

رهنگاشت سیاستی برای گذار پایدار به ساختمان بسیار کم انرژی (EC++) در تهران

فاطمه سادات رحمتی^۱، طاهره میرعمادی^۲، سید مسلم موسوی درجه^۳

چکیده

تاریخ دریافت:
۱۴۰۲ / ۰۳ / ۳۱

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۲ / ۰۵ / ۱۶

کلمات کلیدی:
گذار پایداری
رهنگاشت سیاستی
انرژی ساختمان
مقررات ملی ساختمان

در ایران و جهان انرژی بخش ساختمان به طور متوسط حدود یک سوم از مصرف کل انرژی است و این امر موجب تمرکز روزافزون کشورها برای برنامه‌ریزی مدیریت تولید، توزیع و مصرف انرژی شده است. در ایران نیز مقررات ملی ساختمان یکی از اصلی ترین ظرفیت‌های قانونی برای مدیریت انرژی بخش ساختمان است و ساختمان بسیار کم انرژی از جمله اهداف مندرج در آن است. این مقاله با بهره‌گیری از ابزار رهنگاشت سیاستی تلاش می‌کند که گذار پایدار به ساختمان بسیار کم انرژی را طراحی کند. به این منظور با تعیین بیانیه ماموریت و هدف از ایجاد رهنگاشت؛ شناسایی وضعیت موجود و چالش‌های پیش روی گذار؛ شناسایی پیشران‌ها؛ تعیین افق‌های زمانی و تعیین سیاست‌های پیوسته در بازه‌های زمانی مختلف برای گذار به ساختمان بسیار کم انرژی، رهنگاشت ترسیم شد. روش شناسی حاضر از نوع روش پژوهش آمیخته (كمی-کیفی) بوده و ماهیت پژوهش کاربردی است. بازه زمانی پژوهش تک مقطعی بوده و هدف آن تجویزی است. نتایج حاصل از این فرایند در قالب رهنگاشت سیاستی گذار ترسیم شده که دارای سه سه بازه زمانی (کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت) منطبق بر سه سطح عملیاتی، تاکتیکی و راهبردی مدیریت گذار است. ضمناً پیشran‌ها نیز شناسایی شده و دو عامل «بود تصویر مشترک از آینده انرژی، صنعت، زیست شهری» و «واگرایی سیاست‌های موثر بر حوزه انرژی ساختمان در ابعاد اقتصاد، صنعت، شهرنشینی و شهرسازی، فرهنگی و اجتماعی» به عنوان پیشran‌های اصلی شناخته شدند. مبتنی بر پیشran‌ها و وضع موجود، سیاست‌ها در سه لایه سیاست‌های ملی، برنامه‌های بخشی و توانمندسازها طراحی شده‌اند. در این مقاله تلاش شد با انطباق ویژگی‌های مدیریت گذار با رهنگاشت سیاستی محتوای رهنگاشت گذار به ساختمان بسیار کم انرژی، رهنگاشت تدوین شده توان پاسخگویی به تغییرات بلندمدت و برآورده کردن الزامات مدیریت گذار را داشته باشد.

rahmati.f.s@gmail.com

۱. دانشجوی دکتری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی

۲. استاد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

۳. استادیار سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

۱ مقدمه

میزان مصرف انرژی بخش خانگی، تجاری و عمومی در جهان به طور متوسط حدود ۳۰٪ از کل مصرف انرژی بوده و در ایران این عدد به ۳۴٪ می‌رسد [1] و بر همین مبنای بسیاری از دولتها و حکومت‌های محلی در حال برنامه‌ریزی برای مدیریت تولید، توزیع و مصرف انرژی هستند. تهران با دارا بودن بالغ بر ۶.۷ میلیون مشترک در بخش خانگی، تجاری و عمومی و بیش از ۳.۳ میلیون مصرف کننده گاز طبیعی در استان [1] بزرگترین مصرف کننده انرژی کشور به شمار می‌رود. در عین حال ایران جزو کشورهایی است که مصرف انرژی بالای داشته و سرانه عرضه و مصرف انرژی ما طی دهه‌های گذشته در حال افزایش بوده است [2]. لذا مناسب با اهمیت یافتن توجه به مسائل محیط زیستی در محافل جهانی و پرنگ شدن بعد سیاسی و اقتصادی آن، لازم است سیاستگذاری و مدیریت انرژی در ایران و بهویژه تهران نیز مورد بازنگری و مداقه قرار گیرد.

از جمله مهم‌ترین بسترهای قانونی کشور در عرصه انرژی، مقررات ملی ساختمان دارای بیست مبحث است که مبحث ۱۹ آن در خصوص صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان تدوین شده است. اجرای مبحث ۱۹ برای تمامی ساختمان‌های دولتی اجباری بوده و اجرای آن برای تمامی ساختمان‌های بخش خصوصی نیز از سال ۱۳۸۴ اجباری شده است. در آخرین ویرایش مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، سه رده برچسب انرژی برای رعایت ضوابط آیین‌نامه ماده ۱۸ قانون اصلاح الگوی مصرف طراحی شده است:

- ساختمان‌های مطابق مبحث ۱۹ (EC)
- ساختمان کم‌انرژی (EC+)
- ساختمان بسیار کم‌انرژی (EC++)

پایین‌ترین رده انرژی EC بوده و دست‌یابی به این رده اجباری است؛ اما دست‌یابی به دو رده بعدی تا زمانی که الزامی در دیگر قوانین و آیین‌نامه‌ها مطرح نشده باشد، اختیاری است. لیکن آنچه در عمل مشاهده می‌شود فاصله عمیق میان مقررات تا اجراست، به نحوی که رعایت مفاد مبحث ۱۹ حتی در پایین‌ترین رده، در ساخت و سازها نادیده گرفته می‌شود [3] و [4] و فرایندهای اخذ پایان کار بدون نظارت مبحث ۱۹ عملاً امکان‌پذیر است. ویرایش جدید این مقررات که سال ۱۳۹۹ ابلاغ شده نیز، دارای تغییرات مهمی است که در عین آن که با رعایت آن، مصرف انرژی کاهش می‌یابد، اما همزمان موجب دشوارتر شدن اجرا و عدم پایین‌تدی سازندگان به این مقررات شده است. این موضوع نشان می‌دهد که لازم است در کنار تدوین قانون، لازم است عوامل و ابزارهای دیگری طراحی شده و مورد بهره برداری قرار گیرند تا مشکل عدم اجرای پایین‌تدی به قانون را مرتفع سازند. عموماً بر سر راه تحقق این سیاست‌ها، مشکلاتی وجود دارد که به سادگی قابل حل نبوده و راه حل‌های کوتاه مدت ندارند. این مشکلات را که مشکلات سرکش^۴ نامیده‌اند دارای ویژگی‌های مشخصی هستند بدون ساختار بوده، پیچیدگی بالایی دارند زیرا ریشه در ابعاد اجتماعی دیگری دارند، سطوح مختلفی داشته و بازیگران مختلفی با چشم‌اندازها، هنجارها و ارزش‌های ناهمگون درگیر آن هستند. راه حل‌های چنین مشکلاتی به صورت پیش فرض موجود نبوده و هیچ یک از رویکردهای پژوهشی به طور انحصاری کافی نیستند [5]. یکی از پارادایم‌های نوظهور برای تحلیل مشکلات پایدار، مفهوم گذار پایداری^۵ و مدیریت گذار است که می‌تنی بر نظریه سیستم‌های پیچیده به علوم سیاسی و حکمرانی معرفی شده است [6]. [7].

گذارها، فرایندهای تغییر ساختار در (زیر) نظام‌های اجتماعی همچون عرضه انرژی، سکونت، جابجایی، کشاورزی، سلامت و امثال آن هستند [8]. لوریاخ [9] بیان می‌کند که گذارها، فرایندهای دگرگونی هستند که در آن‌ها ساختارها، فرهنگ و نهادها، از یک نظام اجتماعی – فنی به یک نظام اجتماعی – فنی جدید تغییر می‌کنند. بر همین مبنای در خصوص وضعیت موجود انرژی در ایران، گذار سیستم‌های

⁴ wicked problems

⁵ Sustainable transition

اجتماعی فنی چارچوب مناسبی برای تحلیل و برنامه‌ریزی و گذار به یک نظام اجتماعی-فنی جدید فراهم می‌کند که در آن، سیاست‌های انرژی توسط ذی‌مدخلان گوناگون دنبال شده و فاصله میان سیاست و اجرا کاهش یابد.

یکی از رویکردهایی که ذیل چارچوب گذار پایداری، بعد هنجاری و مداخله‌جویانه دارد، مدیریت گذار [10] است که در طول دو دهه گذشته به طور روزافونی برای مواجهه با مشکلات پیچیده اجتماعی و حکمرانی در بافتار همین مشکلات مورد توجه قرار گرفته و به جوامع کمک می‌کند تا خود را به صورت تدریجی و انکاسی از طریق فرآیندهای هدایت شده تغییر و انتخاب تغییر دهد [6].

از سوی دیگر، در رویکردهای جدید سیاست‌گذاری علم و فناوری، رهنگاشت‌ها (که قبلا ابزار برنامه‌ریزی صنعت و فناوری بودند) به عنوان بخشی از فرایند جهت‌دهی برای توسعه اجتماعی-فنی جوامع توسعه یافته‌اند. [11] در این تغییر کاربری، طبعاً فعالیت‌های تدوین رهنگاشت پیچیدگی‌ها و ملاحظات بیشتری دارد و تاکید بیشتری بر ویژگی‌های اصلی آن از جمله شکل دهی فعال به رفتار بازیگران، چندلایه‌ای و چندزمانی بودن، امکان مواجهه با عدم قطعیت‌ها و توان برنامه‌ریزی در فضای ابهام خواهد داشت.

این مقاله در پی آن است که با بهره گیری از ابزار رهنگاشت سیاستی، فرایند مدیریت گذار به سوی ساختمان‌های بسیار کم انرژی را طراحی کند. بر همین مبنای در بخش دوم نگاهی بر ادبیات موضوع خواهیم داشت که در آن گذار پایداری، مدیریت گذار و مقررات ملی ساختمان مورد بحث قرار گرفته و به شکاف تحقیقات قبلی اشاره شده است. بخش سوم مقاله به معرفی رهنگاشت سیاستی می‌پردازد و در بخش‌های بعدی روش تحقیق، یافته‌های پژوهش، بحث و نتیجه گیری ارائه خواهد شد.

