تکنولوژی، معماری، و پایداری[1]

محمد تحصیلدوست[2]

مدرس دانشکدهٔ معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی

کلیدواژگان: پایداری، فن‌آوری، فن‌آوری حداقل، تکنولوژی مناسب.

چکیده

الزام و وابستگی معماری پایدار به فن‌آوری پیشرفته در وجوه مختلفی از معماری، پایداری، فن‌آوری، تکنولوژی‌های ارزان یا در دسترس، و موضوعاتی از این قبیل حائز اهمیت است و از موضوعات روز تحقیقی است و در دیگر کشورها نیز بدان پرداخته می‌شود. همبستگی معماری پایدار و فن‌آوری به‌ویژه فن‌آوری‌های پیشرفته و گاه پیچیده، پایداری را موضوعی دور از دسترس، غامض و فرادست می‌نمایاند. حال آنکه مبانی پایداری بر اصل ایجاد امکان بهره‌برداری نسل حاضر و آتی و رفاه و سلامت آنان بنا شده و پیشرفت و حتی تعالی تکنولوژی نیز خود از شاخصه‌های این امر است. به همین دلیل لازم است رابطه و توالی و تقدم معماری پایدار و فن‌آوری با یکدیگر سنجیده و دیده شود. به این منظور در بررسی وجوه مختلف پایداری و مقاصد و روش‌های آن، لازم است نخست تعریف مشخصی از معماری پایدار مطرح شود تا علاوه‌بر محدوده‌های آن، معیارهای پایداری مشخص و روابط آن با سایر مباحث، نظیر فن‌آوری، هرچند به اجمال قابل سنجش گردد. علاوه بر این ضروری است فن‌آوری و وجوه آن در قالب زمان و جامعه نیز تعریف شود. بدین ترتیب می‌توان روش به‌کارگیری تکنولوژی یا مسیر تبدیل آن به فن‌آوری‌های بومی را واضح‌تر ترسیم کرد.

تلاقی دو مبحث فوق پاسخ این سوال را خواهد جست که، آیا معماری پایدار و تکنولوژی، به‌ویژه تکنولوژی پیشرفته، ملازم یکدیگرند و یا تفسیر دیگری از چگونگی ارتباط جنبه‌های مختلف این دو مقوله باید در ذهن جای گیرد؟

مقدمه

تنوع دیدگاه‌ها در مورد چیستی معماری پایدار- به این مفهوم که شبیه چه باید باشد؟ در کجا باشد؟ چه تکنولوژی داشته باشد؟ از چه مصالحی ساخته شده باشد؟ و...- موضوعی بسیار سردرگم کننده است.[3] این تنوع آن‌چنان است که گاه به نظر می‌رسد ماحصل سه دهه گفتگو دربارهٔ معماری پایدار و بهترین مواضع جهانی زیست‌محیطی عقیم مانده است. چنان‌که محققان معتقدند «معماری همساز با محیط[4] مجموعه‌ای از دیدگاه‌هایی است، که در آن‌ها به کارایی پیش از ظاهر، و به برخی از ظواهر بیش از کارایی اهمیت می‌دهند».[5]

۱.این مقاله در راستای تکمیل مطالعات رسالهٔ دورهٔ دکترای نگارنده با عنوان *نفوذ هوا در ساختمان، مطالعهٔ موردی: بررسی رفتار متفاوت در محدودهٔ تهران*، که در دانشکدهٔ معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی زیر نظر استاد راهنما دکتر پوردیهیمی و استاد مشاور دکتر حافظی در دی‌ماه ۱۳۹۰ ارائه و دفاع شده، تهیه شده است.

2. M_Tahsildoost@sbu.ac.ir

3. Steven A. Moore, et. al, "Sustainable Architecture and the Pluralist Imagination", pp. 15-16.

4. Environmental Architecture.

5. S. Hagun, *A New Contract Between Architecture and Nature*, p. 65.

پرسش‌های تحقیق

۱. آیـا معماری پایـدار لزوماً نیازمند و وابسته به فن‌آوری پیشرفته است؟

۲. تعاریـف و جنبه‌هـای پایـداری در معماری چیسـت و آیا تمام وجوه لازم آن در معماری امروز مد نظر قرار گرفته است؟

۳. رابطـهٔ معمـاری سـنتی و پایداری چیسـت و آیـا معماری سـنتی اهداف پایداری در معماری را براورده می‌کند؟

۴. فن‌آوری چیست و فن‌آوری مناسب کدام است؟

۵. آیـا فـن‌آوری پیشـرفته، لازمه و یا ضامن دستیابی به پایداری است؟

۶. آیا می‌توان بدون فن‌آوری پیشرفته به معماری پایدار دست یافت؟

در حالـی که «در بخش بزرگی از کارهای حرفـه‌ای معماری به تجاوز به زمین و منابع آن بی‌توجهی می‌شـود. اما برخی از معماران معاصر، به پیشـرو بودن در معماری همساز با اقلیم تظاهر می‌کنند».[۶]

اما همان‌طور که ذکر شـد عقاید مخالف این دیدگاه نیز بسیارند، چه اینکه برخی از معماران و نظریه‌پـردازان معتقدند «پایداری معماری امروزه به منزلهٔ مسیر اصلی نه‌تنها تفکر طراحی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه به یک هنجار اجتماعی تبدیل شده است».[۷]

سـوزان ماکسـمان[۸] معماری پایدار را یک گرایش یا یـک روش می‌داند، نه یک دسـتورالعمل و حتی معتقد اسـت اصراری به تفکیک آن نیست، بلکه «معماری» کافی اسـت. نگاهی بـه گزارش‌ها، مقالات و کتاب‌های مختلف و گوناگونی، کـه در خصوص معماری پایدار و زیرشـاخه‌های آن نظیر معماری سـبز، معماری محیط زیسـت‌گرا و... نوشـته شـده اسـت، ما را به آرایه‌ای سـردرگم‌کننده از گونه‌های مختلف و حتی متضاد سـاختمانی می‌رسـاند که، شـامل سطوح مختلفی از تکنولوژی و گرایش‌های طراحی هستند و هریک از مجموعه تفاسـیر برآمده از آنچه یک معماری پایدار ممکن اسـت از خود ارائه کند، مشخص می‌شوند؛ «در حالی که این مجموعه تفاسیر انتخابی هر یک با دیگری کاملا و عمیقاً متفاوت هستند.»[۹]

همبسـتگی پایداری در معماری و فن‌آوری پیشرفته مستلزم آن است که، ضمن تعریف مبانی هر دو موضوع، دستاوردها و روش بهره‌گیری از تکنولوژی و نیز دستیافت به معماری پایدار بررسی گردد.

این جسـتجو با هدف پاسـخ به این سوال اسـت که، آیا معماری پایدار و تکنولوژی، به‌ویژه تکنولوژی پیشـرفته، ملازم یکدیگرند و یا تفسیر دیگری از چگونگی ارتباط وجوه مختلف این دو مقوله باید مد نظر قرار گیرد؟

تعاریف و جنبه‌های معماری و توسعهٔ پایدار

عبـارت «معماری پایدار» برای بسـیاری از افراد حرفـه‌ای هنوز مفهوم کاملا مشخصی نیست و علی‌رغم تعاریف مختلف، معیارهای عملی کمتری برای آن تعیین شده اسـت. به‌علاوه این تعاریف تفاوت‌های مختصری با یکدیگر دارند و در هر کوششی برای رسیدن به معماری پایدار، تفاوت‌های بیشتری در آن‌ها دیده می‌شود.[۱۰]

6. James Wines, *The Art of Architecture in the Age of Ecology*, pp. 8-11.
7. Harry Gordon, *Sustainable Design Goes Main Stream*, pp. 42-47.
8. Suzan Maxman, "Shaking the Rafters", p. 39.
9. S. Guy and G. Farmer, "Reinterpreting Sustainable Architecture: The place of Technology", p. 140.
10. P. Sassi, *Strategies for Sustainable Architecture*, pp. 3- 4.

برای توجیه همبستگی معماری پایدار و فن‌آوری پیشرفته، نخست باید تعریف مشخصی از معماری پایدار مطرح شود تا، علاوه‌بر محدوده‌های آن، معیارهای پایداری مشخص و روابط آن با سایر مباحث نظیر فن‌آوری هرچند به اجمال قابل سنجش گردد.

علاوه‌بر این ضروری است فن‌آوری و وجوه آن در قالب زمان و جامعه نیز تعریف شود. بدین ترتیب می‌توان روش به‌کارگیری تکنولوژی یا مسیر تبدیل آن به فن‌آوری‌های بومی را واضح‌تر ترسیم کرد.

تلاقی دو مبحث فوق پاسخ این سوال را خواهد جست که، آیا معماری پایدار و تکنولوژی، به‌ویژه تکنولوژی پیشرفته، ملازم یکدیگرند و یا تفسیر دیگری از چگونگی ارتباط جنبه‌های مختلف این دو مقوله باید در ذهن جای گیرد.

