگرس و ایجاد زمین‌لرزه‌های با بزرگی زیاد و فرکانس بالا بویژه در حواشی مینی‌پلیت ایران.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

از میان این عوامل گسل‌ها به‌عنوان مهترین عامل زلزله‌خیزی یاد می‌شود که در کشور ما ایران از تراکم زیادی برخوردارند. به‌طور کلی اکثر گسل‌های ایران در همان حاشیه میانی پلیت ایران(رشته‌کوه‌های زاگرس و البرز شرقی) واقع شده‌اند. این گسل‌ها سه نوارزلزله‌خیزی طویلی را در کشور شکل می‌دهند اشکال(۳و۲).



شکل(۲). وضعیت انتزاعی شبکه گسل مینی پلیت ایران و موقعیت آن در میان صفحات و پلیت های مجاور–منبع تصویر: زمردیان، ۱۳۸۷



شکل(۳). وضعیت گسل‌های ایران و شهرهای مهم ایران در نزدیکی آن‌ها–هر شهر با دایره قرمز مشخص شده اند

منبع تصویر: زمردیان، ۱۳۸۷ با کمی تغییر

نکته قابل توجه اینجاست که استقرار اکثر شهرهای مهم ایران یا روی گسل و یا در حریم گسل‌های مهم و سراسری واقع شده‌اند! شکل(۳) زیرا بیشتر شهرهای بزرگ در پای ارتفاعاتی بنا شده که به‌وسیله گسل‌های مهم و غالباً سراسری از دشت جدا شده‌اند. کشور ایران دارای ۲۰ الی ۳۰ گسل اصلی است که بزرگ‌ترین و طویل‌ترین آن گسل زاگرس به طول تقریبی ۱۴۰۰ کیلومتر است. طبق آمار ۱۶/۶ درصد شهرهای ایران روی خط گسل و یا در امتداد آن و ۶۸ درصد از شهرهای کشور در حریم یک تا ۳۰ کیلومتری گسل‌ها واقع شده‌اند به‌عنوان مثال شهر تاریخی یزد در امتداد گسل، شهر مشهد در یک کیلومتری گسل و شهر تبریز در ۸ کیلومتری گسل تبریز، تهران هم در مجاورت و یا روی چند گسل مثل گسل نیاوران و ری واقع شده است اشکال(۳ و۲)، این آمار نشان از خطرپذیر بودن نزدیک به ۸۵ درصد مناطق مسکونی در ایران را دارد. طبق آمار زلزله‌های ثبت شده در ایران، در۹۰ سال گذشته ۴۵ زلزله بسیار شدید با بزرگی ۶ ریشتر به بالا در کشور رخ داده است(یا به‌طور میانگین هر ۲ سال یک زلزله) (همان، ۱۲۹- ۱۳۸). سوال این جاست برای چه این شهرها در نزدیکی گسل‌ها واقع شده‌اند؟ آیا از گسل‌ها آگاه نبوده‌اند؟ از طرف دیگر برپایی شهرهای پایداری چون مشهد، یزد، تبریز، بر روی این صفحات ناپایدار به چه حکمتی اشاره دارد؟

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

مکان‌گزینی سکونت با آگاهی از اندازه‌های زلزله

گفته شد که وجود گسل‌ها و فعل و انفعالات تکتونیکی صفحات و بلوک‌های ناپایدار مهمترین عامل زلزله در ایران بوده است اما منابع آبی و سفره‌های آب زیرزمینی نیز به همین گسل‌ها، ارتفاعات و ناهمواری‌ها وابسته‌اند. قرار گرفتن قسمت عمده فلات مرکزی ایران در اقلیم خشک و کویری بر حیاتی بودن این منابع آبی برای شهرنشینی و سکونت پایدار تأکید بیشتری می‌کند. بنابراین این گسل‌ها و ناپایداری صفحات درون زمینی در ایران خود هم مانع و هم منبع زیستی و شهرنشینی در ایران به شمار می‌روند.

به لحاظ دانش سیستمی، اگر ساکنین شهرها و برساخته‌های انسانی و شهری را با زیرساخت‌های ژئومورفولوژیک در یک سیستم قرار دهیم کهن سیستم پیچیده خواهیم داشت که با ناسازگاری متغیرهای ناپایدار زلزله همچون دیگر ناسازگاری‌های زیستی همانند نوسان شدید دما، کمبود رطوبت و آب همساز شده‌اند. سیستم پیچیده از این نظر که بین بی‌نظمی و نظم همواره یک تعادل دوطرفه وجود دارد و به طور مداوم بر یکدیگر بازخورد وارد می‌کنند. بنابراین این سیستم به دلیل بازبودگی به محیط و خود سازماندهی خود در مواجه با بحران و بی‌نظمی دارای مراتبی از سیستم‌های زنده[1] هست.

در این سیستم زلزله به عنوان یکی از شاخص‌های طبیعی اقلیمی قلمداد کرده‌اند تا حادثه و بلای طبیعی(؟) هر چند هیچ شهری با این هدف ساخته نشده که تمام خطرات ناشی از زلزله را به حداقل برساند(حبیب، ۱۳۷۲) امّا می‌توان اظهار داشت در دوره‌ای که شهر نشینی به صورت آرام و پیوسته شکل می‌گرفته- قبل از دهه۴۰شمسی (حائری، ۱۳۸۸الف)- و در زمانی که سازمان آگاهی چندبعدی و چند لایه بوده، این کهن سیستم از وجود و فعالیت لایه‌های پنهان و زیرزمینی مکان خود مانند صفحه‌های فعال و گسل‌ها، نیز آگاه بوده و نسبت به آن عکس العمل نشان می‌داده است. این سیستم هوشمند و زنده با حفظ حریم لازم از این موانع توسط مهندسی قنات به حیات خود ادامه می‌داده است(اصغرزاده و دیگران ، ۱۳۹۶). "مکان استقرار شهر، شاکله کالبدی- فضایی شهر و بخش‌های آن و حتی اندازه سکونتگاه‌ها و تعداد آن‌ها نسبت به طبیعت و لایه‌های آشکار و پنهان آن حساس بوده است" (حمیدی،۱۳۷۲). بنابراین خود را نسبت به تغییرات آنی زلزله تنظیم می‌کرده است. حریم رودخانه‌ها و یا مسیل‌ها و یا مکان و اندازه گسل‌ها در نوع پهنه‌بندی شهر برای سکونت و حفظ حریم امن شهری موثر واقع شده است[2].