۲. مروری بر پیشینه نظری موضوع

۲.۱. گذارای پایداری

تعدادی از رویکردهای حاکمیتی در بافتار جهانی پیچیده و دارای عدم قطعیت که با مشکلات عمیق ساختارهای اجتماعی و چند سطحی مواجه هستند، توسعه یافته‌اند. از جمله این رویکردها، ایده حکمرانی انطباقی^۶ و حکمرانی بازتابی^۷ [12] و یا حکمرانی گذار [9] است. این نظریات حکمرانی به واقعیتی می‌پردازند که به صورت چند متغیره، پیچیده، غیرخطی، دارای عدم قطعیت، هنجاری، پویا و وابسته به مسیر است. با عقبه چندرشتنهای، این تئوری‌ها بیشتر به رویکردهای خاص‌تر، مانند مدیریت راهبردی کنام و مدیریت گذار تبدیل شده‌اند. اصطلاح گذار پایداری به طور فزاینده‌ای برای اشاره به تغییرات اجتماعی در مقیاس بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد که برای حل «چالش‌های بزرگ اجتماعی» ضروری تلقی می‌شود. [13] گذارهای اجتماعی-فنی به فرآیندهای پیکره بندی مجددی اشاره دارند که توسعه فناوری را به همراه تغییرات گسترش‌تری از صنعت، بازار، سیاست و فرهنگ در پی دارد [14].

۲.۲. مدیریت گذرا

مدیریت گذار برای نخستین بار در سال ۲۰۰۰ به عنوان یک سیاست یا رویکرد حکمرانی تعریف شد و سپس در زمینه مدل‌های سیاستی برای مواجهه با تغییرات مطلوب بلندمدت و توسعه پایدار گسترش یافت. در تعریف آن گفته می‌شود که یک الگوی چند سطحی از حکمرانی است که فرآیندهای هم تکاملی را با استفاده از چشم‌اندازها، تجارب گذار^۸ و چرخه‌های یادگیری و سازگاری شکل می‌دهد. مدیریت گذار به جوامع کمک می‌کند تا خود را به صورت تدریجی و انکاسی از طریق فرآیندهای هدایت شده تغییر و انتخاب، بهبود دهد و نتایج آن ریل گذاری برای تغییر بیشتر است. [6] این چارچوب به عنوان حکمرانی چند بازیگری، سازگارشونده و آینده‌نگر توصیف می‌شود که هدفش فرآیندهای تحولی بلندمدتی است که منافع پایداری را در پی دارند. [15]

⁶ Adaptive governance

⁷ Reflexive

⁸ Transition experiments

از نظر اجرایی، مدیریت گذار [16] در طول دو دهه گذشته به طور روز افزونی برای مواجهه با مشکلات پیچیده اجتماعی و حکمرانی در بافتار همین مشکلات مورد توجه قرار گرفته است. در هلند، انگلیس و بلژیک، تلاش‌های جدی برای تدوین سیاست‌های گذار در حوزه‌هایی مانند انرژی، ساختمان، مراقبت‌های بهداشتی، حمل و نقل و مدیریت آب انجام شده است. این امر، نتیجه توسعه علمی گسترده‌تر مطالعات گذار به عنوان زمینه میان رشته‌ای در مطالعات نوآوری، تاریخ، بوم‌شناسی و مدل‌سازی است که با جامعه‌شناسی، مطالعات حکمرانی و سیاسی و حتی روانشناسی ترکیب شده است. [17]

ایده نهفته در مدیریت گذار، ایجاد انواعی از تحرکات و جنبش‌های اجتماعی از طریق ائتلاف‌ها، مشارکت‌ها و شبکه‌های جدید است که اجازه ایجاد فشاری مداوم بر عرصه بازار و سیاست‌می‌دهد تا از جهت گیری بلندمدت و اهداف فرایندی‌های گذار محافظت شود. [18] ارکان^۹ مدیریت گذار عبارتند از: عرصه گذار، انتخاب مشارکت کنندگان، تسهیل فرایندها، چشم‌اندازسازی، پروژه‌های گذار، یادگیری، ارزیابی و رصد [19]. ویژگی فرایند مدیریت گذار این است که دارای سطوح متعدد است. با مشاهده رفتار بازیگران در ستر گذار اجتماعی، چهار سطح روند حکمرانی می‌توان تشخیص داده شود: (الف) سطح راهبردی: این فعالیت در سطح نظام اجتماعی که افق بلند مدت دارد، با ساختاردهی یک مسئله اجتماعی پیچیده و ایجاد آینده‌های بدیل مرتبط است؛ (ب) تاکتیکی: فعالیت در سطح خرد سیستم‌ها که با ساخت و عبور از ساختارهای سیستم (نهادها، مقررات، زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های مالی و امثال آن) مرتبط است؛ (ج) عملیاتی: فعالیت‌هایی که با فعالیت‌ها و تصمیمات روزانه و کوتاه مدت مرتبط هستند. در این سطح، بازیگران هم ساختارهای سیستم را بازتولید می‌کنند و هم بین بازتولید یا تغییر انتخاب می‌کنند؛ (د) بازتابی / انعکاسی: فعالیت‌های مرتبط با ارزیابی وضع موجود و ارتباط سطوح مختلف با یکدیگر است. مسائل از طریق گفتگو، ارزیابی و پژوهش به طور مداوم بررسی شده، چارچوب بندي مجدد و ارائه می‌شوند. در جدول ۱ به مشخصات این سطوح اشاره می‌شود.

جدول ۱. انواع مدیریت گذار و تمرکز آن‌ها [9]

نوع مدیریت گذار	تمرکز	محدوده مشکل	ابعاد زمانی	سطح فعالیت
راهبردی	فرهنگ	نظام‌های اجتماعی / انتزاعی	بلند مدت (۳۰ سال)	سیستم
تاکتیکی	ساختارها	رژیم‌ها / نهادها	میان مدت (۵-۱۵ سال)	زیرسیستم
عملیاتی	پروژه‌ها	پروژه / عینی	کوتاه مدت (۰-۵ سال)	عینیت
بازتابی / انقادی				

۲.۳. مقررات ملی ساختمان

تدوین قوانین، آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌هایی که بر اساس آن طراحی، اجرا، مدیریت و نظارت بر طرح‌های شهری انجام می‌شود، از الزامات کشورها برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی است. این مدارک فنی در کشورهای مختلف با عنوان‌ین گوناگونی تدوین می‌شود؛ برخی در قالب استانداردها و آیین نامه‌ها و برخی نیز همچون ایران در قالب مقررات ملی ارائه می‌شوند. برخی از استانداردها ملی است (همچون DIN آلمان، BS انگلیس، ASTM آمریکا) و برخی در سطح فراملی (همچون EN اروپا) یا بین‌المللی (همچون ایزو) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

برخی از مقررات تدوین شده نیز الزام‌آور نبوده و وجه ارشادی یا تربویجی دارند. به طور مثال دستورالعمل‌هایی که در برخی نقاط جهان به طور گستردگی برای پیش بردن برنامه‌های ساختمان‌های انرژی صفر (ZEB) طراحی شده است از آن جمله است. در اتحادیه اروپا، دستورالعمل عملکرد انرژی ساختمان‌ها (EPBD) تمام ساختمان‌های جدید را ملزم می‌کند تا سال ۲۰۲۰ تقریباً انرژی صفر باشند. در ایالات

⁹ Pillars

متحده، قانون استقلال انرژی و امنیت سال ۲۰۰۷ الزام می‌کند که تمام ساختمان‌های جدید باید تا سال ۲۰۳۰ انرژی صفر خالص شوند. در بریتانیا تصویب شده بود که تمام ساختمان‌های مسکونی و تجاری جدید باید تا سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۹ به ساختمان‌های کربن صفر تبدیل شوند. در آسیا، کره جنوبی برنامه بلندمدت «برنامه اقدام ساخت انرژی صفر برای تغییر اقلیم» و مجموعه‌ای از سیاست‌ها و مشوق‌ها را با هدف دستیابی به این هدف تا سال ۲۰۲۵ اعلام کرد. ژاپن رهنگاشتی برای ایجاد سیاست‌های بهره‌وری انرژی به منظور تحقق گذار از تقریباً انرژی صفر به انرژی صفر ایجاد کرد. ساختمان‌های عمومی تازه ساخته شده باید تا سال ۲۰۲۰ به مصرف انرژی تقریباً صفر برسند و تمام ساختمان‌های جدید باید تا سال ۲۰۳۰ در ژاپن تقریباً انرژی صفر باشند. منابع طبیعی کانادا استاندارد R-2000 است و خانه‌های دارای این گواهی به طور متوسط ۵۰ درصد از خانه‌های جدید معمولی از نظر انرژی کارآمدتر هستند. [۲۰]

ایران نیز به تناسب شرایط مختلف، مقررات، آینین نامه‌ها و استانداردهای تخصصی را تدوین کرده است. از سال ۱۳۵۲، تدوین مقررات ملی آغاز شده و سال ۱۳۶۷ اولین مجموعه‌های مقررات ملی ساختمان تدوین شده است. این مقررات مجموعه‌ای از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی لازم الاجرا در طراحی، نظارت و اجرای ساختمان‌هاست که برای افزایش اینمی، بهره‌دهی مناسب، آسایش، بهداشت و صرفه اقتصادی فرد و جامعه وضع شده است.

بر مبنای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی کشور، وزارت مسکن و شهرسازی مسئولیت نظارت بر اجرای ضوابط و مقررات ملی ساختمان در طراحی و اجرای تمام ساختمان‌ها را بر عهده دارد و بر همین اساس این وزارتخانه اقدام به انتشار مقررات ملی در بحث مبحث کرده که مبحث ۱۹ آن در خصوص صرفه جویی در مصرف انرژی ساختمان در سال ۱۳۷۰ تدوین شده است.

در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان روش‌های طرح، محاسبه و اصول کلی اجرای عایق کاری حرارتی پوسته خارجی، سیستم‌های تاسیسات گرمایی، سرمایی، تهویه مطبوع، تامین آب گرم مصرف و الزامات طراحی سیستم روشنایی الکتریکی در ساختمان‌ها برای بهینه سازی مصرف انرژی مشخص می‌شود.