معماری پایدار از جمله مباحثی است که امروزه به دلیل اهمیت فراگیری موضوعات مطرح در آن، در سطح گسترده‌ای به‌ویژه در محافل علمی و دانشگاهی در عرصهٔ عمل و بنیادهای حرفه‌ای، در معرض آزمایش و پژوهش است.

این در حالی است که از سویی، تعاریف ایراد شده از «معماری پایدار» در تفسیر تضاد و تلاقی‌های متعددی با یکدیگر دارند و از سوی دیگر، گستردگی جنبه‌های مختلف آن و امکان تفسیر پویا از آن از ملزومات کارایی آن است.[11]

پیدایش مفهوم پایداری در سال ۱۹۷۰ را می‌توان نتیجه رشد آگاهی نسبت به مسائل زیست محیطی و توسعه و برآمده از نهضت‌های سال ۱۹۶۰ دانست. تلاش ارتباط بین مدل‌های اقتصادی و زنجیره‌های غذایی و امور زیست‌محیطی و در پی آن اولین کنفرانس سازمان ملل دربارهٔ محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۷۲ آغاز حرکتی بوده که بعداً با گزارش فونیکس، اعلامیه‌های سال ۱۹۷۲ در استکهلم و سال ۱۹۷۴ در کوکویک[12] موجب گسترش و قدرت یافتن ادبیات پایداری شد. ماحصل این حرکت در گزارش کمیسیون جهانی محیط زیست[13] «توسعهٔ پایدار» در «آیندهٔ مشترک ما» چنین تعریف شده: «توسعه‌ای به منظور برآورد نیازهای فعلی بدون به مخاطره انداختن توانایی‌های نسل‌های آتی در برآورده ساختن نیازهایشان».

این نگاه سرعت تولید آلودگی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی‌های تجدیدناپذیر را محدود به ظرفیت تحمل محیط، تجدید و جایگزینی منابع دیگر می‌کند.[14]

بدین ترتیب محققان متعددی توسعهٔ پایدار را تضمین کیفیت بهتر زندگی برای همگان چه در نسل حاضر و چه در نسل‌های بعدی می‌دانند و معتقدند لازمهٔ آن تعقیب چهار هدف کلیدی است:[15]

- پیشرفت اجتماعی که نیاز هرکس را به رسمیت بشناسد.
- محافظت موثر از محیط زیست
- استفاده محتاطانه از منابع طبیعی
- رشد پایدار اقتصادی و اشتغال و بقای آن

این موضوعات کلیدی از یک سو، به طبیعت (محیط زیست) و منابع آن می‌پردازد و حفظ و حراست از آن را طرح می‌کند و از سوی دیگر، تأمین و دستیابی به سطح مطلوبی از زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی را هدف قرار می‌دهد. این بدان مفهوم است که، در اموری نظیر ساختمان‌سازی، یکی از مهم‌ترین بسترهای توسعه، به سه اصل مهم به شرح زیر باید توجه گردد:

- روش‌ها و مسائل فنی محیط ساخته شده.
- روش‌ها و موضوعات مرتبط با شیوهٔ بهره‌برداری از محیط‌های ساخته شده
- راهکارها و شیوه های مرتبط با بازیافت مصالح و همسازی آن با محیط پس از اتمام طول عمر محیط‌های مصنوع.

در مسائل فنی ساختمان عمدتاً شرایط زیست‌محیطی، حفظ منابع طبیعی، انرژی‌های پاک، پرهیز از ایجاد آلودگی، و... مد نظر است. در طول عمر بهره‌برداری، باید بیشترین توجه معطوف به رفتارهای اجتماعی باشد و از این رو وظیفهٔ طراح در قبال طرحِ بستری مناسب برای زندگی اجتماعی، با نگاه به اهداف کلیدیِ مورد اشاره، جنبهٔ مهم‌تری خواهد داشت. طبیعتاً بخش‌هایی از این اهداف نیز در قالب ساختارهای مدیریتی قابل دستیابی است.

11. Steven A Moore, et. al, ibid.
12. Cocoyoc Declaration
13. Brundtland , 1987.
14. H. Dally, *Beyond The Limits*, p. 68.
15. DEFRA, *Sustainable Indicator in your Pocket*, pp. 215- 216.

از سوی دیگر، همسازی مصالح با محیط و چگونگی بازیافت پسماندهای ساختمانی آن‌ها، پس از اتمام طول عمر مفید بنا، عامل مهمی در کنترل آلودگی‌های محیطی خواهند بود.

اینکه چرا بخش عمده‌ای از توجه طراحان به مسائل زیست‌محیطی و ارائهٔ راهکارهای طراحی برای آن معطوف شده، مسئله‌ای است که در این مجمل بدان پرداخته نشده است، گرچه عمدهٔ محققان معتقدند که ریشه و بنیاد اصلی پایداری در حرکت‌های زیست‌محیطی در سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ و مبتنی بر افزایش هوشیاری نسبت به خطرات تخریب بی‌رویه و انهدام محیط زیست بود.[۱۵] بدین ترتیب محوریت مسائل زیست‌محیطی نیازمند پاسخ طراحان و افراد درگیر در امور، یکی از عمده فعالیت‌های تأثیرگذار بر نظام طبیعت، یعنی ساختمان‌سازی بود؛ چه اینکه بخش عمده‌ای از آلودگی و نیز منابع آب و خاک و انرژی در امور ساختمانی (از ساخت تا بهره‌برداری و تخریب) ریشه دارد.

در دورهٔ مذکور عمده موضوعات محیط زیستی فوق که طبعاً نیازمند دریافت پاسخی مناسب در فن ساختمان است به شرح ذیل بود:

- گرم شدن کرهٔ زمین
- آلودگی هوا، آب، و خاک
- فرسایش لایهٔ ازن
- از بین رفتن جنگل‌ها
- فرسایش خاک
- محدودیت منابع انرژی‌های فسیلی
- آلودگی ناشی از تولید زباله
- منقرض شدن حیوانات و گیاهان
- افزایش جمعیت

طراحی ساختمان‌های پایدار

طراحی پایدار را نمی‌توان یک موضوع آکادمیک یا حتی یک فعالیت تخصصی دانست، بلکه «پایداری هنر استفاده از فن‌آوری و ترفندهای لازم برای تأثیرگذاری بر زندگی موجودات در خلق هر بنا است».[۱۷] اولین نکته دانستن این موضوع است که، چه نوع ارتباطی باید بین انسان و محیط زیست محلی و جهانی او برقرار باشد. قدم بعدی تسلط و دانش بر تکنولوژی دستیابی به این رابطه و رسیدن از نظر به عمل است.[۱۸]

ساختمان‌ها، و روش‌های ساخت و بهره‌برداری از آن‌ها، مصارف و خروجی‌هایی پدید می‌آورند که تأثیر مهمی بر محیط زیست و بدنهٔ اجتماعی یک جامعه می‌گذارد. معماری پایدار به زعم تئوری‌پردازان می‌تواند به جامهٔ عمل پوشاندن شعارهای فوق و حتی ترغیب به یک مسیر پایدار زندگی کمک کند.

اما حدود فن‌آوری لازم برای این امر چیست؟ به بیان دیگر ساختمان‌ها چگونه باید طراحی و ساخته شوند، تا تأثیر مثبتی بر سرفصل‌های پایداری برای رسیدن به اقتصادی پرقدرت و فرهنگی فراگیر و اجتماعی استوار داشته باشند و در عین حال حداقل تأثیرات را بر محیط زیست بگذارند؟ پاسخ به این سؤال دو هدف عمده را در طراحی معماری پایدار و تکنولوژی ساخت متعاقب و درخور آن مطرح می‌کند.

- ساختمان‌های پایدار باید به آرامی بر زمین استوار شوند، تا تأثیرات زیست‌محیطی ساخت‌وساز، مصرف و تخریب آن‌ها به حداقل برسد، بدین معنی که، باید حداقل ردپای اکولوژیکی را از خود به جای بگذارند.
- ساختمان‌ها باید با برآورد نیازهای عملی مردم در عین بهبود محیط زیست اطراف خود و رفاه فیزیکی و روانی، سهم مثبت و مناسبی در محیط اجتماع ساکن در آن فراهم آورند.