به عنوان یک نمونه موردی می‌توان به وضعیت ژئومورفولوژیک شهر تهران اشاره کرد." بنا به گزارشات زمین شناسی و امور مهندسی وابسته، گستره تهران و نواحی پیرامونی آن جزء پهنه‌هایی از جهان رده‌بندی می‌شوند که ناپایدار و بی‌ثبات بوده و تحریک‌پذیرند. طبق نقشه‌های زمین‌شناسی قسمت‌های وسیعی از شهر کنونی

---

۱ بنا به نظریه سانتیگو، شناخت قویاً با اتوپوئیسس، شبکه‌های زنده خودزا و خودجاودانه‌سازی در می‌پیوندد. به بیان دیگر شناخت همان فرآیند حیات است. فعایت سازمان دهندء سیستم‌های زنده در همه مراتب حیات فعالیت ذهنی است. شناخت مستلزم همه فرایند حیات از جمله ادراک، عاطفه و رفتار است و حتی ضرورتاً نیازی به وجود مغز و سیستم عصبی ندارد. (کاپرا، ۱۳۸۶: ۶۷)

۲ آنچه که در شهرسازی معاصر شاهد آن هستیم خبر از ناآگاهی و فراموشی انسان معاصر از این لایه‌های زیرزمینی است. ساخت و ساز گسترده و بی‌رویه در شمال شهر تهران از جمله حریم‌خواری در مسیل رودخانه فرحزاد که اساساً در یک ناحیه گسلی فعال قراردارد و یا در مناطق دربند- شیرپلا که بر روی بستری سست از نوع خاک لغزشی_ریزشی و توام با گسیختگی‌های متعدد نسبتا عمیق و عمود بر جهت خود است، قراردارد تنها چند نمونه از ناآگاهی شهرسازی معاصر نسبت به بستر زیر پای خود است. (حسنی، ۱۳۷۸: ۳۰)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

تهران بر روی صفحات فعال تکتونیکی، گسل‌ها سراسری(همچون گسل‌های جنوب: گسل کهریزک، گسل بی‌بی شهربانو و گسل‌های شمال تهران: مانند گسل نیاوران) و خاک‌های سست و مستعد برای ریزش، لغزش، رانش و... قرار دارد شکل(۴). از نظر انتشار جغرافیایی، زمین‌لغزش‌های طبیعی و گسل‌های وسیع عمدتاً در نواحی کوهپایه‌ای تهران (نظیر لغزش های موجود در حریم حوضه آبخیز رودخانه های دربند، دارآباد، جاجرود، ...) متمرکز شده اند در حالی که انواع دخل و تصرف‌های انسانی گذشته، عمدتاً در نواحی درونی شهر و نواحی جنوبی آن پراکنده شده‌اند(نظیر اطراف بازار بزرگ تهران، میدان امام، میدان محمدیه و ...)."(حسنی، ۱۳۷۸: ۳۰) بنابراین تهران و تهرانی‌ها در گذشته با آگاهی از این گسل‌ها زندگی می‌کرده‌اند.[۱] از طرفی دیگر با حفر قنوات گسترده آب را به دشت تهران برای حیات شهرنشینی و کشاورزی خود می‌رسانده‌اند. بر اساس برخی گزارش های فنی تعداد قنوات شهر تهران اعم از قنوات قدیمی و قنوات جدید که به عنوان زهکش احداث شده اند۵۳۱ رشته اعلام شده است (مالکی، ۱۳۸۴).



شکل(۴). وضعیت گسلهای تهران و مناطق زلزله خیز در شمال و جنوب که به رنگ قرمز مشخص شده اند؛ قسمت عمده تهران قدیم (دایره مشکی) با حفظ حریم از این نواحی ساخته شده است منبع: حسنی، ۱۳۷۸ با کمی تغییر

بسیاری از محققین بر این باورند اگر چه نیروهای طبیعی منبع خطرات هستند، ولی مداخله ناآگاهانه انسان امروزی در شکل ناقص ساخت محیط است که این خطرات را موجب می شود[۲]. در حقیقت این محیط مصنوع است که مردم را می‌کشد نه خود زلزله (حبیب،۱۳۷۲).

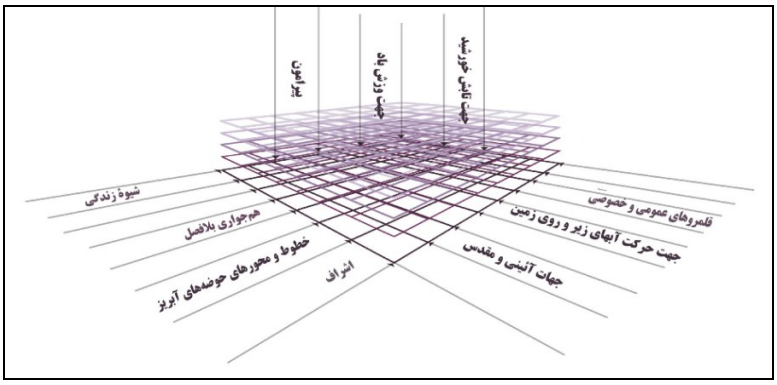
۱ دکتر سیّد محسن حبیبی در یکی از سخنرانی خود در دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران، اعلام کرد که شاهان قاجار و صفوی در هنگام انتخاب تهران به عنوان پایتخت، ده تهران را که کم زلزله خیزترین جای منطقه دشت تهران بوده به عنوان شهر تهران برگزیدند.