همانطور که اشاره شد اجرای مبحث ۱۹ برای تمامی ساختمان‌های دولتی اجباری بوده و اجرای آن برای تمامی ساختمان‌های بخش خصوصی نیز از سال ۱۳۸۴ اجباری شده است. این سند در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۹ مورد تجدید نظر قرار گرفته تا زمینه‌ساز اصلاح مصرف انرژی در صنعت ساختمان شود و آخرین ویرایش آن مربوط به سال ۱۳۹۹ بوده که توسط وزارت راه، مسکن و شهرسازی ابلاغ شده و در آن، مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، دارای تغییرات مهمی است که در کتاب مباحث فنی، یکی از مهم ترین تغییرات آن، سه رده برچسب انرژی (EC, EC+, EC++) برای رعایت ضوابط آینین نامه ماده ۱۸ قانون اصلاح الگوی مصرف طراحی شده است.

علاوه بر این، همگام با تکوین و ارتقای سیاستگذاری حوزه انرژی ساختمان در جهان، در ویرایش جدید مبحث ۱۹ نیز آخرین نسل‌های برنامه‌ریزی انرژی مورد توجه قرار گرفته است. در حقیقت دو روش جدید، تحت عنوانی «سیاز انرژی» و «کارایی انرژی» نیز مطرح شده‌اند. لازم به ذکر است موضوعات و مولفه‌های موجود در مبحث ۱۹ را در سه دسته کلی می‌توان جای داد:

- ۱- طراحی فعال: شامل توجه به تاسیسات و بازدهی آن‌ها و غیره
- ۲- طراحی غیرفعال: شامل توجه به جهت گیری ساختمان، تناسب طراحی با اقلیم، موارد موثر بر عایق بودن ساختمان به هنگام ساخت و امثال آن

۳- منبع انرژی: شامل انرژی‌های تجدید پذیر، کنترل و پایش، بازیافت و ذخیره‌سازی انرژی و غیره اما موضوع مهم و مساله اصلی آن جاست که در عین توجه به نیاز کشور به الزامات برنامه‌ریزی انرژی، مجموعه سیاست‌ها، قوانین و آینین نامه‌ها، و عوامل اجتماعی، اقتصادی، فناورانه موثر بر آن‌ها، کماکان اجرای موثر مبحث ۱۹ را به دنبال ندارد [۴].

۴. شکاف تحقیقات قبلی

طی سال‌های اخیر، نقش رهنگاشت‌ها به عنوان ابزارهای سیاستی در مقالات متعددی [21] [22] [23] مورد تاکید قرار گرفته و آن را به عنوان ابزاری استفاده می‌کنند که پلی بین طراحی، اجرا و ارزیابی سیاست‌های عمومی برقرار می‌کند [24]. در عین حال رهنگاشت‌های سیاستی کمتر در ادبیات گذار پایداری استفاده شده است (به عنوان نمونه [11], [25], [26]); در حالی که سیاستگذاری در شرایط پیچیده و چند وجهی امروزی مستلزم بهره‌گیری از ابزارهای منعطفی است که توان پاسخگویی به عدم قطعیت‌ها، برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و پیش‌رفتن به سوی پایداری را دارا باشد. الکویست و همکاران [27] نیز رهنگاشت سیاستی را معرفی کرده و در مقاله خود مقایسه‌ای اجمالی میان رهنگاشت سیاستی و گذار انجام داده‌اند. اما آنچه که در این میان مغفول مانده است، منطق بهره‌گیری از رهنگاشت در مدیریت گذار است که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود. ضمن آن که در مقالات این حوزه، رهنگاشت سیاستی برای سیاستگذاری و برنامه‌ریزی ساختمان‌های بسیار کم انرژی در چارچوب گذار دیده نمی‌شود که پژوهش حاضر این موضوع را نیز پوشش داده است.

۳. رهنگاشت سیاستی

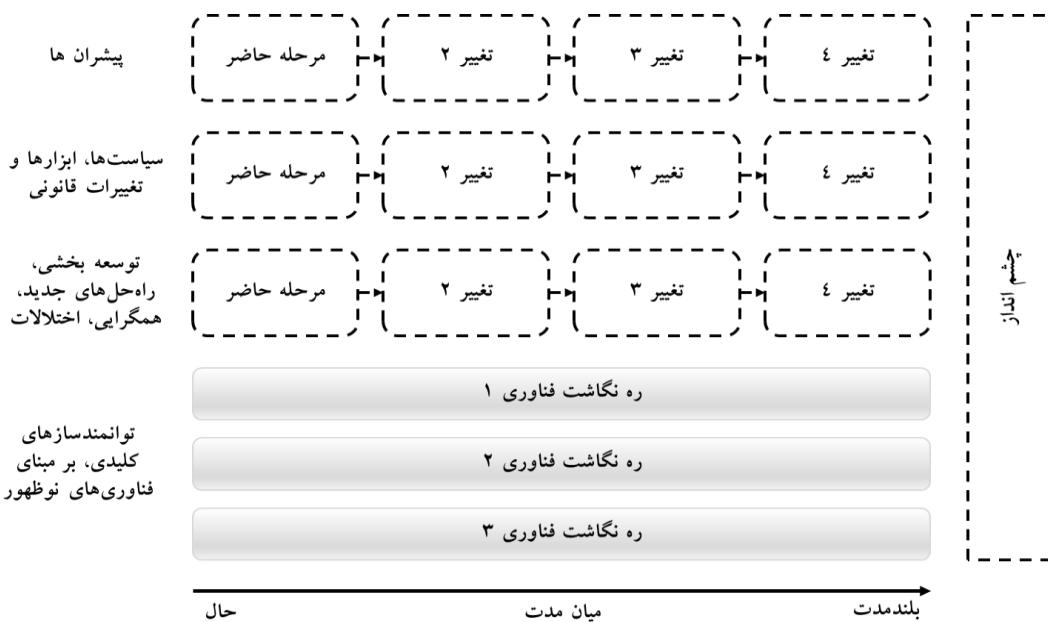
در رویکردهای متاخر سیاست‌گذاری STI، نقطه توجه سیاست‌ها از مسائل فناورانه به حوزه مسائل اجتماعی و ابرپالش‌ها^{۱۰} تغییر کرده، [28] و این تغییر انگاره، به دو صورت تبلور یافته است: نخست تغییر نقطه تمرکز دولتها بر مسائل اجتماعی همچون محیط زیست و تلاش برای حل مسائل این حوزه‌ها به کمک فناوری و نوآوری و دوم تغییر تمرکز سیاست‌گذاری STI، از توجه صرف به علم، فناوری و نوآوری به نظام اجتماعی فنی آن [29]. در ارتباط سیاست نوآوری و گذار پایداری نیز، گفتگوهای متاخر بسیاری در مورد نقش سیاست

نوآوری برای پرداختن به چالش‌های اجتماعی و ایجاد تحولات به سمت اقتصاد و جامعه پایدار وجود دارد [24] نسل‌های جدید سیاست‌های نوآوری چالش‌محور باید به گونه‌ای طراحی شوند که ماهیت چند بازیگر، چند بعدی و تکاملی گذار پایداری را در بر بگیرند [30] سیاست‌ها ذاتاً فرآیندهای طولانی مدت، باز و تکرار شونده بوده که بین ثبات و تغییر در تناب هستند. پیچیدگی و عدم قطعیت آنها مستلزم سیاست‌ها و حکمرانی بازتابی است [15] بنابراین سیاست‌های نوآوری به ابزارهای جدیدی برای ارتقای طراحی و اجرای سیاست‌ها نیاز دارند. سیاست‌گذاران در حال حاضر از رهنگاشت به عنوان بخشی از معماری سیاست استفاده می‌کنند که از طریق آن تلاش می‌کنند گذار به سمت تربیت اجتماعی و فنی پایدار تری فراهم شود. [24]

در رهنگاشت‌های سیاستی بیش از آن که هدف صریح فرایند، فقط اطلاع رسانی درخصوص تصمیمات باشد، شکل دهی فعلی به رفتار بازیگران از طریق توسعه و استقرار چشم‌انداز آینده و شکل دهی به انتظارات آینده انجام می‌شود و طی آن بر نقش هنجاری بازیگران در تغییر به سوی سیستم‌های اجتماعی فنی پایدار تاکید می‌شود [11].

رنگاشت‌ها معمولاً دارای دو بعد زمان و لایه‌ها هستند: محور افقی نشان دهنده بعد زمان است که بر مبنای آن، ترتیب، تنوع و تکامل لایه‌ها را با زمان آغاز و پایان هریک نشان داده می‌شود تا موجب کنترل برنامه‌ها و به تبع آن، امکان پذیری مدیریت اهداف شود. این محور، یعنی افق زمانی به چشم‌انداز وابسته است. محور عمودی، بعد لایه‌ها را نمایش می‌دهد که در آن روابط و برنامه‌های حاکم بین سطوح دریک زمان خاص نشان داده می‌شود. [31] این لایه‌ها به این سوال‌ها پاسخ می‌دهند: «به کجا می‌خواهیم برویم؟» و «چگونه می‌خواهیم برویم؟». به این منظور سه مولفه در رهنگاشت‌ها تبیین می‌شود: چشم‌انداز آینده، مسیر یا مسیرهای متعدد و برنامه عمل. [24] در شکل ۱ قالب عمومی رهنگاشت سیاستی نمایش داده شده که در آن به این دو ویژگی اشاره شده است.

¹⁰ Grand challenges



شکل ۱- قالب رهنگاشت سیاستی [27]

۴. روش تحقیق

روش پژوهش به دلیل استفاده همزمان از روش‌های تحلیلی کمی و کیفی، از نوع پژوهش آمیخته (کمی- کیفی) بوده و از آنجایی که تمرکز پژوهش بر تدوین رهنگاشت و ارائه گزینه‌های سیاستی دستیابی به چشم‌انداز ساختمان بسیار کم انرژی است از حیث رهیافت کاربردی است. بازه زمانی پژوهش تک مقطعی بوده و هدف آن تجویزی است.