از سوی دیگر، ارزیابی شیوهٔ عمل ساختمان پس از بهره‌برداری اهمیتی ویژه دارد. به بیان دیگر مباحث زیبایی‌شناسی، تأمین نیازهای کیفی در محیط، و همسازی با فرهنگ و رفتارهای اجتماعی، ابعاد دیگری هستند که در «پایداری» محیط‌ها، مطابق چهارچوب‌های مدون، دخیل به نظر می‌رسند. بنا بر این «از آنجا که ساختمان‌ها با عمرِ گاه چندصد سالهٔ خود چندین

16. P. Sassi, ibid, p. 5.
17. Ibid, p. 6.
18. DEFRA, ibid, pp. 29- 31.

نسل را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بی‌توجهی به این موضوعات به معنای ایجاد مشقت برای نسل‌های آتی خواهد بود».[۱۹]

تعاریف مختلف دیگری نیز، علاوه‌بر این دیدگاه، ابعاد توسعهٔ پایدار را شامل پایداری اقتصادی و اجتماعی و اکولوژیکی و مرتبط با آن می‌داند.[۲۰]

ظهور پایداری معماری در فن ساختمان

چنانچه ذکر شد معیارهای پایداری در ساختمان، به‌ویژه آنچه در فن ساختمان نیز حضور دارد، عموماً معیارهای زیست‌محیطی هستند، پس «تفاوت‌های ساختمان‌های پایدار امروزی با یکدیگر تنها در تنوع شکل‌بندی فنی ساختارهایشان است و مسیر مشخص خلاقیت در استفاده از تکنولوژی خاص، آن‌ها را از یکدیگر متمایز می‌کند».[۲۱] اما استراتژی‌های کلی و راهکارهای طراحی در آن‌ها، صرف نظر از فن‌آوری به کار گرفته شده، تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند. استراتژی‌های مختلف زیست‌محیطی که با طبقه‌بندی‌های یکنواخت و ساده‌ای نظیر طراحی سبز، تمایزات ناچیزی در طراحی دارند، راهکارهای اصلی حل مسائل و مشکلاتی نظیر جلوگیری از افزایش دمای کرهٔ زمین هستند. در طراحی آن استراتژی‌ها عمدتاً می‌کوشند تا با فن‌آوری‌های گوناگون پاسخ مسئله به طرق مختلفی داده شود.

در این دیدگاه، ساختمان‌های پایدار را تنها ساختمان‌هایی با هیئت و پیکربندی فنی متفاوتی می‌دانند که ارجحیت آن‌ها بر اساس خلاقیت و گاه پیچیدگی مفرط استفاده از فن‌آوری بررسی و ارزیابی می‌شود. در این نگرش تک‌بعدی سعی بر این است که، موضوعات اجتماعی تنیده با معماری در عمل نادیده انگاشته شود، در حالی که پایداری باید با نگرشی چندبعدی، پژوهشی، و وابسته به خلاقیت طراحان مد نظر قرار گیرد. این بدان معنا است که، پایداری در معماری باید به واقعیت‌ها[۲۲] نظر کند.[۲۳] چنین دیدگاهی زمانی حاصل می‌گردد که با استفاده از علوم، فهم درستی از محیط زیست، و تحلیل و ارزیابی صحیحی از سنجه‌های لازم برای اصلاح ایرادات وارد شده به آن پدید آید. اجماع تلویحی بیشتر در این مورد باید در «روند استاندارد شدن» شکل گیرد.[۲۴]

به‌علاوه اینکه روش مناسب درک استراتژی محیط زیستی و پایداری راهکاری است که، با آن جستجو و تعبیر دقیق و بی‌چون‌وچرا از ساختمان‌های پایدار رها شود و در عوض ایدهٔ آموزش و ایجاد «احساس مسئولیت نسبی به جای مطلق» به حراست از محیط زیست تبدیل گردد. حراست از محیط زیست یعنی «وسیله‌ای برای افزایش آگاهی درخصوص تمام موضوعات مرتبط با آن».[۲۵]

فهم ساختار هر یک از گرایش‌های زیست‌محیطی، که ملاکی مطرح برای پایداری هستند، نیازمند تحلیل آن‌ها است؛ در واقع هدف اصلی تقلیل ارزش آن گرایش‌ها نیست، بلکه منظور فهم چگونگی شکل‌گیری، قانونمندی و در نهایت اولویت‌بندی آن‌ها است. درنتیجه می‌توان به تفسیر هریک از گرایش‌های مختلف از مساله پایداری و دیدگاه آن‌ها در این مورد دست یافت. بدین ترتیب شدت و ضعف برخورد با مسئله و نیز روش‌ها، ابزارها، نگاه‌ها، و فن‌آوری‌های به کار گرفته شده هر یک در قالب استراتژی اتخاذ شده معنی خواهد یافت. جدول «ت ۱» این راهکارهای مختلف را نمایش می‌دهد.

در استراتژی‌های مختلف هرگاه فضای استراتژی و تصویر ذهنی آن با مبانی دانش زیست‌محیطی مربوطه انطباق بیشتری یافته، فن‌آوری کارآمدتری به منظور نیل به اهداف به کار بسته شده است. اما فاصله گرفتن فضای ذهنی استراتژِی و دانش پشتوانهٔ آن چه در شکل زیست‌محیطی و چه در شکل بروز فن‌آوری، در نهایت منجر به ضعف استراتژی یا کمرنگ شدن آن می‌گردد. به سخن دیگر قدرت یافتن یک استراتژی برای دستیابی به اهداف توسعه و معماری پایدار مستلزم کارایی اجزای تئوری و عملی آن و هماهنگی این دو با یکدیگر و با هدف نهایی است. علاوه‌بر اینکه برای بقا و قدرت استراتژی که نهایتاً منجر

19. P. Sassi, ibid, p. 7.

۲۰. نک:
R. Montgomery, "EFFICIENCY: THE SUSTAINABILITY CRITERION THAT PROVIDES USEFUL GUIDANCE FOR STATISTICAL RESEARCH" & N. Christopher, *SUSTAINABILITY REPORT, Sustainability Initiative*

21. A. Feenberg, *Questioning Technology*, p. 27.

22. Objective

23. Pieter E. Vermass et. al , *Phylosophy and Design, from Engineering to Architecture*, p. 127.

24. Guy and Farmer, ibid, pp. 142- 143.

25. S. J. Cook and B. L. "Golton, Sustainable Development", p. 11.

به کارآمدی آن می‌شـود، نباید جامعیـت و مقبولیت هدف و نیز اشـکال سـاختمانی برآورده از آن، چه از منظر مطابقت با هدف و چـه از منظر پذیرش عـرف و هنجارهای اجتماعی و فرهنگی، ضعف داشته باشد.

زندگـی انسـان‌ها معمولاً با گذر زمان دسـتخوش تغییرات می‌گردد و دل‌مشـغولی‌های او نسبت به محیط زیست هم‌زمان مربوط به زمان و محیط‌های خاصی اسـت که از طریق شـکل دادن به طبیعت برای تطابق با نیازهایش آن را مدیریت می‌کند. این منطق انعطاف‌پذیری را می‌توان با هدف پایداری در معماری در هـر زمینه، از جمله به‌کارگیری تکنولوژی یا توجه به تغییرات در جوامع و چگونگی حفـظ تعاملات اجتماعی، هم‌زمان اعمال کرد. در واقع «انعطاف‌پذیری موضوعی است که با پایداری پیوند خورده است».[۲۶]

این پیوند سبب توسعهٔ روش‌های مختلف طراحی می‌شود و به این منظور طراح را ملزم به پرداختن به موضوعات و مسـائل طراحی در محیط‌های جدید، کاربری‌ها و الزامات نیازهای جدید آن می‌کند، بدون آنکه به طراح اجازه دهد مبانی اولیه را به دست فراموشی بسپارد یا از چهارچوب نظری پایداری خارج شود.

تکنولوژی و معماری

جایگاه تکنولوژی در معمـاری مباحث و دیدگاه‌های مختلفی را موجب می‌شود، اما بدون شک برآورده کردن نیازهای کاربران در معماری مسـتلزم تسلط و بهره‌جویی از فن‌آوری در ابعاد مختلف آن اسـت. منتقدیـن معتقدند اسـتفاده از تکنولـوژی به‌تنهایی نمی‌تواند پاسخ‌گوی همهٔ موضوعات و مسائل باشد. شاهد بر این مدعا حرکت شکست‌خوردهٔ دوران مدرن است. اما نباید فراموش کـرد که تأثیر تکنولوژی در زمان، کیفیت، هزینه، مصرف منابع، کارایی، و در نهایت دسـتاورد غایی که پیوند خورده با مفاهیم و اهداف معماری پایدار است غیر قابل چشم‌پوشی است.[۲۷]

به‌علاوه باید به خاطر داشت فن‌آوریْ هم‌زمان مؤید و موجد فرصت‌های شـغلی جدید و بنا بر ایـن نویدبخش جنبه‌هایی از پایداری اجتماعی و اقتصادی است. از میان این دست فن‌آوری‌ها می‌توان تکنولوژی دسترسی از راه دور، تکنولوژی بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر، فن‌آوری مربوط به حسگرها، هوشمندی، انتقال اطلاعـات، کنترل، و... و حتی تکنولوژی شبیه‌سـازی و مدل‌سازی نام برد که هر یک بخشی از دستاوردهای لازم برای بهبود شرایط محیط را به عهده خواهد داشت.