۲ می توان به گسلهای جزیره کیش اشاره کرد که با آنکه جزیره خشک هست، اما قنوات آب شیرین را از طریق این گسلها تهیه می‌کردند و با عث

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

زلزله و تأثیر آن بر سازمان ادراکی- فضایی شاکله شهر و بنا

"ادراک فضایی در نزد جامعه و معمار ایرانی به گونه‌ای بوده است یک شبکه سه‌بعدی فضایی بر سراسر شهر و فضاهای آن‌ها گسترده است؛ این شبکه فضایی را خط زمین، خط آسمان، جهت‌های باد، تابش خورشید، آب-های زیر و روی زمین و محورهای آئینی و چشم اندازی تشکیل می‌دهند. شبکه فضایی نسبت به پیدایش محورهای ارتباطی در درون جزء فضاها بر حسب حضور و قرارداد جامعه منعطف است. شیوه‌های سازه و سازگاری بنا به عنوان اجزای تشکیل دهنده این سازمان فضایی در درون همین شبکه و به همراه جزء فضاها در نظر گرفته می‌شوند و به این ترتیب آن‌چه حاصل می شود، یک پدیده یکپارچه است که تمامی اجزای تشکیل دهنده آن به صورت همگرا در تحقق یافتن این کل مشارکت کرده‌اند" (حائری، ۱۳۸۸ب: ۹۱) شکل(۵). مسلماً همانگونه که سازمان زنده فضایی شهر با آگاهی از لایه‌های زیرزمینی و بستر طبیعی خود شکل گرفته است نسبت به زلزله هم منعطف بوده و به آن پاسخ معمارانه داده است. سازماندهی شهر اگرچه با سکونت طبیعی در حریم گسل‌ها تا حدودی از زلزله در امان بوده امّا آن را از حافظه ناخوداگاه خود از یاد نبرده است؛ همچون در مواردی دیگر بافت شهری مناطق مرکزی ایران با مهندسی زلزله همساز شده است. مثل وجود فضاهای باز شهری همچون میدان‌ها، باغ‌ها، معابر محلّه‌ای[1].



شکل(۵). شبکه فضایی نامریی که شهر و خانه را سازماندهی می‌کند منبع حائری ۱۳۸۸ ب: ۱۹۴

در مقیاس سازمان فضایی خردتر "معماران آن زمان با تسلط بر دانش و فن آوری و تجربه دوران خود، به خطر زلزله آگاه بوده و راه‌حل‌های متناسب با امکانات آن دوران ارائه می‌کردند" (گشایشی، ۱۳۹۵: ۲۰) به عنوان مثال در اقلیم گرم وخشک، در درون زمین رفتن حیاط و خانه در پایینترین لایه از شبکه فضایی خانه که به اصطلاح گودال‌باغچه خوانده می‌شود و حفر کردن و خالی کردن خاک که دستکند خوانده می‌شود، راهکارهایی هستند که علاوه بر توجیه دمایی دلیل سازه‌ای منعطف در برابر زلزله هم دارند. (حائری، ۱۳۸۸ ب) و یا در اقلیم معتدل و مرطوب شمال کشور، می‌توان به سازمان فضایی-سازه‌ای خانه‌های سبک چوبی در شمال ایران اشاره کرد. تیرریزی بسیاری از این خانه‌های بومی به صورت کام و زبانه و کاملاً انعطاف پذیر است. بنابر

رونق شهرنشنی در جزیره شدند.

۱ فضایی باز در محله برای جمع شدن اهالی یک محله

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

پژوهشی که از چند بومی در روستاهای مازندران توسط نگارندگان انجام شده، بومیان وجود چنین سازه‌ای را برای مقابله با نیروهای زلزله عنوان کرده‌اند، به گفته بومیان این سازه‌ها در حین زلزله همچون انگشتان باز دو دست در یکدیگر حرکت می‌کنند اما فرو نمی‌ریزند شکل(۶).



شکل(۶). دیوار دارورچین و طرز اتصال الوارها- مناسب برای حفظ زلزله

منبع: وحید قبادیان،۱۳۸۲

سامانه‌های مختلف تعدیل نیروهای زلزله در پهنه‌بندی‌های مختلف ایران باعث به وجود آمدن نمونه‌های مختلف سازه‌ای همساز با زلزله شده که زیبایی‌شناسی بر آمده از زلزله را به همراه داشته است. سوابق معماری در شهر تبریز نشان می‌دهند که چگونه در این شهر با آمدن زلزله‌های متوالی، معماران از مصالح و ساختار سازه‌ای قوی‌تری برای ساخت‌بخشی مجدد[۱] در رویارویی با زلزله استفاده کرده و سنّت معماری برآمده از زلزله[۲] را در طول زمان بسط داده‌اند. "مطالعه بر روی آثار به‌جای‌مانده از معماری سنتی شهر تبریز ، بیانگر این واقعیت است که برخلاف پندارهای واهی موجود که مبتنی است بر عدم مقاومت بناها و سازه‌های سنتی در برابر زلزله، شیوه ساخت و ساز ابنیه در تبریز در جهت مقاوم‌سازی ابنیه در برابر زلزله بوده است"[۳] (فخاری تهرانی، ۱۳۸۵) اشکال(۸ و ۷).

---

۱ Re-structuring

۲ فرهاد فخاری تهرانی در مقاله خود تحت عنوان "مقابله پدران ما با زمین لرزه در تبریز " مدارک بسیار مفیدی در این زمینه نشان می دهند که به نگارندگان در نگاشتن این مقاله کمک فراوانی کرد.