مبتنی بر مراحل عمومی تدوین رهنگاشت سیاستی [32] گام‌های متناسب با گذار به ساختمان بسیار کم انرژی به شرح زیر پیشنهاد می‌شود.

۱. تعیین بیانیه ماموریت و هدف از ایجاد رهنگاشت
 ۲. شناسایی وضعیت موجود و چالش‌های پیش روی گذار به ساختمان بسیار کم انرژی
 ۳. شناسایی پیشران‌های گذار به ساختمان بسیار کم انرژی
 ۴. تعیین افق‌های زمانی
 ۵. تعیین سیاست‌های پیوسته در بازه‌های زمانی مختلف برای گذار به ساختمان بسیار کم انرژی
- برای پیمودن مراحل تدوین رهنگاشت، منابع جمع آوری داده‌ها عبارتند از (الف) مطالعات کتابخانه‌ای شامل کتاب‌ها و مقالات اصلی، اسناد داخلی و بین‌المللی اعم از اسناد بالادستی، قوانین، تحلیل‌ها، گزارش‌ها و آینین نامه‌ها و (ب) بهره گیری از نظر خبرگان به شیوه مصاحبه نیمه ساختار یافته، پنل خبرگان، جلسات کارگاهی و دلفی.

جامعه آماری این پژوهش مشکل از خبرگان متخصص در دو حوزه انرژی و معماری و شهرسازی هستند. تعداد خبرگان متخصص این دو حوزه بالا بوده و لذا برای انتخاب میان آنان باید ملاک‌های دقیقی طراحی می‌شد که جمیعت مورد مطالعه به تعداد قابل قبولی برسد. با این وصف ملاک‌های انتخاب میان خبرگان با توجه به اقتضایات پژوهش به شرح زیر تنظیم شد:

- دارای تحصیلات یا تخصص در حوزه انرژی یا معماری و شهرسازی
- دارا بودن تجربه اجرایی (مهندسی و ساخت)
- آشنایی با مسائل سطح سیاستی و کلان انرژی ساختمان
- داشتن حداقل ۱۰ سال سابقه کار

• دارا بودن تجربه فعالیت در پروژه‌های انبوی سازی مسکن برای طبقات اقتصادی متوسط و پایین جامعه

با توجه به ملاک‌های ارزیابی، تعداد خبرگان منتخب به ۱۰ نفر رسید. در انتخاب خبرگان واجد شرایط، با متخصصان واجد شرایط در دسترس گفتگو شده و به شیوه گلوله برفی دیگر متخصصان انتخاب شده و مصاحبه با ایشان انجام گرفت. انجام مراحل پیش گفته در فرایند تدوین رهنگاشت، مستلزم روش پژوهشی است که در هر یک از گامها دنبال شود. این روش‌ها به طور خلاصه در جدول ۲ اشاره شده و در ادامه به تشریح هریک از این مراحل می‌پردازیم.

جدول ۲. مراحل تدوین رهنگاشت به همراه روش جمع آوری داده و تحلیل

مراحل	منابع جمع آوری اطلاعات	روش تحلیل داده‌ها
تعیین بیانیه ماموریت و هدف از ایجاد رهنگاشت	اسناد	تحلیل کیفی
شناسایی وضعیت موجود و چالش‌های پیش روی گذار به ساختمان بسیار کم انرژی	اسناد و مصاحبه	پویش محیطی - تحلیل STEEP-V
شناسایی پیشان‌های گذار به ساختمان بسیار کم انرژی	اسناد، مصاحبه، پنل خبرگان	تحلیل تاثیرات مقابله (CIA)
تعیین افق‌های زمانی	پنل خبرگان	تحلیل کیفی
تعیین سیاست‌های مرتبط در بازه‌های زمانی مختلف برای گذار به ساختمان	اسناد، مصاحبه، پنل خبرگان	تعیین کیفی

۴.۱. تعیین بیانیه ماموریت و هدف از ایجاد رهنگاشت

وزارت راه و شهرسازی و ذیل آن، سازمان نظام مهندسی محوری ترین تبیین را در تبیین چیستی ساختمان‌های کم انرژی و بسیار کم انرژی دارد و با تدوین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان چارچوب‌ها، شاخص‌ها و روش آن را مشخص نموده است. لذا هدف ایجاد رهنگاشت، دستیابی به ساختمان بسیار کم انرژی است که ویژگی‌های آن در مبحث ۱۹ به تفصیل تشریح شده است.

۴.۲. شناسایی وجود و چالش‌های پیش روی گذار به ساختمان بسیار کم انرژی

برای تحلیل یافته‌ها ابتدا نتایج حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای که شامل عوامل کنونی و آینده موثر بر انرژی ساختمان و دستیابی به ساختمان بسیار کم انرژی بود فهرست شده و طبقه‌بندی موضوعی بر مبنای چارچوب STEEP-V انجام پذیرفت. ضمناً عوامل جدیدی نیز که در مصاحبه‌ها شناسایی می‌شد، به این فهرست و طبقه‌بندی اضافه شد. در نهایت یافته‌ها به شرح زیر صورت بندی شده و امتیازدهی شدند.

۴.۳. شناسایی پیشان‌های گذار به ساختمان بسیار کم انرژی

به منظور تعیین پیشان‌ها لازم است عوامل کلیدی موثر بر مساله شناسایی شده و سپس مهم‌ترین آن‌ها مشخص شود. در این پژوهش پس از امتیازدهی اولیه چالش‌ها و مسائل که در جدول قبل مشخص شد، طی مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته با خبرگان این عوامل در اختیار ایشان قرار گرفته و امتیاز دهی از دو جهت اهمیت و زمان محتمل وقوع یا تاثیر توسط خبرگان انجام شد. بدین صورت عوامل کلیدی^{۱۱} منتخب احصا شده و تعداد آن به ۱۰ عامل مهم رسید.

^{۱۱} Key factors

برای شناسایی مهم ترین پیشران‌هایی که بر گذار به سمت ساختمان بسیار کم انرژی موثر هستند از روش تحلیل تاثیرات متقابل^{۱۲} [33] استفاده شد. پیشران‌ها عواملی هستند که تاثیرپذیری پایین و تاثیرگذاری بالا بر موضوع دارند. ماتریس امتیازدهی تحلیل تاثیرات متقابل و نمودار نتایج آن در ادامه آمده است.

جدول ۳. امتیازدهی به چالش‌های گذار به ساختمان بسیار کم انرژی

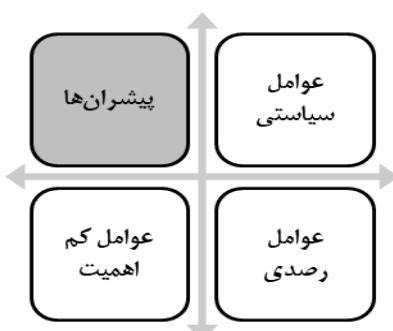
امتیاز رتبه	عنوان چالش
۱ ۴/۷	نبوغ تصویر مشترک از آینده انرژی، صنعت، زیست شهری
۱ ۴/۷	فقدان چشم‌انداز مشترک و جهت دهنده سبک زندگی به سمت زندگی کم مصرف که به نوعی زیربنای اصلاح مصرف در عرصه‌های بحرانی همچون آب و انرژی است.
۱ ۴/۷	ناکارامدی شورای عالی انرژی به عنوان نهاد هماهنگ کننده میان سیاست‌های بین سازمانی
۲ ۴/۶	نبوغ مرجعیت نهادی در خصوص هماهنگی جمعی عاملان پراکنده‌ای که در شکل دهنده گذار به کاهش انرژی در کشور نقش دارند
۲ ۴/۶	فقدان جهت دهنده تولید کنندگان، سازندگان و مصرف کنندگان در خصوص ضرورت وجود ساختمان‌های کم انرژی و بسیار کم انرژی
۲ ۴/۶	نبوغ انسجام میان اقدامات و راهبردهای سازندگان مسکن و تجهیزات تاسیساتی به عنوان نهادهای بخش خصوصی و سیاست‌های عمومی کاهش مصرف انرژی
۲ ۴/۶	فقدان هماهنگی عمودی میان نهادهای سیاست گذار همچون وزارت راه و شهرسازی و عاملان اجرایی و نظارتی همچون شهرداری‌ها در خصوص پیگیری مقررات مرتبط با رعایت اصول مبحث ۱۹
۳ ۴/۳	فقدان هماهنگی سیاست‌های چند سطحی میان سطوح ملی و منطقه‌ای و محلی به این نحو که سیاست‌ها و اقدامات ساخت مسکن و بناء‌های تجاری و اداری در سطوح محلی در مناطق غیر شهری متفاوت بوده و بخش زیادی از هدرفت انرژی در مناطق روستایی و حاشیه شهرها رخ می‌دهد.
۴ ۴/۱	فقدان هماهنگی میان سیاست‌های استانداردسازی و مقررات گذاری و نهادهای نظارتی در خصوص دنبال نمودن سیاست‌های کاهش مصرف، ساخت بناء‌های با انرژی پایین، ساخت تجهیزات و تاسیسات با رده‌های بالای انرژی و اقدامات مبتنی بر آن
۴ ۴/۱	تمرکز اصلی سیاست گذاران بر پیشنهاد سیاست‌های قیمتی و فناورانه، برای بهینه سازی مصرف انرژی به جای تمرکز بر خرد نظام‌های رژیم مستقر انرژی شامل ترجیحات مصرف کننده، ابعاد اجتماعی، سیاسی، معانی فرهنگی انرژی در جامعه و امثال آن
۵ ۳/۶	نبوغ تصویر مشترک از آینده انرژی، صنعت، زیست شهری
۵ ۳/۶	فقدان چشم‌انداز مشترک و جهت دهنده سبک زندگی به سمت زندگی کم مصرف که به نوعی زیربنای اصلاح مصرف در عرصه‌های بحرانی همچون آب و انرژی است.