26. Steven A.Moore, "Technology and the Politics of Sustainability", p. 23.
27. D. Myers, *Construction Economics*, pp. 10- 18.

ت ۱. جـدول توضیحـی شـش استراتژی متفاوت معماری پایدار، مأخذ:
Guy and Farmer, *Reinterpreting Sustainable Architecture: The place of Technology*,2001. p. 141

استراتژی	تصویر فضای استراتژی	مبنای دانش زیست‌محیطی	اشکال ساختمان	فن‌آوری‌ها	طرح هدف ایده‌آل
Eco Technic	مفاهیم عمومی میکروفیزیکی	علوم فنی	تجاری مدرن با گرایش به آینده	کارایی انرژی کل‌نگر هوش پیشرفته	به‌هم‌پیوستگی محیط زیست جهانی: استراتژی‌های متعارف طراحی ساختمان
Eco Centric	ظرافت و شکنندگی ریزساختارها	اکولوژی سیستماتیک کل‌نگری متافیزیکی	مصرف‌کنندهٔ آلوده‌گر انگلی	بازیافت و بازپروری خودبه‌خودی	همخوانی با طبیعت: حداقل رد پای ساختمان و شکوفایی و بقای تنوع زیستی جهانی
Eco aesthetic	انتقال انسان‌محور	علوم پست‌مدرن جسمانی	معماری تندیس‌گرا iconic نسل جدید	بنیادها و ساختارهای عمل‌گرای پویا	بازسازی جهانی در نور دانش محیط زیستی و انتقال هوشمندی طبیعی
Eco cultural	فرهنگ درون‌منطقه‌ای	پدیدارشناسی بوم‌شناسی فرهنگی	گونه‌شناسی هماهنگ harmonious) (tyopoogy	فن‌آوری‌های بومی، محلی، پیش پا افتاده و ساده	دانش اسکان در ساختمان‌ها همخوان با مشخصات محلی و زیستـ محلی و فرهنگی
Eco medical	آلاینده‌های مخاطره‌آمیز	بوم‌شناسی طبی و بالینی	زندگی سالم	لمس غیر سمی و طبیعی	محیط طبیعی و قابل لمس برای رسیدن به سلامت، بهزیستی و کیفیت زندگی فردی
Eco social	مفاهیم اجتماعی ترتیبی	جامعه‌شناسی محیط جمعی	خانه‌های انفرادی دموکراتیک	مشارکت، انعطاف، مدیریت محلی	تلفیق فرد و جامعه در پیوستگی اجتماعی

توجه به این فهرست مشخص می‌کند که این فن‌آوری‌ها گرچه مؤید و متضمن تسریع و تقویت اهداف پایداری به نظر می‌رسند[۲۸]، اما الزام به بهره‌جویی از آن‌ها باید، در بستر پایداری فرهنگی و اجتماعی و صنعت منطقه‌ای، بیشتر بررسی گردد.

معماری پایدار موضوع مهمی است که در سایهٔ مواجههٔ دنیای امروز با تغییرات زیست‌محیطی موضوعیت و اهمیت بیشتری یافته است. به نظر می‌رسد در بسیاری کشورها، متولیان امر از جنبهٔ حرفه‌ای و تخصصی[۲۹] فهم کافی از معماری پایدار، به منظور ایجاد ارتباط تنگاتنگ بین وجوه اجتماعی فرهنگی در تولیدات آن معماری، ندارند یا به رعایت اصول متعهد نیستند. «این نیاز از جایی بیشتر به چشم می‌خورد که معماران، بخصوص در کشورهای توسعه نیافته و یا در حال توسعه، اهمیت ابعاد اجتماعی توسعهٔ پایدار را درک نکرده‌اند و یا آثار آن در کارهای آنان دیده نمی شود».[۳۰]

در دیگر عرصه ها نیز وجود تولیداتی که به روشنی خارج از چارچوب‌های مورد پذیرش توسعه پایدار هستند، نظیر مصالح یا محصولات آلایندهٔ محیط زیست، نشان‌دهندهٔ همین واقعیت است. بعلاوه اینکه ادامهٔ چنین روش و چنین تولیداتی را می‌توان ناشی از عدم توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار دانست، چراکه فقر فرهنگی یا اقتصادی بیش از آن بوده است که این تولیدات را متوقف یا مسیر آن‌ها را اصلاح نماید. باید توجه داشت که حتی مشکلات زیست محیطی – که در ذات اجتماعی هستند – صرفاً از طریق راه حل های تکنولوژیکی حل نخواهند شد.

به‌علاوه یک‌سونگری و بی‌تعادلی در رشد هم‌زمان در همهٔ عرصه‌های توسعهٔ پایدار موجب خواهد شد که حتی بخش‌هایی از فن‌آوری که فرصت رشد یافته است، در مقابله با روش های قبلی که بعضاً نامناسب نیز شناخته شده است، امکان ادامه حیات نیابد. به طور مثال از یک سو، راهکارهای افزایش بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها مورد نظر و موضوع تبلیغ می‌شود و گاه مستلزم فن‌آوری و سرمایه‌های قابل توجهی است و از سویی دیگر، فن‌آوری‌های کم‌هزینه[۳۱] مانند معماری با خشت و گل گسترش می‌یابد که، با روند گسترش شهرها و ماهیت ساخت‌وساز آن‌ها سازگاری ندارد. این پاسخ مطلوبی نیست، به‌علاوه فقدان بسترسازی مناسب منجر به حذف یا دست کم، کمرنگ شدن این فن‌آوری در عمل می‌گردد.

به هر تقدیر گرایش و شیوهٔ صرف منابع محیط زیست بر مبنای روش استفاده یا سوء استفاده جامعه از طبیعت شکل می‌گیرد و مبتنی بر ساختار اجتماعی، توانمندی‌های فن‌آوری، و نگاه جهانی هر جامعه‌ای است.[۳۲]

از طرفی، این روزها تکنولوژی سنگین‌ترین عامل تخریب محیط زیست است و نقش اجتماعی مردم مصرف‌کننده و برنامه‌ریزان برای معماری پایدار کمرنگ‌تر به نظر می‌رسد.[۳۳] این مهم موجب می‌شود با رشد روزافزون شهرها و حومهٔ آن‌ها، نیاز به تدوین معیارهای علمی و عملی معماری پایدار و گسترش فن‌آوری مناسب آن بیشتر احساس شود. بدیهی است لازمهٔ توسعه و رشد و بقای تکنولوژی، در هر زمینه از جمله در معماری، گسترش وجوه اجتماعی فرهنگی آن است. از سوی دیگر، باید توجه داشت که چه گرایش‌های معماری پایدار (معماری سبز، معماری هوشمند، معماری همساز با اقلیم و...) و چه گزینه‌های معماری low_cost هر دو مبتنی بر توسعهٔ فن‌آوری هستند، اما بسترسازی نامناسب ممکن است آن‌ها را در حد یک گرایش ذهنی صرف نگه دارد در عین حال که فراهم کردن زیرساخت‌ها می‌تواند آن‌ها را از یک شعار به یک پدیدهٔ عملی تبدیل کند. شکی نیست که پرداختن بیش از حد به ظواهر و شعارها و تفسیرهای شخصی از بزرگ‌ترین آفات رایج این گرایش است.

به‌علاوه دستورالعمل‌های محیط زیستی در ساختمان‌های پایدار عموماً از کشورهای توسعه‌یافته برداشت می‌شود و لزوماً با شرایط جاری سایر کشورها تطابق کامل ندارد.[۳۴] این امر به‌علاوه نقش ساختارهای دولتی در این کشورها در بخش ساخت‌وساز و حذف ناخودآگاه یارانه‌های پرداختی در محاسبهٔ قیمت تمام‌شدهٔ

28. Andrew Scott, *Dimension of Sustainability*, pp. 65- 79.
29. Technological
30. D. Mathur, *Examining the Technological Approach to Environmentally Sustainable Architecture in India*, p. 16.
31. Low cost technologies.
32. Andrew Scott, ibid, p. 85- 93.
33. S. Guy et al, *Contested Constructions: "The Competing Logics of Green Building & Ethics" Warwick fox, Ethics & the Built Environment*, pp. 12- 17.
34. J. E. Hardoy et. Al, *Environmental Problems in an Urbanizing World*, p.12.

ساختمان، فرهنگ رجوع به معماری پایداری، و بومی کردن تکنولوژی‌های مربوط به آن را تضعیف می‌کند. نباید فراموش کرد که، ساخت‌وساز ساختمان‌های همساز با اقلیم، با فن‌آوری روزآمد، محدودیت‌هایی نیز دارد. از آن جمله اینکه «ساخت این بناها در حدود ۲۵-۱۰٪ سرمایهٔ اولیه بیشتری نسبت به ساختمان‌های سنتی لازم دارند»[۳۵]. (برگشت هزینه بررسی نشده است).