۳ وقوع زمین لرزه‌های متعدد در تبریز و سعی در مقابله با آن سبک ویژه ای از معماری بوجود آورده که شامل حذف عناصر آسیب‌رسان (مثل مناره و تبدیل آن به میل، ایجاد گنبد دوپوسته پیوسته به جای گسسته)، استقرار بنا در عمق (ریشه دار شدن بنا در خاک و استفاده از فشار خاک برای مقابله با نیروهای جانبی زلزله)، سبک کردن بخشهای فوقانی به منظور پایین آوردن مرکز ثقل، کلاف‌کشی افقی و قائم با چوب به منظور تأمین انسجام بنا (قاب‌های مقاوم در پنجره) ، به حدّاقل رساندن تزئیینات، مستند زمین لرزه روی بنا به صورت نوشتاری وتعمیراتی مکتوب، می‌باشد....در مواردی برای مهار نمودن نیروی جانبی زلزله و حرکت سوهای چوبی از باد بند های قائم (مساجد کنار دریاچه ارومیه مانند بنا، عجب شیر، مراغه...)، بادبند های افقی مورب (در چهل ستون) دیده می‌شود. (فخاری تهرانی، ۱۳۸۵)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]



شکل(۷). سقف تیر پوش چوبی در تبریز با رعایت همپوشانی و یکپارچه سازی برای حفظ زلزله
منبع: فخاری تهرانی، ۱۳۸۵



شکل(۸). بادبند مورب در صفحه عمودی- هر چه به سمت فوقانی بنا پیش میرویم از مصالح سبک‌تری همچون چوب استفاده می‌شود و در دیوار پایینی از طاق و جرزآجری استفاده شده است.

در شهرسازی معاصر، یکی از رویکردهای مقابله با پدیده زلزله شهرهای برگشت‌پذیر است. طبق تعریف جهانی در نشست‌های جهانی توسعه پایدار، شهری برگشت‌پذیر است که میزان آسیب‌پذیری آن در مقابل تغییرات و بحران‌های ناگهانی طبیعی و غیر طبیعی همچون سیل، زلزله، جنگ و...کاهش یافته و برای آن پاسخ مبتکرانه‌ای پیش بینی نموده و به آن پاسخ دهد تا بدین صورت پایداری بلند مدت خود را افزایش دهد. برگشت‌پذیری تنها به جنبه کالبدی شهر خلاصه نمی‌شود بلکه تمام ویژگی‌های اجتماعی، سیاسی و مردمی شهر را در برمی‌گیرد(امین زاده و عادلی، ۱۳۹۳). به عنوان مثال، در طرح توسعه زیرساخت شهر ناهمگن بیروت، شهرسازی ارتجاعی صورت گرفته است که بتواند نسبت به ضربه‌های توسعه ناگهانی، انعطاف داشته باشد. انعطافی که باعث ساختارمندی مجدد اجتماعی شهر شود. شکل(۱۰).

در طراحی معاصر سازه تغییر ماهوی به پدیده زلزله صورت گرفته است. تا دهه ۷۰ میلادی تصور مهندسین سازه بر این بود که هرچه بنا مستحکم‌تر و سخت‌تر باشد و در برابر ارتعاشات زلزله مقاومت کند، آن بنا در برابر زلزله پایدارتر است. اگر تا چند دهه پیش محاسبات مربوط به زلزله بعد از طراحی معماری توسط مهندس زلزله به بنا اضافه و تحمیل می‌شد، امروزه این پدیده از همان ابتدای طراحی معماری توسط کار گروهی معمار و مهندس سازه در نظر گرفته می‌شود (فما، ۲۰۰۶ : ۴۵۴).

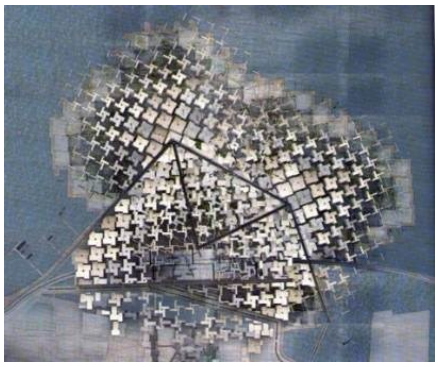
نیروهای زلزله نه تنها مانع برای خلاقیت و ایده‌پردازی نیستند بلکه به عنوان ظرفیت و ایده‌ای معمارانه در روند طراحی به‌شمار می‌روند. با در نظر گرفتن این ظرفیت، نمونه‌هایی از این همکاری در طراحی معماری و شهرسازی به وجود آمده‌اند اشکال(۱۴ تا ۱۱). معماری و شهرسازی ارتجاعی[۱]، انعطاف‌پذیر و مفصلی راهکارهایی هستند که امروزه به کار می‌روند[۲] . "ارتجاعی بودن، توانایی یک سیستم را برای پوشش دادن

۱ Resilience

۲ سه اصل کلی برای طراحی یک ساختمان مقاوم در برابر زلزله وجود دارد: ۱- دیوارها و سقف دارای اتصال داخلی خوبی باشند. ۲- دیوارها قابل

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

ضربه‌های ایجاد شده نشان می‌دهد؛ در ارتجاعی بودن هرگز سیستم به حالت اولیه برگشت نمی‌کند بلکه بعد از ایجاد ضربه، خلاقیت سیستمهای ارتجاعی آشکار می‌شود و فرمهای جدید از پایداری و ثبات بدست می‌آید" (لابوند، ۲۰۱۰ :۱۹) اشکال(۱۰ و ۹). در ایران یک تجربه موفق معاصر، نادر خلیلی ضمن پژوهشهای متعددی که در بافت ساختمانی اقلیم خاکی ایران کرد، به دستاوردهایی همچون خانه‌های ابر خشت و گل تافتن رسیدکه علاوه بر ارزان و ساده‌بودن در برابر زلزله هم منعطف هستند[1] (خلیلی، ۱۳۸۵). (شکل۱۱).