جدول ۴. چارچوب کلی ماتریس تحلیل تاثیرات متقابل

عامل ۳	عامل ۲	عامل ۱	
امتیاز از صفر تا سه	امتیاز از صفر تا سه		میزان تاثیرگذاری عامل ۱
امتیاز از صفر تا سه		امتیاز از صفر تا سه	میزان تاثیرگذاری عامل ۲
	امتیاز از صفر تا سه	امتیاز از صفر تا سه	میزان تاثیرگذاری عامل ۳

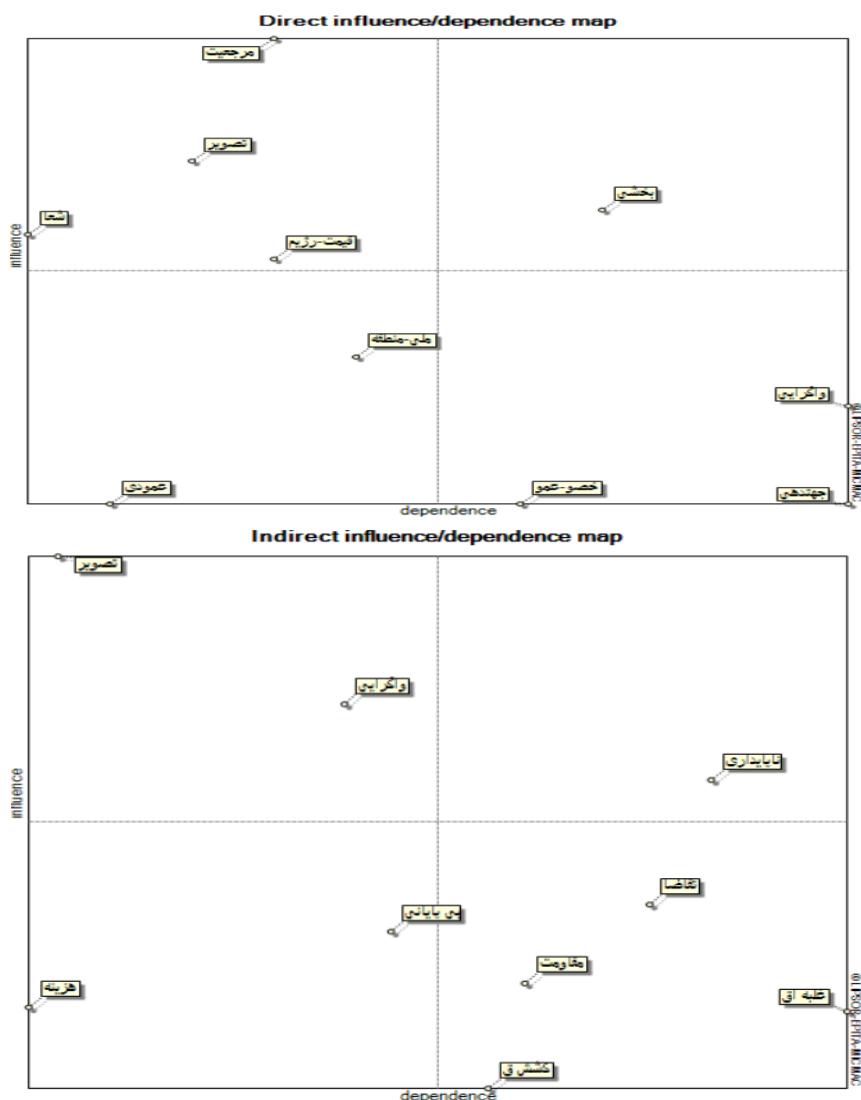
نتایج حاصل از ماتریس تحلیل تاثیرات متقابل به نرم افزار میک مک وارد شده و مطابق نمودار بعدی، عوامل دسته بندی می‌شوند و پیشran‌ها انتخاب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

^{۱۲} Cross impact analysis



شکل ۲. نمودار کلی تاثیرات متقابل

به منظور شناسایی پیشران‌ها عوامل کلیدی موثر بر گذار به ساختم ان بسیار کم انرژی با بررسی اسناد و مصاحبه‌ها، چالش‌های شناسایی شده در مرحله قبل حک و اصلاح شده و نهایتاً به ۹ مورد طبقه بندی شدند. در مرحله بعد برای اولویت بندی و تشخیص عواملی که بیشترین تأثیرگذاری بر دیگر عوامل و کمترین تأثیرپذیری از دیگر عوامل را دارند، از تحلیل CIA استفاده شد و بر مبنای محاسبه دو مرحله‌ای آثار مستقیم و محاسبه آثار غیرمستقیم عوامل بر یکدیگر نتایج آن حاصل شد که به شرح شکل ۳ است.



شکل ۳. نتایج تحلیل تاثیرات متقابل

۴.۴. تعیین افق‌های زمانی

به دلیل این که گذارهای پایداری فرایندهایی بین نسلی [6] هستند و در سه لایه مختلف راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی بازه‌های کوتاه مدت تا بلندمدت را در بر می‌گیرند، لازم است که سیاست‌ها متناسب با این بازه‌ها طراحی شوند. تعیین افق‌های زمانی این رهنگاشت با عطف به بازه‌های چارچوب مدیریت گذار [34] انجام پذیرفت و سه بازه کوتاه مدت زیر پنج سال، میان مدت بین ده تا ۲۵ سال و بلند مدت بیش از ۲۵ یا سی سال برای طراحی سیاست‌ها در نظر گرفته شد.

۴.۵. تعیین سیاست‌های مرتبط در بازه‌های زمانی مختلف برای گذار به ساختمان بسیار کم انرژی و ترسیم رهنگاشت

عطف به آنچه که در خصوص لایه‌های رهنگاشت ذکر شد لازم بود که تطبیق این لایه‌ها با مدیریت گذار انرژی ساختمان انجام شود. بدین منظور بعد زمانی رهنگاشت متناظر با سه نوع مدیریت گذار که بر اساس بعد زمانی تفکیک شده‌اند (راهبردی، تاکتیکی، عملیاتی) تنظیم می‌شود. سه لایه از رهنگاشت مبتنی بر سه دسته کلی مولفه‌های انرژی ساختمان در مبحث ۱۹ طراحی شده و لایه چهارم به دلیل ماهیت آینده نگر رهنگاشت و تأکید آن بر تاثیر عوامل بیرونی، پیشران‌ها و روندهای کلیدی در نظر گرفته می‌شود. همچنین نوع چهارم مدیریت گذار که همان مدیریت بازتابی است، در فرایند تدوین رهنگاشت در نظر گرفته می‌شود (شکل ۴). برای تدوین محتوای لایه‌های رهنگاشت، متناسب با دو دسته عامل اصلی یعنی پیشران‌ها و نیز نوع چالش‌های پیش روی گذار، سیاست‌های اصلی طراحی شدند.



شکل ۴. قالب رهنگاشت مدیریت گذار انرژی ساختمان (ترسیم توسط مولفان)

مبتنی بر چالش‌های گذار که در مرحله قبل شناسایی و اولویت بندی شدند، سیاست‌ها و برنامه‌های مورد نیاز به منظور غلبه بر چالش‌ها طراحی شد. منبع اصلی سیاست‌های متناظر با هر دسته چالش از جمع بندی ویر و روهراجر [35] استخراج شده و بر پایه آن‌ها مبتنی بر نظر خبرگان سیاست‌ها و برنامه‌های کلان و بخشی طراحی شد. از میان تمامی سیاست‌های استخراج شده، به روش امتیاز دهی سیاست‌ها و برنامه‌ها توسط خبرگان شامل ۸ نفر اولویت بندی شدند.

تحصیص سیاست‌ها و برنامه‌های منتخب در لایه‌های رهنگاشت در یک جلسه کارگاهی انجام شد و مبتنی بر اقتضایات مدیریت گذار، رهنگاشت ترسیم شد.

۵. یافته‌ها

خروجی‌های پنج مرحله رهنگاشت در قالب چهار لایه اصلی رهنگاشت تنظیم و صورت بندی شدند. لایه پیشران‌ها به عنوان عوامل محرک بیرونی شناخته می‌شوند. لایه‌های میانی سیاست‌های قابل تنظیم در بازه‌های زمانی مختلف را ترسیم می‌کند و در نهایت لایه زیرین توانمندسازها هستند که امکان تحقق سیاست‌ها را فراهم می‌سازند. در ادامه به تشریح لایه‌ها می‌پردازیم.

۵.۱. لایه‌های پیشران

با توجه به خروجی تحلیل میک، از میان عوامل کلیدی منتخب، دو عامل به عنوان پیشران، یک عامل به عنوان عامل سیاستی، چهار عامل به عنوان عوامل رصد و دو عامل دارای اهمیت پایین تشخیص داده شدند.

دو پیشران اصلی که موثرترین عوامل بر وضعیت موجود و آینده ساختمان بسیار کم انرژی بوده «تبود تصویر مشترک از آینده انرژی، صنعت، زیست شهری» و «واگرایی سیاست‌های موثر بر حوزه انرژی ساختمان در ابعاد اقتصاد، صنعت، شهرنشینی و شهرسازی، فرهنگی و اجتماعی» هستند.

۵.۲. لایه سیاست‌های پیشنهادی

لایه‌های میانی رهنگاشت که در این مقاله شامل لایه‌های سیاست‌های ملی و برنامه‌های بخشی است، دربرگیرنده نظام‌هایی عینی و ملموس هستند که ورودی آن‌ها همان منابع در دسترس یا در خصوص رهنگاشت سیاستی، فناوری‌ها و نوآوری‌های توانمندساز است و خروجی آن‌ها فعالیت‌هایی است که **نیازمندی‌های نظام محیطی** را می‌توانند پاسخ دهند. این پاسخ‌ها مبتنی بر خلاصه‌های موجود و پاسخ به فشارهای محیطی یا همان پیشران‌ها طراحی شده‌اند.