در ضمن نباید فراموش کرد که، در عین عمل به شعار جهانی فکر کردن و محلی عمل نمودن، این تفکر را نیز باید منطقه‌ای دانست.[۳۶] به بیان دیگر گرچه مصرف انرژی‌های گرمایشی و سرمایشی در کشورهای پیشرفته یک‌سوم کل انرژی مصرفی است و توجه به آن در کشورهای پیشرفته و نیز سایر کشورها اهمیت ویژه‌ای دارد، اما لزوماً این مهم‌ترین موضوع و اولین دستورالعمل قابل توجه در همهٔ کشورها نیست. چه اینکه به طور مثال مشکل دفع آب‌های سطحی یا کمبود و آلودگی آب و نیز مسئلهٔ فاضلاب در بسیاری کشورها در حال حاضر اولویت و اهمیت بیشتری دارد.

اینکه تا چه حد باید به مباحث تکنولوژی و فن‌آوری، در موضوع پایداری توجه کرد؛ امری است که بعداً به آن اشاره خواهیم کرد. اما چنانچه اشاره شد صرف نظر از سطح فن‌آوری لازم برای دستیابی به اهداف پایداری، بحث در خصوص معماری پایدار را حتی نمی‌توان به پایداری محیط زیستی محدود کرد، بلکه رابطه‌ای عمیق و جدی بین اقتصاد، اجتماع، و فرهنگ و پایداری زیست محیطی برقرار است که، باید همگام با تغییر ساختارهای اجتماعی و نیز روند شهرنشینی و گسترش جمعیت استحکام بیشتری یابد. به هر حال توجه به رشد جمعیت در آینده می‌طلبد که، ساختار اجتماعی و بستر فرهنگی آن در حدی استحکام یابد که روش زندگی[۳۷] مردم را در تأمین و مصرف منابع نظام‌مند کند.

دستیابی به تکنولوژی را می‌توان لازمهٔ رسیدن به اهداف معماری پایدار دانست اما نباید فراموش کرد که، «بی‌توجهی به زیرساخت‌های اجتماعی موجب می‌شود الگویی که از پایداری در کشورهای پیشرفته استنباط می‌شود، همچون اثر شاهکاری از فن‌آوری و خارج از رویهٔ زندگی روزمره مردم دانسته شود».[۳۸] پس، برای رسیدن به اهداف پایداری در معماری، روند تولید، مصرف، و نیز بستر آن باید مد نظر قرار گیرد. این در حالی است که امروزه تنها بر بخش تولید (از میان تولید، مصرف، و بستر) تأکید می‌شود.[۳۹] این امر موجب می‌گردد که از نقش برنامه‌ریزی و دیگر جنبه‌های مولد مصرف‌کننده غفلت شود.

وابستگی ذهنی معماری پایدار و تکنولوژی پیشرفته، ناشی از تقارن و هم‌زمانی این دو پدیده در سمبل‌های معماری پایدار امروزی است. گرچه دستیابی به برخی جنبه‌های معماری پایدار نیازمند بهره‌گیری از دستاوردهای تکنولوژی روزآمد و گاه اساساً وابسته به سطوح بالای فن‌آوری است، اما محدود کردن توسعهٔ پایدار به تکنولوژی پیشرفته، در همهٔ جنبه‌های آن، قطعاً کارآمد نخواهد بود. به همین دلیل است که تعابیری نظیر فن‌آوری متناسب[۴۰] مفاهیم جایگزین و پابه‌پای معماری پایدار مطرح می‌گردد، به این مفهوم که دستیابی به مقاصد مورد نظر در هر بخش و زمینه، سطح فن‌آوری منطبق با خود را می‌طلبد.

عبارت «دستاوردهای تکنولوژیک» ریشه در معماری مدرن دارد. تکنولوژی به تعبیر مدرنیست‌های اولیه نیروی مبدلی برای تغییر بود و آنچه بعدها، تحت عنوان های‌تک (تکنولوژی بالا)[۴۱]، طرح شد ریشه در حرکت‌های موسوم به techno-logical optimistic در دههٔ ۱۹۶۰ داشت. طبیعتاً وجه حیاتی تعامل میان معماری و تکنولوژی مسیری است که، یکی از این دو به صورت ممتد سبب تعریف دیگری شود و بنا بر این حرکت معماری از فرایند صنعتی ساختمان‌سازی در محیطی خنثی، به فرایندی منعطف و قابل بسط، نوآور و گاه پیچیده، با دل‌مشغولی‌های گسترده نظیر ایجاد فضا، پاسخ‌گویی اجتماعی،

35. D. Myers, ibid, p. 8.
36. D. Thomas, *Architecture and the Urban Environment*, p. 29.
37. Life Style
38. D. Mathur, ibid, p. 39.
39. Wilfreed Wang, "Sustainability Is a Cultural Problem", p. 1-3
40. Appropriate Technology
41. Hightech

استفاده از انرژی، هشدارهای زیست‌محیطی و شهری و... مبدل گشته است[۴۲] که، از آن به عنوان Eco-tech (در برابر های‌تک) یاد می‌شود.

بدین ترتیب فن‌آوریِ درخور این موضوعات لازم است بتواند با استفاده از سیستم‌های سازه‌ای، تعامل با نور، مسئلهٔ انرژی، رفتارهای اجتماعی، جریان شریان‌های اقتصادی، نمادهای شهری، و... پاسخی مناسب و هدفمند برای دل‌مشغولی‌های معماری داشته باشد. به نظر می‌رسد این مسیر از میان شاخه‌های علوم و استفاده از آن‌ها در رسته‌های ترکیبی با معماری میسر می‌شود، به شرطی که هدایت مسیر در راستای تحقق اهداف توسعهٔ پایدار همه‌جانبه باشد.

گرچه تفاوت برداشت متخصصین و عامهٔ مردم در خصوص معنا و مفهوم های‌تک مشخص است، اما گاه نیز از معماری مجهز به فن‌آوری یا جزئیات ساختمانی پیچیده با عبارت هایتک یاد می‌کنند. گرچه همهٔ معماران از این عبارت متنفرند.[۴۳]

اولین دلیل این امر آن است که، در ابتدای ۱۹۷۰، از لفظ های‌تک اغلب به عبارتی که معماران برای جنبهٔ مد روز بودن «تکنولوژی جایگزین» از آن سوء تعبیر می کردند، و هنگامی که، این عبارت جنبهٔ عمومی‌تری پیدا کرد مفهوم منفی خود را از دست داد، اما معماران های‌تک ترجیح دادند عباراتی شبیه آن، نظیر تکنولوژی درخور را به کار گیرند.

دلیل ثانویه مفهوم گنگ آن بود، یعنی تفاوت مفهوم های‌تک در معماری و صنعت؛ در معماری به مفهوم سبک خاصی از ساخت‌وساز و در صنعت به مفهوم روبوت‌ها و چیپس‌های الکترونیکی رایانه‌ها و مدارات سیلیکونی و دقت‌های مولکولی و اتمی است. اما ظهور خارجی ایدئولوژی و خصلت‌های کالبدی و فیزیکی آن در یک بیان ساده؛ مشخصهٔ مصالح شیشه‌ای و فلزی، و به بیان مفهومی واضح؛ در برداشتن ایده‌های تولید صنعتی، استفاده از صنایع فراتر از صنعت ساختمان که، از آن به منع تکنولوژی و تصویرسازی و قراردادن حق تقدم بر انعطاف در استفاده یاد شده است.[۴۴]

معماری پایدار و تکنولوژی ساختمان‌های سنتی

ساختمان‌های سنتی و روش‌های سنتی معماری گرچه در بسیاری موارد تحقیق و بررسی دقیق نشده‌اند و یا حداقل نتایج برداشت‌های چنین تحقیقاتی به صورت مدون در اختیار نیست، اما در مجامع علمی و فنی به کرات نمونه‌های پایداری در معماری محسوب می‌شوند. علت عمدهٔ چنین ارجاعاتی نیز این است که، تصور می شود به دلیل آمیختگی بیشتر آن نوع معماری با طبیعت، راهکارهای استفاده‌شده کمتر دخالتی در نظم طبیعت و محیط زیست داشته و کمتر آن را تخریب کرده، بلکه بیشتر به استفاده از روش‌های همساز با اقلیم پرداخته است. گرچه در نگاه اول ممکن است تکنولوژی پیشرفته را به همین واسطه از موجبات دخالت در طبیعت و اغتشاش نظم آن دانست، اما نباید فراموش کرد که، عملاً بهره‌گیری از نظام‌های پیشرفتهٔ فن‌آوری، خود به دلیل ناکافی بودن راهکارهای فوق در برآورد نیاز آن زمان و نیز نیازهای امروزی است. در ثانی گرچه بهره‌گیری از روش‌هایی نظیر استفاده از گرمایش زمین، تهویهٔ طبیعی، بادخان، یخچال، مصالح بومی، مهارت بومی، انرژی‌های باد و خورشید، و... امروزه ساده به نظر می‌رسد، هریک از آن‌ها نیز خود در زمان خود، فن‌آوری شاید پیشرفتهٔ همان بستر زمانی به حساب می‌آمده است.[۴۵] اما نکتهٔ بارز این است که، فن‌آوری مورد اشاره، به حسب شرایط محیط، بومی شده و استفاده شده است. به‌علاوه نباید فراموش کرد که، تطبیق با شرایط محیطی برای انسان‌های امروزیِ طعم رفاه چشیده مشکل‌تر از شرایط افراد بی‌بهره از رفاه بوده که، چاره‌ای به‌جز تطبیق و گاه تحمل نداشته‌اند. این امر موجب می‌شود استقبال چندانی از تکرار روش‌های فوق نشود.