شکل (۹). گروه سایت- طراحی بر اساس ناپایداری و ایجاد فرم‌های پویا



شکل(۱۰). درشهر ناهمگن بیروت، در طرح گسترش زیرساخت‌ها و شبکه حمل و نقل آن حالت ارتجاعی در نظر گرفته شده است که مشوّق افزونگی و فراوانی توسعه است تا بتواند نسبت به تلاطم‌ها و ظربه‌های شهری، منعطف باشد. (لابوند، ۲۰۱۰ :۲۲)

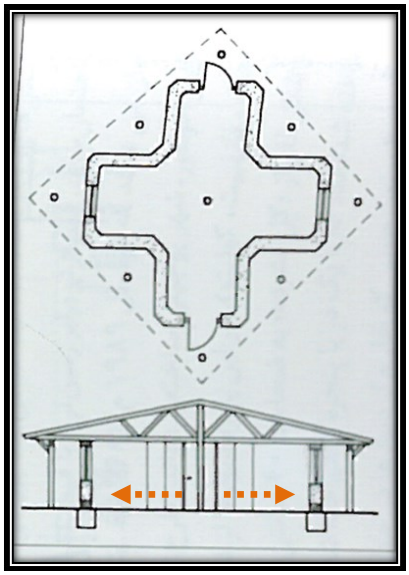
انعطاف باشند. ۳- سقف بر روی ستون‌های مستقل از دیوار ثابت شود به گونه ای که هر دو سیستم ساختمانی در صورت دارا بودن فرکانس های مختلف بتوانند به صورت مستقل حرکت کنند (مینگه،۱۳۸۴).

۱ در این طرح استفاده از فرم پایدار دایره و کیسه‌های نواری خاکی به انعطاف‌پذیر بودن بنا کمک کرده است.

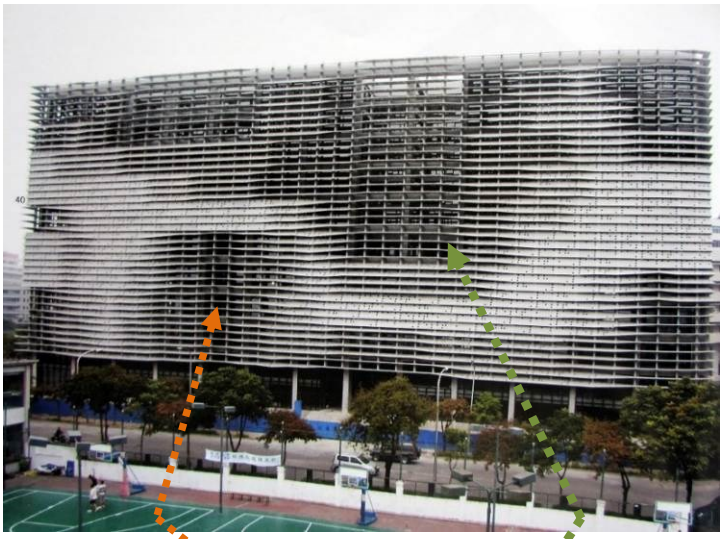
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

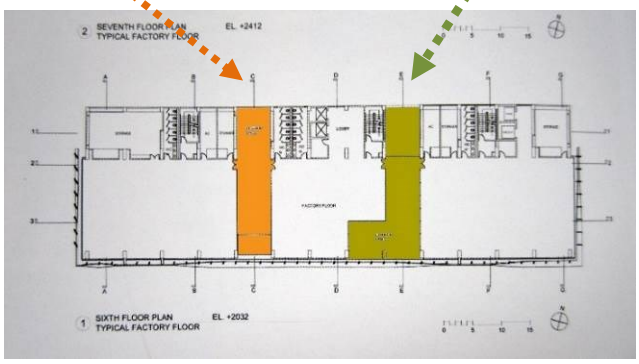


شکل(۱۱). خانه ابر خشت ساخته مرحوم مهندس نادر خلیلی- مناسب برای مقابله در زلزله، سیل طوفان (خلیلی، ۱۳۸۳)



شکل(۱۲). بدلیل متفاوت بودن رفتار سازهای سقف از بدنه، سازه سقف از سازه دیوار جدا شده‌است؛ در این طرح پیشنهادی برای خانه، فضایی سبک و سیال بین دیوار وسقف بوجود می‌آید. منبع: مینگه





اشکال(۱۴ و ۱۳). لافایت ۱۴۸(Lafayette 148) در چین– طراح: مهندس مهرداد حدیقی- ساختمان برای تحمل نیروی زلزله به ۳ قسمت تقسیم شده است، یکی برای تحمل وزن تمام ساختمان، یکی برای تحمل نیروهای جانبی (Lateral Force) و دیگری برای نیروهای طولی(longitudinal Force). نمای ساختمان جزو اسکلت (longitudinal) است و برش های داخل ساختمان برای نیروهای جانبی(lateral) ؛ از برش های داخل ساختمان که در مقطع و نما هم دیده می‌شود، برای تهویه نیز استفاده شده است؛ این مفصل ها مانند دودکش عمل میکنند و هوای گرم را می‌کشند و از داخل ساختمان بیرون می‌برند. در تصاویر این برشها یا مفصل ها در مقطع و نما دیده می‌شوند. (حدیقی،۱۳۸۷ با کمی تغییر)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