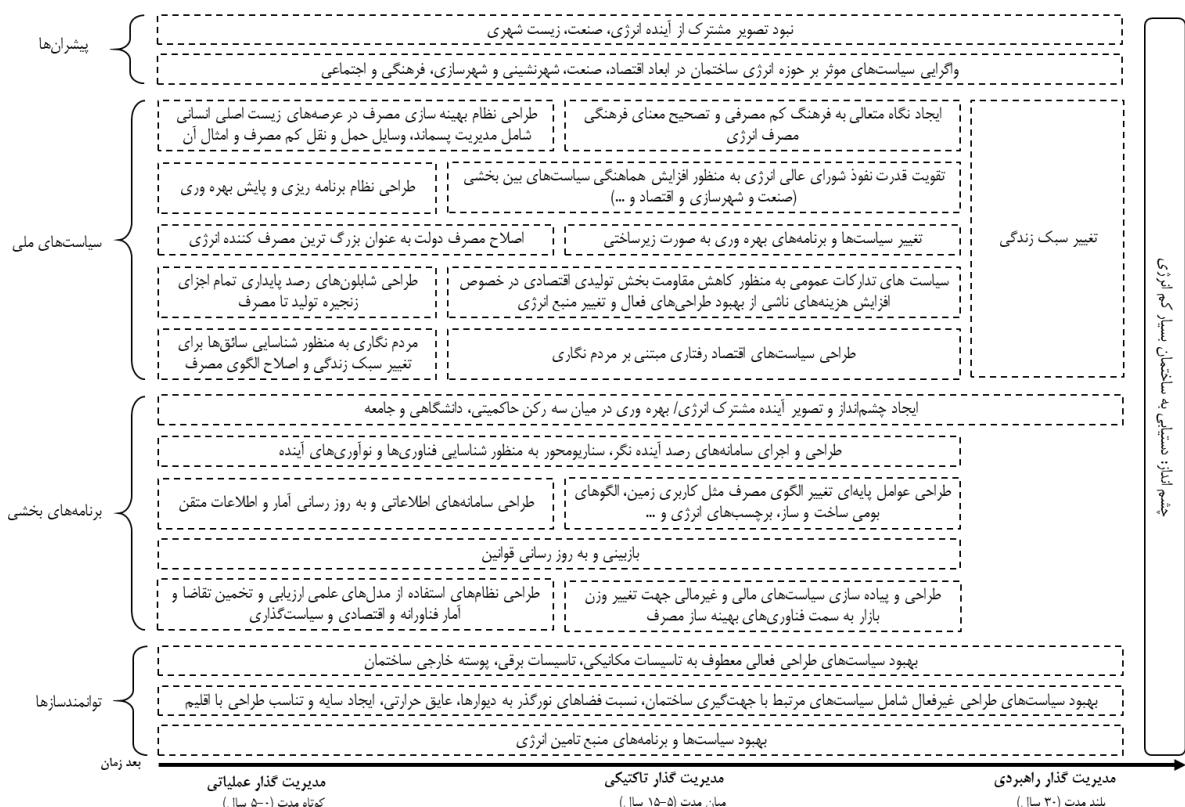
۵.۳. لایه فناوری‌های توانمندساز

لایه زیرین به منابع اشاره دارد که لازمه‌ی پاسخگویی به محرک‌های بیرونی و پیشران‌ها است و در رهنگاشت سیاستی، کنام‌ها^{۱۳}، راه حل‌های فناورانه موجود، نوآوری‌ها را به نمایش می‌گذارد. در خصوص انرژی ساختمان، فناوری‌ها و نوآوری‌های کلیدی بسیاری در چهار حوزه معماری و ساخت، تاسیسات، بهره‌وری و منابع انرژی طراحی شده که از موضوع این مقاله خارج هستند، لذا در این لایه به کلیات این ابعاد اشاره می‌شود. در شکل ۵ به رهنگاشت حاصل اشاره می‌شود.

۶. بحث

پیچیدگی و چند بعدی بودن مساله انرژی ساختمان که علیرغم دارا بودن راه حل‌های فنی کماکان مساله‌ای غامض به شمار می‌رود، آن را در زمرة مسائلی قرار داده که لازم است با رویکردهای متاخر سیاست‌گذاری STI به آن پرداخت که در آن منظومه نظام‌های فنی-اجتماعی مورد مدققه قرار می‌گیرد. از همین رو از چارچوب گذار پایداری برای سیاست‌گذاری انرژی ساختمان استفاده شد که برای حکمرانی در شرایط پیچیده و دارای عدم قطعیت و بلندمدت طراحی شده است. بهره‌گیری از رهنگاشت سیاستی نیز برای چارچوب گذار، پرداختن به مساله غامض سیاست‌گذاری انرژی ساختمانی در ایران را تسهیل می‌کند.

¹³ Niches



شکل ۵. رهنگاشت گذار به ساختمان بسیار کم انرژی

آنچه در این مقاله به آن پرداخته شد، تطبیق چارچوب مدیریت گذار با رهنگاشت سیاستی است. رهنگاشت سیاستی به علت ماهیت منعطف خود و ویژگی‌هایی که پیش از این ذکر شد، توان پاسخگویی به اقتضایات مدیریت گذار را دارد. رهنگاشت به دلیل اینکه خود مبتنی بر چارچوب‌های تکاملی و ساختارگرایی است، امکان بهره گیری در مدیریت گذار را دارد که برخاسته از پارادایم‌های تکاملی، ساختارگرایی و کارکردگرایی است.

افزون بر این، همانطور که مدیریت گذار برای سیستم‌های بزرگ، با درجه پیچیدگی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد، رهنگاشت نیز به همین صورت برای سیستم‌های بزرگ و پیچیده طراحی شده که نه تنها برای دستیابی به اهداف معین (مثلاً محصولات جدید) مورد بررسی قرار می‌گیرند، بلکه به عنوان چترهای دانشی مورد بررسی قرار می‌گیرند که تصویر راهبرد در مقیاس بزرگ از یک سیستم را به تصویر می‌کشند. [27] سیاستگذاری انرژی ساختمان نیز پدیده ای است چند سطحی، چند بازیگری و چند رشته ای که وجود مختلفی را شامل می‌شود.

چند بازیگری بودن آن به این مساله باز می‌گردد که در عرصه مداخلات سیاستی، جز دو وزارت خانه نیرو و راه و شهرسازی، ذی مدخلان متعدد دیگری همچون وزارت خانه‌های صمت، اقتصاد، آموزش و پرورش، فرهنگ و ارشاد اسلامی و نهادهایی همچون شورای عالی انرژی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، سمن‌ها و غیره دارد. به علاوه همانطور که از بررسی نتایج تحلیل وضع موجود برآمد، بعد انرژی ساختمان فراتر از بعد فنی و فناورانه شامل ابعاد اجتماعی، زیرساخت‌های فرهنگی، سبک زندگی و مصرف، و مسائل اجتماعی است. مساله ای با چنین پیچیدگی علاوه بر نیاز به رویکردهای جدید سیاستگذاری STI همچون مدیریت گذار، نیازمند چارچوبی مفهومی برای امکان پذیری تصویر کردن مقیاس بزرگ مساله و ارائه راه حل‌ها است که همزمان امکان نمایش روابط پیچیده این موضوع را نیز داشته باشد.

به دلیل تعامل مستقیم شهر و ندان و ساکنان ساختمان‌های شهری با مساله، هرگونه سیاست‌گذاری مستلزم توجه ویژه به امکان پذیری، آثار و پیامدهای آن است و لذا ضرورت سیاست‌گذاری تعاملی در این عرصه قابل مشاهده است. مدیریت گذار با یکی از ویژگی‌های اصلی خود که همان مدیریت بازتابی است این مساله را در نظر می‌گیرد و طی آن مساله‌ها و راهکارها و برنامه‌های سیاستی به صورت مدام بررسی شده و چارچوب بندی مجدد می‌شوند. علاوه بر این یکی از ویژگی‌های اصلی رهنگاشت لزوم بازبینی مجدد و مستمر سیاست‌ها و برنامه‌ها بوده [11] به تحوی که طی بازه‌های مشخص زمانی و مبتنی بر پیشرفت سناریوهای مختلف پیش رو، امکان بازطراحی سیاست‌ها فراهم شود.

همانطور که در شناسایی فاکتورهای کلیدی موثر و پیشran‌ها آمد، از جمله موانع گذار به ساختمان بسیار کم انرژی فقدان جهت گیری مشخص در خصوص سبک زندگی به سمت زندگی کم مصرف که به نوعی زیربنای اصلاح مصرف در عرصه‌های بحرانی همچون آب و انرژی است و دوم نبود جهت گیری مشترک میان بازیگران تاثیر گذار بر حوزه انرژی شناسایی شد. علاوه بر این موضوع فقدان مرجعیت نهادی برای هماهنگی جمعی عاملان پراکنده شکل دهنده گذار نیز عاملی تعیین کننده شناخته شد. سیاست پیشنهادی برای مواجهه با این دسته از خلاعه‌ها که ذیل شکست جهت گیری گذار جای می‌گیرند، «چشم‌انداز سازی مشترک» [35] است. از آنجایی فرایند تدوین رهنگاشت در بردارنده ساز و کارهای تعامل اجتماعی، یک تجربه یادگیری و ابزار ارتباطی برای مشارکت کنندگان در تدوین رهنگاشت است [36] امکان ایجاد اجماع در خصوص چشم‌انداز را فراهم می‌کند و از سوی دیگر قالب بصری و به هم فشرده رهنگاشت یک دید سطح بالا و تک صفحه‌ای از نظام مورد بررسی فراهم می‌کند و این امر نیز موجب تقویت همگرایی در خصوص چشم‌انداز مشترک می‌شود. [32]

افزون بر این موضوع، ناکارامدی شورای عالی انرژی به عنوان نهاد هماهنگ کننده میان سیاست‌های بین سازمانی؛ نبود انسجام میان اقدامات و راهبردهای سازندگان مسکن و تجهیزات تاسیساتی به عنوان نهادهای بخش خصوصی و سیاست‌های عمومی کاهش مصرف انرژی؛ فقدان هماهنگی عمودی میان نهادهای سیاست گذار همچون وزارت راه و شهرسازی و عاملان اجرایی و نظارتی همچون شهرداری‌ها در خصوص پیگیری مقررات مرتبط با رعایت اصول مبحث ۱۹ و فقدان هماهنگی سیاست‌های چند سطحی میان سطوح ملی و منطقه‌ای و محلی در تفاوت میان سیاست‌های ساخت مسکن در مناطق مختلف شهری و روستایی از جمله چالش‌های گذار به ساختمان انرژی کم شناسایی شدند که می‌توان آن‌ها را به نوعی شکست هماهنگی سیاست‌ها اطلاق کرد. از جمله سیاست‌های مواجهه با این ناهمانگی سیاستی در سطوح و بخش‌های مختلف، افزایش ظرفیت اداری و افزایش هماهنگی بخش خصوصی و دولتی [35] پیشنهاد شده است و همانطور که در ویژگی‌های رهنگاشت آمده است، مسیر تدوین به علت جلب مشارکت، تلاش برای جلب تعهد مدیران ارشد و چندباره بودن فرایند در بازه‌های زمانی متناسب، بازیگران متعدد بخش‌ها و سطوح مختلف را درگیر می‌کند که خود موجب افزایش هماهنگی سیاست‌ها می‌شود. [36]

نهایتاً دسته آخر چالش‌های گذار به ساختمان کم انرژی را در قالب فقدان فرایندهای بازتابی و یادگیرنده می‌توان طبقه بندی کرد که فرایند تدوین رهنگاشت با فراهم ساختن ساختاری برای یادگیری درباره گذار به وضعیت مطلوب از طریق به روز رسانی و ارزیابی مستمر رهنگاشت این مهم را براورده می‌سازد. در حقیقت رهنگاشتها این امکان را فراهم می‌سازند که فرایند رهنگاری به صورتی یادگیرنده و بازتاب دهنده از طریق آرایش نهادی موجود، انجام شود. [11]

به عنوان جمع بندی می‌توان به صورت خلاصه ویژگی‌های گذار و رهنگاشت را نیز با یکدیگر تطبیق داد و از این رهگذر دلایل تقویت فرایندهای مدیریت گذار توسط ابزار قدرتمندی همچون رهنگاشت را تبیین کرد.