البته اغلب ساختمان‌های سنتی از قواعد و قوانین همساز با اقلیم و محیط تبعیت می‌کنند و به دیگر سخن به محیط زیست و طبیعت نزدیکند و می‌کوشند آسایش را بیافزایند و مصرف انرژی

42. Catherin Slessor, *Eco-tech*, pp. 6- 18.
43. Colin Davis, *High Tech Architecture*, pp. 12-14.
44. Ibid, pp. 19- 31.
45. N. Deldar & M.Tahsildoost. "To Restate Traditional Sustainable Solution", pp. 261- 265.

را کاهش دهند. ساختمان‌های سنتی که با طبیعت هماهنگ هستند آسایش درون را به همراه فضای مطبوع بیرون (خیابان‌ها و محیط اطراف) فراهم می نند و برای این منظور بخصوص در مورد مسائل آسایش از روش‌های غیر فعال[۴۶] بهره می‌گیرند. اما تفاوتی که با ساختمان‌های امروزی دارند این است که، «هدف و اصرار آن‌ها ایجاد شرایط ثابت حرارتی و رطوبتی و یا سطح ثابت روشنایی نیست، بلکه در این بناها کوشش می‌شود آسایش در بازه‌ای "قابل قبول" حفظ شود».[۴۷]

قواعد این نوع طراحی در ساختمان‌های سنتی یعنی تنظیم طرح ساختمان‌ها به نحوی که، بدون کمک، آسایش محیطی را فراهم آورند- به صورت قواعدی برای اجزای طراحی و فن‌آوری آن‌ها قابل تفسیر است:

- استفاده از انرژی‌های طبیعی؛
- استفاده از آب برای کنترل دما و رطوبت؛
- استفاده و ایجاد فضای منعطف؛
- توجه به فضای سبز؛
- استفادهٔ حداکثر از باند انرژی صفر؛
- استفاده از مصالح بومی؛
- استفاده از جریان طبیعی هوا و ایجاد آن از طریق معماری.

نباید فراموش کرد که ایده‌های فوق‌الذکر هنوز به عنوان بخشی از مبانی معماری پایدار تحت نظر و توجهند، اما پاسخ‌گویی به آن‌ها در قالب تکنولوژی دیروز، اگر بیش از روش‌های امروزی و فن‌آوری پیشرفتهٔ آن زیان‌آور نباشد، کمتر از آن هم مشکل‌ساز نخواهد بود. به بیان دیگر با پذیرفتن اینکه روش‌های دیروزی (تکنولوژی ابتدایی) پاسخ‌گوی همهٔ نیازهای امروز نیست و با علم به اینکه روش‌های امروزی کشورهای در حال توسعه (تکنولوژی در دسترس) حداقل در آزمون‌های قبلی نتوانسته‌اند همهٔ مشکلات را پاسخ دهند، می‌توان حدس زد که فن‌آوری روزآمد (تکنولوژی پیشرفته) به دنبال دستیابی به روش‌هایی برای بازگشت به ایده‌های فوق در عین پاسخ‌گویی به نیازها است. به دیگر سخن پایداری باید ایده و مفهوم اصلی در تعیین هدف و مسیر پیشرفت فن‌آوری باشد. این امر ممکن است در قالب فن‌آوری یا راهکارهای سنتی، امروزی، یا پیشرفته باشد که هریک به فراخور تناسب بیشتر با موضوع تکنولوژی مناسب دانسته می‌شود. فن‌آوری متناسب در ساختمان این است که زندگی معاصر را با همهٔ زوایای اخلاقی و ادراک اهمیت پایداری منعکس کند.[۴۸]

مسئلهٔ دیگر در تقابل معماری امروز با معماری سنتی موضوع اقتصادی اجتماعی ساختمان است. انتظارات اجتماعی از ساختمان‌های جدید، بخصوص در هم‌نوایی با تغییر نگاه فرهنگی به محیط زیست و طبیعت، تغییر می‌کند. معماران نیز، به تبع خواسته‌های اجتماعی و فرهنگی، ساختمان‌هایی طراحی می‌کنند که بیشتر به اصول پایداری پایبندند، گرچه کارفرماهای معدودی حاضر به پرداخت مبالغ هنگفت برای رسیدن به عواید طراحی زیست‌محیطی هستند. از سوی دیگر، صنعتگران نیز در صنایع خود لزوماً به انجام چنین کارهایی معتقد نیستند و صرفاً به دلیل همخوانی بیشتر با محیط زیست[۴۹]، تغییر عمده‌ای در محصولات خود نمی‌دهند. بنا بر این هزینه‌های معماری پایدار روزآمد از نظر فن‌آوری و مصالح تنها وقتی پرداخته می‌شود که، تراز مجموع هزینه‌ها سرمایه‌گذار را ترغیب به انجام چنین کاری کند.[۵۰]

نظام اقتصادی با مقایسه و سنجش هزینه تمام شده مصالح، تکنولوژی، انرژی، تعمیر و نگهداری، و در نهایت بهره‌برداری، ضمن نگاه به تأثیرات و خواسته‌های محیط زیست بر اساس منافع شخصی و هزینه‌ها تصمیم‌گیری می‌کند.

به همین واسطه است، که هرچه نظام اقتصادی فوق تبعیت بیشتری از اصول پایداری کند، ساختمان جنبه‌های تکنولوژیکی جدی‌تری خواهد داشت و در عین حال هزینه‌های تأمین این جنبه‌ها در آن بالاتر خواهد بود و هرچه در نظام اقتصادی به منافع شخصی بیشتر توجه شود، معمار ناگریز از بهره‌گیری از سطوح پایین‌تر فن‌آوری و بعضاً گذشت از برخی جنبه‌ها و

46. passive
47. Anna Ray-Jones, *Sustainable Arch in Japan*, pp. 17.
48. Terry Williamson et. al, *Understanding Sustainable Architecture*, pp. 8- 13.
49. User Friendly & Environmental Friendly
50. Ibid, pp. 16- 19.

معیارهای پایداری در ساختمان خواهد بود. این از جمله مظاهری است که، ممکن است هم‌محوری معماری پایدار و فن‌آوری پیشرفته را معادل التزام این دو به یکدیگر بداند.

برخی محققین معتقدند در آینده به جای بازگشت به معماری سنتی و مصالح بومی، ترجیح داده می‌شود به سمت پیشرفت تکنولوژی در انرژی کلی ساختمان و دیدگاه کل‌نگر[۵۱] در مدیریت آن، رویکردهای دیجیتال در محیط فیزیکی، بازیافت و بهره‌وری استفاده از مصالح، و کنترل و هدایت خدماتی که فهم فرهنگی از نقش ساختمان‌ها را سازمان می‌دهد حرکت ادامه یابد.[۵۲]

آن‌ها تصویر آتی از پایداری را در جنبه‌های مختلفی ترسیم می‌کنند. تصویر تکنیکی از پایداری، خلاقیت فن‌آوری را در حل مسائل زیست‌محیطی، اقتصادی، و اجتماعی به تصویر می‌کشد. در این تصویر پایداری، گسترش «فن» ابزاری است که مشکلات فعلی را خنثی کرده یا تبدیل به منافع می‌کند. از معماران نیز انتظار می‌رود عملکرد مشابهی داشته باشند. گرچه بهره‌گیری از این ابزار و نیز رسیدن به پاسخ از این طریق هیچ‌یک کار آسانی نیست.

بروز سمبلیک و زیبایی‌شناختی این تصویر نیز از جمله کارکردهای تکنولوژیکی از مصرف مصالح معاصر محسوب می‌شود: شیشه‌های پرتلألو، فولادهای ضد زنگ، پانل‌های آلومینیومی‌نما، تجهیزات فعال و غیر فعال نظیر شیشه‌های هوشمند، نماهای دوپوسته، سلول‌های فوتوولتائیک، و کنترل‌های هوشمند نور و حرارت نیز این از جمله کلمات این زبان بین‌المللی معماری هستند.