نتیجه گیری

پدیده عینی زلزله را باید به همراه سازمان ادراکی ساکنین شهرها یک سیستم خودآگاه، خودتنظیم و زنده در نظرگرفت و در مقیاس‌های مختلف مکانی و زمانی بررسی کرد. در مقیاس سرزمینی اندازه‌های ژئومورفولوژی در جغرافیای فلات ایران به تنوّع لایه‌های فعّال زمین‌شناسی و گسل‌های سراسری و عمیق فراوان نهفته در بستر آن اشاره دارد. اغلب این گسل‌ها که عامل اصلی زلزله بوده است، در نزدیکی رشته‌کوه‌های البزر و زاگرس که محل تلاقی صفحات زیرزمینی هستند قرار دارند؛ از طرفی دیگر به علت وجود سفره‌های آب‌های زیرزمینی، اکثر شهرهای تاریخی و آبادی‌های ایران در نزدیکی همین گسل‌ها سازماندهی شده‌اند و سکونت طبیعی را شکل داده‌اند. راز پایداری این شهرها را می‌توان به داشتن تصویر ذهنی این سیستم خودآگاه از وجود این گسل‌ها در حافظه تاریخی خود و استقرار شهرها با حفظ حریم مناسب نسبت به آن‌ها توسط مهندسی قنات در طول تاریخ معماری و شهرسازی ایران دانست. در مقیاس شهری، بی‌نظمی زلزله گاهاً توانسته در شبکه ادراکی-فضایی شهر، که عامل سازماندهی و نظم آن بوده است، یک فرصت طراحی با ایده شهری پویا و زاینده را به وجود بیاورد و در سکونت عمومی تأثیر بگذارد. در مقیاس سکونت خصوصی در مواردی بنا با عامل اقلیمی درون‌زمینی زلزله همساز شده و با استفاده از راهکارهای معماری ارتجاعی و انعطاف‌پذیری، معماری همساز با زلزله را به وجود آورده است، درنتیجه زلزله در کلّ مقیاس‌های جغرافیای سکونت، از یک عامل برون‌زا و مزاحم به یک عامل و فرصت درون‌زا و سازمان‌دهنده تبدیل شده است.

از سویی دیگر با توجه به تشابه ساختار شبکه‌ای در شبکه گسل و شبکه نامرئی فضایی شهر شکل(۱۵)، می‌توان نتیجه گرفت که روندی مشابه در سازماندهی دنیای پدیداری زلزله و دنیای ادراکی فضا وجود دارد که ناشی از وجود ساختارهای زنده در هر دو دنیای ادراکی و پدیداری است. اگرچه زلزله و شبکه‌ی گسل در یک بازه زمانی کوتاه و در یک بازه مکانی محدود، ظاهراً عامل بی‌نظمی و ناپایداری بشمار می‌رود ولی با تغییر دامنه و مرز سیستم شهر و گشودگی و بازبودگی[۱] آن به مهندسی قنات و همچنین گشودگی آن در یک بازه زمانی وسیع‌تر، می‌توان از یک کلّ درهم‌تنیده و پیچیده به نام سیستم خودآگاه و خودبوم‌سازماندهنده[۲]، زلزله-قنات-شهر، نام برد شکل(۱۶) که بی‌نظمی زلزله جزو جدایی‌ناپذیر آن است و می‌تواند به حیات و سازماندهی آن کمک کند. این نگاه می‌تواند نقدی بر دامنه پایداری و توسعه پایدار که اساساً بر تعادل محصولات و سیستم-های بسته برپا شده است، باشد[۳]. تحلیل‌هایی از این دست پژوهش‌های متعددی را در طول زمان کافی می‌طلبد که لازمه ورود به این مباحث تغییر نحوه نگرش به پدیده زلزله از عامل صرفاً کمّی به عامل کمّی-کیفی و گذر از مباحث مورفولوژیک محض به مباحث سمیو تپولوژیک است.