هایسکنن و همکاران [37] ویژگی‌های کلیدی مدیریت گذار را ارائه کرده‌اند. اول، مدیریت گذار بر اساس تفکر بلندمدت است. در این مورد، بلند مدت برای یک دوره بیش از ۲۵ سال است. ثانیاً، مدیریت گذار بر ارتباط متقابل سیستم‌های اجتماعی و فناوری و تعدد بازیگران تأکید می‌کند. ثالثاً، مدیریت گذار بر هر دو دیدگاه از بالا به پایین و پایین به بالا تأکید دارد. چهارم، مدیریت گذار تاکید خاصی بر ایجاد

فعالیت‌های خط مشی مطابق با اهداف بلندمدت سیستمی دارد. به همین دلیل است که گذار در سطوح رژیم و چشم‌انداز به صورت تدریجی و کند دیده می‌شود.

از دیگر سو رهنگاشت نیز که یکی از روش‌های آینده پژوهی است، برای آینده‌های بلندمدت قابلیت برنامه‌ریزی و سیاستگذاری داشته و امکان تبلور برنامه‌های بلندمدت در آن فراهم است. علاوه بر آن سیاست‌گذاران در حال حاضر از رهنگاشت به عنوان بخشی از معماری سیاست استفاده می‌کنند که از طریق آن تلاش می‌کنند گذار به سمت ترتیبات اجتماعی و فنی پایدارتری فراهم شود. [24]

رهنگاشت‌های گذار بیش از آن که در آن‌ها هدف اصلی فقط اطلاع رسانی درخصوص تصمیمات باشد، شکل دهی فعال به رفتار بازیگران از طریق توسعه و استقرار چشم‌انداز آینده و شکل دهی به انتظارات آینده را دنبال می‌کند و بر نقش هنجاری رهنگاشت برای تغییر به سمت سیستم‌های اجتماعی فنی مبتنی بر پایداری تاکید می‌شود.

رهنگاشت‌ها معمولاً دارای دو بعد زمان و لایه‌ها هستند: محور افقی نشان دهنده بعد زمان است که بر مبنای آن تکامل لایه‌ها نشان داده می‌شود و نیز به چشم‌انداز وابسته است. محور عمودی، بعد لایه‌ها را نمایش می‌دهد که در آن روابط و برنامه‌های حاکم بین سطوح دریک زمان خاص نشان داده می‌شود. محور عمودی معمولاً شامل سه لایه اصلی است (فال و الکویست و ...). بالاترین لایه مربوط به پیشران‌ها و روندهای کلیدی است که بر اهداف یا مسیر کلی رهنگاشت حاکم بوده و بر آن اثر می‌گذارند. در رهنگاشت فناوری این لایه شامل بازارهای خارجی، روندها و پیشران‌های صنعتی، دیدگاه‌های مشتریان و رقبا، محدودیت‌های محیطی امثال آن بوده و در رهنگاشت‌های سیاستی، این لایه شامل پیشران‌های اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی است.

لایه زیرین به منابعی اشاره دارد که برای پاسخ‌گویی به روندها و محرک‌ها و پیشran‌های مشخص شده در لایه بالایی نیاز است و انواع منابع، دارایی‌ها و قابلیت‌ها و ضعف‌ها را دربرمی‌گیرد. این لایه در رهنگاشت فناوری شامل دارایی‌های سازمانی، سرمایه مورد نیاز، تجهیزات، مهارت‌ها و شایستگی‌ها بوده و در رهنگاشت سیاستی، کنام‌ها^{۱۴}، راه حل‌های فناورانه موجود، نوآوری‌ها و دیگر انواع دارایی‌های یک مجموعه برای پاسخ به لایه‌های بالایی را تصویر می‌کند.

لایه میانی فعالیت‌هایی را در بر می‌گیرد که لازم است با استفاده از منابع در دسترس سازمان، برای پاسخ به روندها و پیشran‌ها و به منظور رسیدن به چشم‌انداز و هدف نهایی انجام شود. این لایه در واقع، محل تلاقی لایه زیرین و پیشran‌های مشخص شده در لایه بالایی است. لایه میانی دربرگیرنده نظام‌هایی عینی و ملموس است که ورودی آن‌ها همان منابع در دسترس سازمان است و خروجی آن‌ها فعالیت‌هایی است که نیازمندی‌های نظام محیطی را می‌توانند پاسخ دهند. این فعالیت‌ها در رهنگاشت فناوری ممکن است شامل فناوری‌های مورد نیاز، محصولات و بازارها بوده و در رهنگاشت سیاستی شامل سیاست‌ها و ابزارهای سیاستی ملی و منطقه‌ای یا بخشی باشند. پردازشی که این نظام‌ها بر ورودی خود اعمال می‌کنند تا خروجی مطلوب حاصل شود، گاه از جنس ترکیب و یکپارچه سازی داشته‌های موجود (اعم از فناوری‌های موجود، ابزارها و بسته‌های سیاستی موجود) با فناوری‌های نوظهور یا ابزارها و بسته‌های سیاستی جدید است و گاه از جنس ایجاد تحول در داشته‌ها.

هدف مدیریت گذار نیز اتصال جایگاه‌های فنی در مقیاس خرد به توسعه‌های چشم‌انداز در مقیاس کلان از طریق مقیاس متوسط یک رژیم اجتماعی- فنی است.

¹⁴ Niches

جدول ۵. انطباق رهنگاشت با چارچوب مدیریت گذار (منبع: نویسندها)

حوزه	چارچوب مدیریت گذار	رهنگاشت
پارادایم	انتخاب عقلانی نظریه تکاملی ساختارگرایی کارکرد گرایی تفسیرگرایی کارکردگرایی	نظریه تکاملی ساختمانی ساختمارگرایی تفسیرگرایی کارکردگرایی
نظریه پشتیبان	سیستم‌های فنی بزرگ، نظام‌های فناوری، نظام‌های نوآوری و یا پارادایم‌های فناورانه و نظریه سیستم‌های پیچیده	سیستم‌های بزرگ، با درجه پیچیدگی بالا مواججه با عدم قطعیت‌های کلیدی یا بدون عدم قطعیت ابهام در فضا
موارد کاربرد	سیستم‌های بزرگ، با درجه پیچیدگی بالا مواججه با عدم قطعیت‌های کلیدی ابهام در فضا	توسعه چشم‌انداز ارائه سناریوهای جایگزین حمایت از یک مسیر نوآوری یا سیاستی خاص ایجاد اجماع میان ذی نفعان پشتیبانی از طراحی سیاست و برنامه‌ریزی پشتیبانی از اجرای سیاست و مدیریت برنامه‌ها شكل‌دهی فعلانه رفتار بازیگران [11]
انواع اهداف	توسعه چشم‌انداز تقویت مشارکتی اهداف [15] توسعه تعاملی راهبردها [15] تمرکز بر یادگیری اجتماعی که هدف آن چارچوب بندی مجدد و تغییر دیدگاه بازیگران است [38] [39] ایجاد فضای بازنده‌ی میان ذی نفعان [11] جهت دهنی توسعه اجتماعی فرهنگی [11]	توسعه چشم‌انداز ارائه چشم‌انداز تمرسنگاری کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت به طور همزمان [40] چند لایه‌ای [40]
رویکرد	چند سطحی [38] [39].	بعد زمانی همزمان [39] [40]
بازیگران اصلی	شبکه چند بازیگر و مشارکتی [38]	خبره محور یا مشارکتی [40]

۷. نتیجه‌گیری

مقاله حاضر در خصوص بهره‌گیری از رهنگاشت سیاستی در مدیریت گذار به بحث پرداخت و ذیل آن گذار به ساختمان بسیار کم انرژی مورد بررسی قرار گرفت. رهنگاشت‌ها با توجه ویژگی‌های همچون امکان پرداختن به مسائل پیچیده، چند لایه‌ای بودن، مشارکتی و تعاملی بودن و نیز قابلیت انعطاف بالایی که در خصوص قالب‌ها دارند، در سیاست گذاری و به خصوص سیاست گذاری علم و فناوری استفاده گسترده‌ای یافته‌اند. در مدیریت گذار نیز به دلیل ماهیت بلندمدت، چند لایه‌ای، تعاملی و تاکید بر یادگیری اجتماعی، این روش کاربرد ویژه‌ای می‌تواند داشته باشد. اما باید توجه داشت که نویسندها مقاله در عین علم داشتن به این که مدیریت گذار و رهنگاشت سیاستی به تناسب موضوع ممکن است تفاوت‌هایی داشته باشند، بهره‌گیری از رهنگاشت سیاستی در مدیریت گذار را پیشنهاد کرده‌اند.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش آن است که به دلیل محدودیت‌های فرایندی و بودجه‌ای، رهنگاشت طی مدت زمان کوتاهی ترسیم می‌شود و استفاده از حجم عظیم مشارکت کننده‌ان در آن امکان پذیر نیست و به تناسب ابعاد پژوهه، لاجرم خبرگان محدودی در آن مشارکت دارند، در حالی که مدیریت گذار می‌تواند پژوهه‌ای ملی، منطقه‌ای یا فرامالی باشد که طی سال‌ها (بیش از ده سال) در حال اجرا باشد و افراد زیادی اعم از خبرگان، جامعه محلی، جامعه مدنی و امثال‌هم در آن مشارکت داشته باشند.