اما تصویر Eco-Technic، که برخی از دیگر محققان[۵۳] در برخورد با این وجه معماری پایدار به آن اشاره کرده‌اند، تصویری از یک نهضت مدرن اکولوژیکی است و به وضوح اثرات جانبی زیست‌محیطی ناشی از گسترش معماری پایدار مبتنی بر محور تکنولوژی را نشان می‌دهد و می‌کوشد در قالب یک نگاه کل‌نگر جهانی و با تأکید بر تغییرات آب‌وهوایی کرهٔ زمین بسط یابد.

تصویر فرهنگی سعی دارد با تاکید بر این واقعیت پیش رود که هر نقصی ناشی از نقص در حوزه فرهنگ است و حتی تکنولوژی زمانی موضوعیت استفاده می‌یابد که با فرهنگ و محیط، یعنی با بخشی از آن، تعامل درستی برقرار باشد.

جایگاه تکنولوژی در معماری پایدار

نگاه ما به معماری پایدار و تحلیل ساختمان‌های پایدار از دیدگاه «تکنولوژی» نگاه متمایل به «توسعه» است». به بیان دیگر تعبیر ما از آن نه‌تنها محصولات هم‌پیوند با معماری پایدار، نظیر کلکتورهای خورشیدی، توربین‌های باد، دیگ‌های بخار زیست توده‌ای[۵۴]، فن‌ها و لوورهای پیشرفته، و سیستم‌های کنترل پیچیدهٔ ساختمان است، بلکه «دانش ساخت و استفاده از این محصولات و فرهنگ مربوط به آن نیز باید توسعه و گستردگی پیدا کند»[۵۵]. این همان چیزی است که دیگر محققان[۵۶] توضیح می‌دهند و بر لزوم تفکیک نکردن فن‌آوری و معنی در معماری تأکید می‌کنند.

51. integrated
52. Ibid, pp. 27- 42.
53. S. Guy and G. Farmer. ibid, pp. 146- 148.
54. Biomass
55. Steven A. Moore & Simon Guy, "Sustainable Architecture and the Pluralist Imagination", p. 19.
56. Andrew Feenberg, *Questioning Technology*, p. 38.

ت ۲. ترسیم اجمالی از تصاویر ذهنی معماری پایدار، مأخذ:
A. Feenberg, Questioning Technology, pp. 126

تصویر	تمرکز اصلی	افق غالب	سمبل‌ها/ زیباشناختی	گرایش
طبیعی	محیط زیست، اکوسیستم سلامتی ، تعادل	محلی Local	زمین را به‌آرامی به نحوی که طبیعت را منعکس کند لمس کنیم.	مطالعهٔ سیستم‌های طبیعی محلی تأکید بر حساسیت و تواضع در رابطه با طبیعت
فرهنگی	محیط فرهنگی، مردم، هوشمندی، تفاوت، پایداری فرهنگی	محلی Local	شدت تنیده با فرم‌ها، مصالح، و روش‌های ساختی که بوم‌آورد و محلی باشد.	مطالعهٔ فرهنگ و ساختمان‌های محلی، تأکید بر مشارکت محلی و تجربیات بومی
تکنیکی	تکنولوژی پیشرفته، تأثیرات زیست محیطی جهانی، تحلیل سود و هزینه، مدیریت ریسک	عمومی، جهانی Global	سیستم‌های بین‌المللی معاصر محدودهٔ راهبردی	مطالعهٔ علوم، اقتصاد، و تکنولوژی تأکید بر تجربیات Transnational

از نظـر آنان جایگاه تکنولوژی در معماری پایدار و زمینهٔ آن با فاکتورهایی نظیر «تناسـب» با محیط و پاسخ‌گویی، نوآوری و توانمندی، و نیز زیبایی شناسی و همچنین جامعهٔ رو به رشد پیوند خورده اسـت. پیچیدگی در محصـول با فن‌آوری بالا یا در مورد زمینه‌های مورد علاقهٔ معماری، در هر ساختمان با فن‌آوری بالا، ترکیبی از ایدئولوژی‌ها، محاسـبات، رویاها، مصالحات سیاستی، و نظایر آن اسـت. به بیان دیگر تکنولوژی‌ها نه‌تنها ابزار کارآمد و عملکردهای کارایی‌گرا هسـتند، بلکه شامل بافت و زمینه نیز می‌شوند، چرا که طراحی و مسائل اجتماعی را نیز در برگرفته‌اند. به‌علاوه اینکه نگاه یکپارچه[۵۷]، به موضوع تکنولوژی و نیز پرهیز از تفکر یک‌بعدی در هر گرایش و روشـی، از ابزارهای اصلی و شروط کارامدی آن تکنولوژی است.

از سـوی دیگر محققین[۵۸] تصریح می‌کننـد که تفاوت میان تکنولوژی‌های صنعتی و مفهوم تکنولوژی اعتبار ویژه‌ای دارد، چرا که تحلیل و تفسـیر دیگری از فن‌آوری، مسائل زیست‌محیطی، معیارهـای زیباشـناختی و... را وارد راهکارهـای محلی معماری می‌گردانـد و بـا ایـن تعبیر فـن‌آوری و توسـعهٔ آن را از اهداف پایداری و از ابزارهای ادامهٔ حیات آن می‌داند. بدین ترتیب مفهوم تکنولوژی پیوند خورده با معماری پایدار و توسعهٔ آتی آن در بستر زیست‌محیطی، فرهنگی، زیباشناختی، و مطلوب اجتماعی است.

جمع‌بندی

مطابق تعریفْ توسـعهٔ پایدار توسـعه‌ای است که، نیازهای فعلی را برآورده کند. بدون آنکه نسـل‌های آتی را در برآورده ساختن نیازهایشـان به مخاطره بیاندازد.[۵۹] از سـوی دیگر، راهکارهای دسـتیابی به پایداری و نیز معیارهای سـنجش آن نیز مشخص اسـت و می‌توان تعامل هریک را با موضوع فن‌آوری پیشـرفته مـورد نظر قـرار داد. به این منظور شـاخص‌های پایداری برای ساخت‌وسـاز پایدار مبتنی بر سه فصل کلی منابع انرژی، محیط زیست، و اکولوژی ذکر می‌گردند. مشخصاً واضح است که اهمیت مثلث فوق (انرژی اکولوژی محیط زیسـت) کمتر از اهمیت سه ضلع منابع محیط زیستی ارزش‌های اجتماعی مهارت طراحی و دانش فن‌آوری نیست. به بیان دیگر دستیابی به معیارهای فوق بـه مدد ارتقای پذیرش و ارزش‌های اجتماعی و نیز توان فنی و تکنولوژی میسر است.

به‌عـلاوه جهانی اندیشـیدن و محلی عمل کردن مسـتلزم تبدیل تکنولوژی روزآمد و پیشـرفته به فن‌آوری در دسـترس و بومی‌سـازی آن اسـت که خود معادل رشد جامعه در این جهت نیز هست.[۶۰]

ضمناً ترکیب سـه موضع فراهم‌آوری تکنولوژی لازم تحت عناوین زیر شکل گیرد:

- فن‌آوری سخت‌افزاری ساختمانی که به تجهیزات، مصالح، فرایندهـای صنعتی، و راهکارهای فراسـاختاری مربوطه است.
- فـن‌آوری نرم‌افزاری نظیر سیسـتم‌ها، مدل‌های ذهنی، و ابزارهایی که تصمیم‌گیری، بررسـی، و ارزیابی را میسـر می‌کنند.
- دانـش و اطلاعات (نظیر پایگاه‌های داده، دسـتورالعمل‌ها و نظام‌نامه‌ها، مبانی، کتاب‌هـای پایه و دانش بومی و...) و ترسـیم مسیرهایی که، موجب تهدید یا تحدید آیندگان نباشد.[۶۱] گرچه تکنولوژی به خودی خود بی‌مصرف است، مگـر آنکه بـا فرایندهای انتقـال فـن‌آوری و کارآمدی سیسـتم‌ها و تولید و درک فن‌آوری‌های جدید پشـتیبانی شود.

ملاحظه می‌شـود سرفصل‌های ذکرشـدهٔ پایداری در هر سه بخش نیازمند گسترش و ترفیع سطح فنلوری هستند. اما اولاً سطح تکنولوژی لازم آن‌ها در سطح بالایی نیست و ثانیاً همهٔ جنبه‌های فوق به تکنولوژی روزآمد نیازمند نیستند. گرچه رشد آن‌ها در آینده و امتداد مسیر پایداری در گرو امتداد مسیر تبدیل فن‌آوری پیشرفته به بومی در قالب حرکتی اجتماعی و فرهنگی است.

57. Integrated

۵۸. نک:
P. Macnaghton et. al, *Contested Nature*.