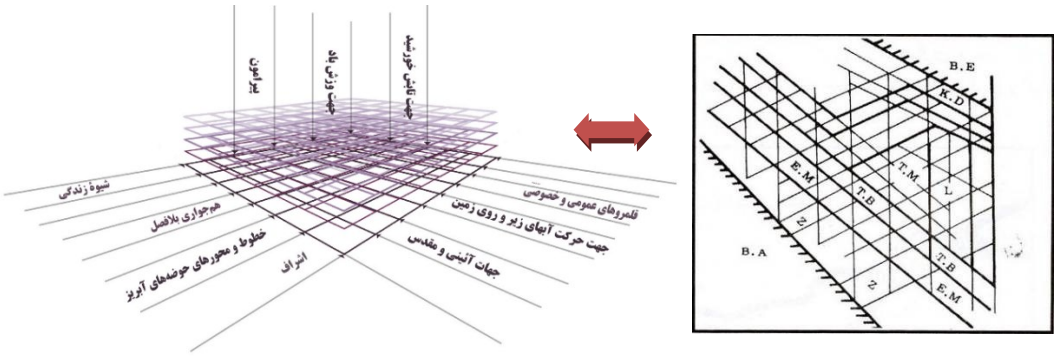
---

۱ Openness

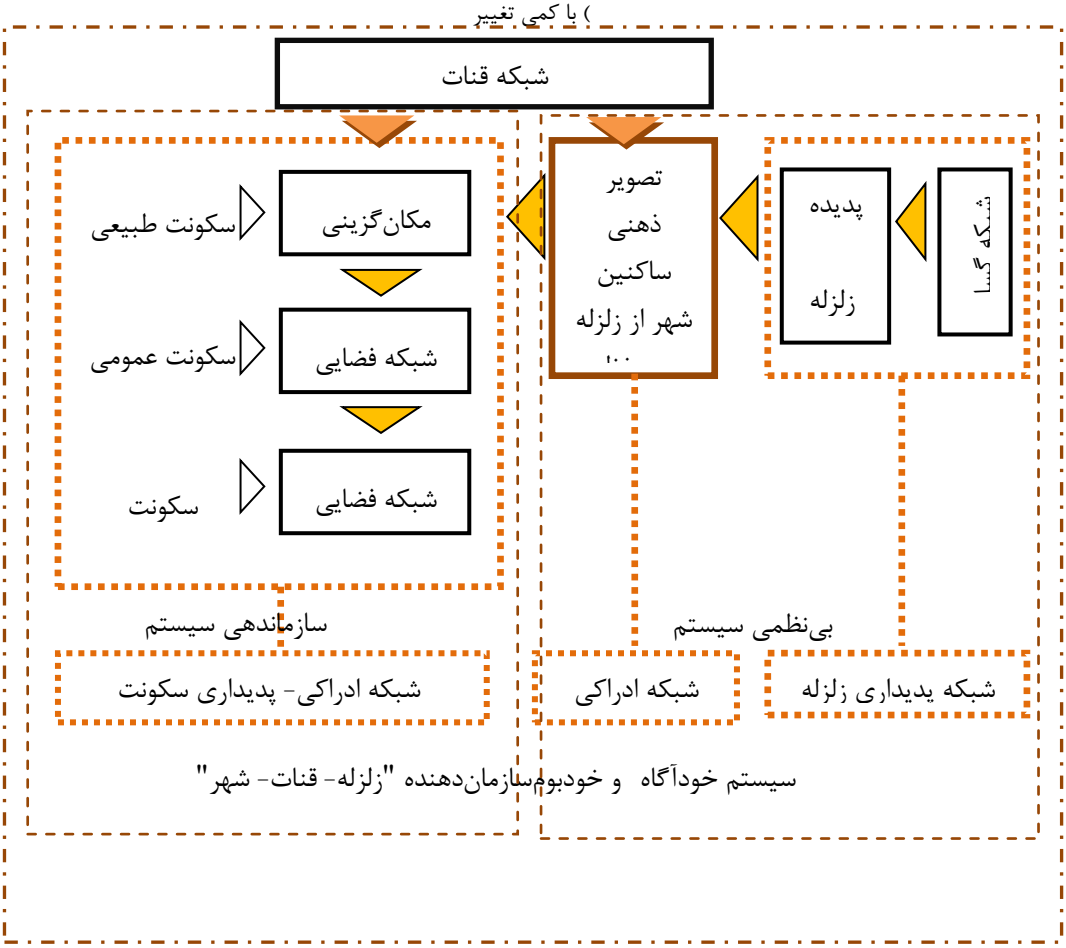
۲ Self-eco-organizing system

۳ آنچه که امروز باعث خطر آفرینی زلزله شده است خود پدیده طبیعی زلزله نیست بلکه نگاه ساده‌انگارانه انسان به بی‌نظمی و پیچیدگی طبیعت است که سبب مصیبت اجتماعی شده است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]



شکل(۱۵). با کمک روش نگاشت انتقالی بصری (Visual Mapping) بر اساس روش بیگانه یابی(Strangification) می‌توان شبکه گسل را با شبکه فضایی شهر قیاس کرد، تشابه شکلی و ساختاری بین آنها وجود دارد. این تشابه ساختاری خبر از وجود دلایل مشابه نمی دهد بلکه حکایتگر وجود روندی مشابه است - منبع تصاویر: برگرفته از (حائری،۱۳۸۸: ۱۹۴) و (زمردیان ۱۳۸۷) با کمی تغییر



شکل(۱۶). شبکه گسل و شبکه فضایی شهر در سیستم خودبوم‌سازمانده "زلزله- قنات- شهر" منبع:

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

منابع

ابوالقاسمی، لطیف. (۱۳۸۳). **هنجارهای شکل‌یابی معماری اسلامی ایران**، مجموعه مقالات معماری ایران، دوره اسلامی، انتشارات سمت .

اسلامی، سیّد غلامرضا. (۱۳۸۱). **مواجهه با مشکلات و توسعه درونزا**، مجله صفه، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۳۴: ۴۰-۴۸.

اسلامی، سیّد غلامرضا. (۱۳۹۲). **مبانی نظری معماری، عینک خودمان را بسازیم**، انتشارات علم معمار

اصغرزاده، علی؛ اسلامی، سیّد غلامرضا؛ اعتصام، ایرج. (۱۳۹۶). **بازشناسی تکنولوژی هوشمند قنات از دریچه لایه‌های شناختی** ، مجله پژوهش‌های دانش زمین، ۸(۳۲): ۱۱۱-۱۱۹.

امین زاده، بهرام؛ عادلی، زینب. (۱۳۹۳). **سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت‌های شهری در مواقع بروز بحران زلزله، مطالعه موردی: نواحی شهر قزوین**، فصلنامه هویت شهر، ۲۰: ۱۱- ۲۳.

بهشتی، سید محمد. (۱۳۸۵). **هویت و مهندسی**، مجله معمار موسسه معمار نشر، ۴۱ : ۲۵-۲۷.

بهشتی، سید محمد. (۱۳۸۸). **روایت تهران**، مجله کندوج، پژوهشکده تحقیقات کاربردی فرهنگ ایران و موزه میراث روستایی گیلان، رشت، ۹.

بیتلی،تی (۱۳۸۴). **نوشتارهایی درباره توسعه شهری پایدار**، ترجمه کیانوش ذاکر حقیقی، وزارت مسکن و شهر سازی، تهران .

پیران، پرویز. (۱۳۷۲). **مصائب جمعی به عنوان پدیده‌های اجتماعی تام و تمام**، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، بخش اول، زلزله، موسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران.

چرچلند، پاول. (۱۳۹۱). **ماده و آگاهی**، ترجمه امیر غلامی، انتشارات مرکز.

حائری، محمدرضا. (۱۳۸۶). **قنات، از ایران چه می‌دانیم**، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران .

حائری، محمدرضا. (۱۳۸۸ الف). **نقش فضا در معماری**، دفتر پژوهشهای فرهنگی، تهران .