در نهایت یکی دیگر از تفاوت‌های مدیریت گذار و رهنگاشت سیاستی، مواججه رهنگاشت با عدم قطعیت‌های است. رهنگاشت‌ها عموماً در فضایی با چشم‌اندازهای مشخص ترسیم می‌شوند و تعداد کمی رهنگاشت سناریومحور وجود دارد که امکان وارد کردن عدم قطعیت‌ها در آن

وجود دارد، در حالی که مدیریت گذار به اقتضای ذات بلندمدت خود، لاجرم با آینده‌های بدیل مواجه می‌شود. این موضوع لازم است در پژوهش‌های آتی پژوهشگران مورد توجه قرار گیرد و برای توسعه رهنگاشتهای سیاستی سناریو محور تلاش‌هایی صورت بگیرد.

منابع

- [1] F. Amini, M. Shafiezadeh, L. Saberfatahi, and M. Tavanpoue, “Statistical Yearbook of Iran-2018.” pp. 1–614, 2018. [Online]. Available: https://isn.moe.gov.ir/-/_انرژی/_عملکرد/_ترازنامه_انرژی
- [2] Iran Ministry of Power, “Iran Energy ballance,” Tehran, 2019.
- [3] A. Tehranchi, “Interview.”
- [4] M. Shakuri, “Interview,” 2022.
- [5] D. Loorbach, “Transition management for sustainable development: A prescriptive, complexity-based governance framework,” *Governance*, vol. 23, no. 1, pp. 161–183, 2010, doi: 10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x.
- [6] R. Kemp, D. Loorbach, and J. Rotmans, “Transition management as a model for managing processes of co-evolution. Special issue on co-evolutionary approach to sustainable development.” *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.*, vol. 14, no. 1, pp. 78–91, 2007, [Online]. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504500709469709>
- [7] J. Rotmans, R. Kemp, and M. Van Asselt, “More evolution than revolution: Transition management in public policy,” *Foresight*, vol. 3, no. 1, pp. 15–31, 2001, doi: 10.1108/14636680110803003.
- [8] F. W. Geels, “Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study,” *Res. Policy*, vol. 31, no. 8–9, pp. 1257–1274, 2002, doi: 10.1016/S0048-7333(02)00062-8.
- [9] D. Loorbach, “Transition management: new mode of governance for sustainable development,” pp. 1–328, 2007.
- [10] J. Rotmans, M. Van Asselt, K. Molendijk, R. Kemp, F. W. Geels, and G. Verbong, “Transitions and transition management. The case of an emission-low energy supply.” Dec. 01, 2000. Accessed: Jan. 09, 2020. [Online]. Available: https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:32010301
- [11] W. McDowall, “Technology roadmaps for transition management: The case of hydrogen energy,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 79, no. 3, pp. 530–542, 2012, doi: 10.1016/j.techfore.2011.10.002.
- [12] J. P. Voß, B. Truffer, and K. Konrad, “g,” in *Reflexive Governance for Sustainable Development*, 2006, pp. 162–188. doi: 10.4337/9781847200266.00017.
- [13] D. Loorbach, N. Frantzeskaki, and F. Avelino, “Sustainability Transitions Research: Transforming Science and Practice for Societal Change,” *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 42, no. 1, pp. 599–626, 2017, doi: 10.1146/annurev-environ-102014-021340.
- [14] F. W. Geels and J. Schot, “Typology of sociotechnical transition pathways,” *Res. Policy*, vol. 36, no. 3, pp. 399–417, 2007, doi: 10.1016/j.respol.2007.01.003.
- [15] R. Kemp and D. Loorbach, “Transition management: a reflexive governance approach,” in *Reflexive Governance for Sustainable Development*, J. P. Voß, D. Bauknecht, and R. Kemp,

Eds. Northampton: Edward Elgar, 2006, pp. 103–130.

- [16] D. Loorbach and J. Rotmans, “Managaing transition for sustainable developement,” in *Understanding Industrial Transition: Views from Different Disciplines*, X. Olsthoorn and A. J. Wieczorek, Eds. Springer, 2006, pp. 187–206.
- [17] D. Loorbach and J. Rotmans, “The practice of transition management: Examples and lessons from four distinct cases,” *Futures*, vol. 42, no. 3, pp. 237–246, 2010, doi: 10.1016/j.futures.2009.11.009.
- [18] D. Loorbach and J. Rotmans, *Towards a better understanding of transitions and their governance, A systemic and reflexive approach, as Part II*. 2010. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/281364837>
- [19] J. Grin, J. Rotmans, J. Schot, F. W. Geels, and D. Loorbach, Eds., *Transitions to Sustainable Development; New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York-London: Routledge, 2010.
- [20] Z. Liu, Q. Zhou, Z. Tian, B. jie He, and G. Jin, “A comprehensive analysis on definitions, development, and policies of nearly zero energy buildings in China,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 114. Elsevier Ltd, Oct. 01, 2019. doi: 10.1016/j.rser.2019.109314.
- [21] E. Carayannis, A. Grebeniuk, and D. Meissner, “Smart roadmapping for STI policy,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 110, pp. 109–116, 2016, doi: 10.1016/j.techfore.2015.11.003.
- [22] M. Miedzinski, M. Mazzucato, and P. Ekins, “A framework for mission-oriented innovation policy roadmapping for the SDGs: The case of plastic-free oceans,” *UCL Inst. Innov. Public Purp.*, pp. 1–55, 2019.
- [23] J. Schot and W. E. Steinmueller, “Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change,” *Res. Policy*, vol. 47, no. 9, pp. 1554–1567, Nov. 2018, doi: 10.1016/j.respol.2018.08.011.
- [24] M. Miedzinski, W. Mcdowall, and J. Fahnestock, “Paving the pathways towards sustainable future? A critical review of STI policy roadmaps as policy instruments enabling sustainability transitions,” *Futures*, vol. 142, no. September, p. 103015, 2022, doi: 10.1016/j.futures.2022.103015.
- [25] O. Saritas, D. Meissner, and A. Sokolov, “A Transition Management Roadmap for Fuel Cell Electric Vehicles (FCEVs),” *J. Knowl. Econ.*, vol. 10, no. 3, pp. 1183–1203, 2019, doi: 10.1007/s13132-018-0523-3.
- [26] E. Mulholland, F. Rogan, and B. P. Ó Gallachóir, “From technology pathways to policy roadmaps to enabling measures – A multi-model approach,” *Energy*, vol. 138, pp. 1030–1041, 2017, doi: 10.1016/j.energy.2017.07.116.
- [27] T. Ahlqvist, V. Valovirta, and T. Loikkanen, “Innovation policy roadmapping as a systemic instrument for forward-looking policy design,” *Sci. Public Policy*, vol. 39, no. 2, pp. 178–190, 2012, doi: 10.1093/scipol/scs016.
- [28] P. D. Andersen and L. B. Rasmussen, “The impact of national traditions and cultures on national foresight processes,” *Futures*, vol. 59, no. November, pp. 5–17, 2014, doi: 10.1016/j.futures.2014.01.013.
- [29] S. Ghazinoory, S. Nasri, F. Ameri, G. A. Montazer, and A. Shayan, “Why do we need ‘Problem-oriented Innovation System (PIS)’ for solving macro-level societal problems?,”

Technol. Forecast. Soc. Change, vol. 150, no. October 2018, p. 119749, 2020, doi: 10.1016/j.techfore.2019.119749.

- [30] G. Papachristos, “System dynamics modelling and simulation for sociotechnical transitions research,” *Environ. Innov. Soc. Transitions*, vol. 31, 2019, doi: 10.1016/j.eist.2018.10.001.
- [31] F. S. Rahmati and M. Attari, “Science & Technology Policy Roadmapping : an Instrument for Formulating and Implementing STI Policies,” vol. 11, no. 2, 2019.
- [32] R. Phaal and G. Muller, “An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 76, no. 1, pp. 39–49, 2009, doi: 10.1016/j.techfore.2008.03.018.
- [33] M. Attari, M. Taati, S. Alamdari, and M. Bahrami, *Foresight Methodology*, 2nd ed. Tehran: Ruyesh, 2014.
- [34] N. Frantzeskaki, V. C. Broto, L. Coenen, and D. Loorbach, Eds., *Urban sustainability transitions*. New York: Routledge, 2017. doi: 10.4324/9781315228389.
- [35] M. K. Weber and H. Rohracher, “Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive ‘failures’ framework,” *Res. Policy*, vol. 41, no. 6, pp. 1037–1047, Jul. 2012, doi: 10.1016/j.respol.2011.10.015.
- [36] R. N. Kostoff and R. R. Schaller, “Science and technology roadmaps,” *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 48, no. 2, pp. 132–143, 2001, doi: 10.1109/17.922473.
- [37] E. Heiskanen, S. Kivilahti, R. Lovio, and P. Mickwitz, “Designed to travel? Transition management encounters environmental and innovation policy histories in Finland,” *Policy Sci.*, vol. 42, no. 4, pp. 409–427, 2009, doi: 10.1007/s11077-009-9094-2.
- [38] D. Loorbach and R. Van Raak, “Strategic Niche Management and Transition Management: different but complementary approaches,” *Discuss. Pap. - Erasmus Univ.*, pp. 1–20, 2006, doi: 10.1016/j.actatropica.2014.11.009.
- [39] J. Rotmans and D. Loorbach, “Transition management: reflexive governance of societal complexity through searching, learning and experimenting,” in *Managing the transition to renewable energy: theory and practice from local, regional and macro perspectives*, J. C. J. . Van den Berg and F. R. Bruinsma, Eds. DRIFT: Dutch research institute for transitions, 2008.
- [40] R. Phaal, L. Simonse, and E. den Ouden, “Next generation roadmapping for innovation planning,” *Int. J. Technol. Intell. Plan.*, vol. 4, no. 2, pp. 135–152, 2008, doi: 10.1504/IJTIIP.2008.018313.