حائری، محمدرضا. (۱۳۸۸ ب). **خانه فرهنگ طبیعت**، مرکز مطالعات شهرسازی و معماری، چاپ اول، تهران

حبیب، فرح. (۱۳۷۲). **نقش فرم شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله**، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، بخش اول، زلزله، موسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران.

حسن جعفری؛ غلام؛ رستم خانی، اصغر. (۱۳۹۵). **شواهد ژئومورفولوژیکی گسل های ارمغان‌خانه و تهم**، مجله تحقیقات کاربردی زمین، ۱۶(۴۳): ۱۵۰-۱۵۱.

حسنی، مسعود. (۱۳۷۸). **بررسی حرکات تودهای زمین زمین لغزش‌ها و رانش‌های قدیمی و فعال، دوره کواترنری در گستره تهران**، مجله صفه، دانشگاه شهید بهشتی، ۲۸ .

حمیدی، ملیحه. (۱۳۷۲). **اندازه و میزان آسیب‌پذیری از زلزله در شهرها**، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، بخش اول، زلزله، موسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران .

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

حیدری، شاهین. (۱۳۸۸). **برنامه‌ریزی انرژی در ایران با تکه بر بخش ساختمان**، انتشارات دانشگاه تهران

حدیقی، مهرداد. (۱۳۸۷). **معماری دانشی از فرم-فرمی از دانش، معرفی و نقد آثار معماری مهرداد حدیقی**، مجله شارستان، ۲۰: ۲۱-۲۰.

خلیلی، نادر. (۱۳۸۳). **تنها دویدن**، نشر چشمه.

زمردیان، محمد جعفر. (۱۳۸۷). **ژئومورفولوژی ایران، فرایندهای ساختمانی و دینامیک‌های درونی**، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد .

شکوئی، حسین. (۱۳۸۸). **فلسفه‌های محیطی و مکتب‌های جغرافیایی، اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا**، جلد دوم، انتشارات موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، تهران.

شولتز، کریستیان نوربری .(۱۳۸۴). **مفهوم سکونت، به سوی معماری تمثیلی**، ترجمه محمود امیر یار احمدی، چاپ دوم، انتشارات اگه.

فخاری تهرانی، فرهاد. (۱۳۸۵). **مقابله پدران ما با زمین لرزه تبریز، شیوه های تامین ابنیه در برابر زلزله در معماری سنتی شهر تبریز**، دومین همایش مدیریت بحران.

فرشاد، مهدی. (۱۳۹۲). **نگرش سیستمی در علم وعرفان**، انتشارات میرماه، چاپ اول.

قدس، حسین؛ اصغرزاده، علی؛ ملکی، مجید. (۱۳۹۴). **بازشناسی پدیده‌ی قنات از دریچه‌ی سازمان‌ها و نظریه‌ی آشوب**، فصلنامه مسکن و روستا، ۳۴(۱۵۰):۷۱-۸۸.

قبادیان، عطا الله. (۱۳۶۹). **سیمای طبیعی فلات ایران**، دانشگاه شهید با هنر کرمان، کرمان

قبادیان، وحید. (۱۳۸۲). **بررسی اقلیمی ایران**، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، تهران

کاپرا، فریتوف. (۱۳۸۶). **پیوندهای پنهان، تلفیق گستره های زیستی، شناختی و اجتماعی حیات در علم پایداری**، ترجمه محمد حریری اکبری، نشر نی.

کردوانی، پرویز. (۱۳۸۵). **ژئوهیدرولوژی** ، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

کی‌نوش، شاهین. (۱۳۸۴). **تحلیل روش‌شناسی قیاس در علوم پسامدرن و معماری ایران**، تز دکتری معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات، تهران

گشایشی، احمد. (۱۳۹۵). **نسبت طراحی معماری با زلزله، سیر اجمالی رابطه سازه، فرم و سازمان فضایی در گذشته و امروز**، نشریه اندیشه ایرانشهر، ۲۲ و ۲۳: ۳۶-۴۹.

مالکی احمد، احمد خورسندی آقایی. (۱۳۸۴). **قنات در ایران، مطالعه موردی قنات شهر تهران**، انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران)، تهران.

متقی دستنایی، افشین، حیدر لطفی و موسی صادقی. (۱۳۹۳). **ابعاد جغرافیای سیاسی مکان‌یابی و انتقال پایتخت در ایران**، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۴ (۱۶): ۱۳۷-۱۴۸.

مقدم، حسن. (۱۳۸۵). **نگاهی به ویژگی‌های لرزه‌ای سازه‌های بتنی**، مجله آبادی، تهران،- ۵۰.

موسوی، حمید رضا. (۱۳۸۹). **کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله در عرصه طراحی معماری با رویکرد طراحی زلزله‌ای مبتنی بر کارایی**، مجله هویت شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۵ (۷): ۶۰-۵۳.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]

مورن، ادگارد. (۱۳۸۸). **درآمدی بر اندیشه پیچیده**، ترجمه افشین جهاندیده، نشر نی، چاپ دوم، تهران.

مینکه،گرنت. (۱۳۸۴). **شیوه های ساخت بناهای گلی مقاوم در برابر زلزله**، ترجمه ندا منصوری، کالچرساینس.

Benjamin A. (2010). **The Trauma within the walls**, Post Traumatic Architecture, Architectural Design (AD), **207.**

Burke, Anthony. (2010). **the Urban Complexity, Scalar probabilities and Urban Computation**, Post Traumatic Architecture, Architectural Design (AD), **207.**

Labound, Adrian, (2010). **The Post Traumatic Urbanism**, Post Traumatic Architecture, Architectural Design (AD), **207.**

FEMA 454 (2006). **Risk Management Series Designing for Earthquakes -** A Manual for Architects.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.10.8]

[DOI: 10.52547/jgs.21.61.221]