59. Gyula Sabestyen, et. al, "New Architecture and Technology", p. 25.

60. Chrisna du Plessis, *Programme for Sustainable Human Settlements*, pp. 117-142.

61. Ibid, p. 69

به بیان دیگر دسترسی و استفاده از مصالح محلی، ترفیع کارایی عایق‌های حرارتی و رطوبتی ساختمان‌ها، استفاده از پوشش‌های گیاهی، صرفه‌جویی در مصرف، تولید نشدن آلودگی‌های آب و خاک و....، انعطاف‌پذیری فضاها و طرح‌ها و بازکارایی آن‌ها، و ... همگی با سطح فن‌آوری حداقل یا میانگین قابل استحصال است. گرچه تحول و سیر صعودی آن بخصوص به دلیل کارایی نیازمند دانش نرم‌افزاری بیشتر و پیشرفت سطح تکنولوژی مصرفی است. در اینجا لازم به توضیح است که اولاً کمبود هر بخشی از سه صورت ترکیب‌بندی تکنولوژی، به‌ویژه بخش دیتا و اطلاعات آن، ممکن است سطوح فن‌آوری ابتدایی و مقدماتی را بسیار پیچیده کند. به‌علاوه اینکه اشاره به سطح هزینه‌های تحقیق و توسعه (هزینه‌های R&D) به عنوان شاخصه‌ای در رواج صور ترکیبی تکنولوژی در جامعه خالی از فایده نخواهد بود. مطابق تقسیم‌بندی OECD[۶۲] گردش مالی بیش از پنج درصد در بخش R&D در صنایع، مربوط به صنایع متعلق به جوامع با سطح تکنولوژی بالا، و در حدود ۳ تا ۵ درصد مربوط به صنایع با سطح تکنولوژی نیمه‌پیشرفته، و بین ۰/۹– ۳ درصد در سطح فن‌آوری متوسط پایین و در نهایت، درصد کمتر از آن مربوط به سطوح فن‌آوری پایین[۶۳] است. مطابق همین تقسیم‌بندی صنعت ساختمان در دوازده کشور پیشرفتهٔ OECD در فاصلهٔ سال‌های ۱۹۹۱، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۹ به ترتیب ۰/۹ و ۰/۹ و ۱/۰ و بخشی از صنایع میانهٔ پایین تکنولوژی[۶۴] تقسیم‌بندی شده است.[۶۵]

مفهوم کلی فن‌آوری درخور نیز، که در قرن بیستم توسعه پیدا کرد، موقعیت مشابهی را از نظر نوع تکنولوژی لازم برای مقاصد پایداری نشان می‌دهد. چراکه ناظر به آن است که استفاده از فن‌آوری‌های بسیار جدید و پیشرفته، به‌ویژه برای زمانی که شالودهٔ مرکزی یا مهارت‌های آن از جایی دیگر اخذ شده است، چندان مطلوب نیست و تکنولوژی مناسب یا ap-propriate جایگزین آن می‌گردد. گرچه طبیعتاً پیش از هر کاری باید از نظر اقتصادی کارایی و بهره‌وری بررسی گردد تا فن‌آوری‌های مناسب انتخاب شود.

موضوع دیگر نگاه کلان و یکپارچه به موضوع پایداری، فن‌آوری، و محیط زیست است. با این دیدگاه که کمتر نیز بدان پرداخته شده است. مشخص است که انواع روش‌ها و نام‌ها و گرایش‌ها تا وقتی دارای نگاه تک‌بعدی باشند یا به بیان بهتر جامع‌نگری نداشته باشند و منافع کل را در بستر زمان و محیط مد نظر قرار ندهند کارایی لازم را نخواهند داشت. برای شاهد این مدعا می‌توان به ناکارامدی تکرار روش‌های سنتی، به دلیل ازدیاد ساخت‌وساز و بی‌توجهی به ظرفیت زمین برای پذیرش و ایجاد تغییرات روی سطح آن، اشاره کرد. اهمیت موضوع تکنولوژی در این است که در قالب دیدگاهی یکپارچه و با استفاده از نتایج تجربیات قبلی، بتواند پاسخ مناسبی برای مسائل و نیازهای امروز دهد.

هر نوع مشکل زیست‌محیطی، هر چند برآمده از عملکرد انسان باشد، با تکنولوژی قابل حل است، به شرطی که یک دیدگاه انسانی مورد اعتماد تکنولوژی و آثار جانبی آن را کنترل کند و با احتیاط بیشتری به آن نزدیک شود.[۶۶]

منابع و مآخذ

Christopher, N. *SUSTAINABILITY REPORT, Sustainability Initiative* ,College of Interdisciplinary Studies, October 2005.

Cook, S. J. and B. L. Golton, "Sustainable Development", in *Sage*, (2003).

Dally, H. *Beyond The Limits*, Earth Scan Publication, 1992.

Davis, C. *High Tech Architecture*, Italy: Rizzoli, 1988.

DEFRA. *Sustainable Indicator in your Pocket*, London: Department of Environment, Food and Rural Affair, 2004.

Deldar , N. and M. Tahsildoost."To Restate Traditional Sustainable Solution", in *Iranian Tradiditional Natural Ventilation, AIVC Conference on Building Low Energy Cooling and Advanced Ventilation Technologies in the 21st Century*,

62. Organization of Economic, Co-operation and Development.
63. Low- tech.
64. Mediom - low- tech industries.
65. Hartmut Hirsch-Kreinsen, *Low-tech Industries: Innovativeness and Development Perspectives*, pp. 19-21.
66. Paola Sassi, ibid, pp. 12-13.

Sustainability", *Journal of Architectural Education*, (Sep. 1997), pp. 23- 31.

Moore, Steven A. & Simon Guy. "Sustainable Architecture and the Pluralist Imagination", in *Jurnal of Architectural Education*, (2007), pp.15- 23.

Myers, Danny. *Construction Economics*, London: Tylor And Francis, 2005.

Ray-Jones, Anna. *Sustainable Arch in Japan*, America: John Wiley pub., 2000.

Sabestyen, Gyula and Chris Pollington, "New Architecture and Technology", *Architectural press*, British Library, London ,(2003).

Sassi, Paolo. *Strategies for Sustainable Architecture*, Taylor and Francis, 2006.

Scott, Andrew. *Dimension of Sustainability*, NewYork: Routledge, 2005.

Slessor, Catherin. *Eco-tech*, Thames & Hudson publ, 1997.

Thomas, Derek. *Architecture and the Urban Environment*, CapeTown: Architectural Press, 2002

Vermaas, Pieter E. & Peter Kroes & Andrew Light & Steven A. Moore. *Phylosophy and Design, from Engineering to Architecture*, Springer, 2007,

Wang, Wilfried. "Sustainability Is a Cultural Problem", in *Harvard Design Magazine*, No.18, 2003.

Williamson, Terry. & Antony Radford & Helen Bennetts. *Understanding Sustainable Architecture*, London: Taylor & francis, 2004.

Wines, J. *The Art of Architecture in the Age of Ecology*, New York: Sustainable Architecture White papers, 2000.

Woodgate, G. and M. Redclift. "From Society of Nature to Environmental Sociology", in *Environmental Values Mag. 7*, (1998).

http://iea-shc.org/

www.usgbc.org/leed

Greece: Crete island, September 2007, pp. 261- 265.

Dodds, S. Hatfield. "Pathways and Paradigms for Sustainable Human Communities", in *Open House International Pub.*, (1999).

du Plessis, C. *Programme for Sustainable Human Settlements, A Strategic Framework for Sustainable Construction in Developing Countries*, South Africa: CSIR Building , 2006.

Feenberg, A. *Questioning Technology*, London: Routledge, 1999.

Gordon, H. *Sustainable Design Goes Main Stream*, New York: Sustainable Architecture White Papers, 2000.

Grimshow , N. *RAIA National Conference*, Australia: Carins, Oct. 1998.

Guy S. and G. Farmer. "Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology", in *Journal of Architectural Education*, (Feb. 2001), pp 140-149.

Guy S. and G. Farmer. *Contested Constructions: "The Competing Logics of Green Building & Ethics" Warwick fox, Ethics & the Built Environment*, London: Routledge, 2001.

Hagun, S. *A New Contract Between Architecture and Nature*, Axford: Architectural Press, 2000.

Hardoy, J. E. & D. Miltin & D. Satterthwaite. *Environmental Problems in an Urbanizing World*, Lomdon: Earthscan, 2001.

Hirsch_ Kreinsen, H. & David Jacobson & Paul L. Robertson. *Low-tech' Industries: Innovativeness and Development Perspectives—A Summary of a European Research Project*, Routledge, 2006.

Macnaghton, Phil and John Urry. *Contested Nature*, London: Sage Publ, 1998.

Mathur, D. *Examining the Technological Approach to Environmentally Sustainable Architecture in India*, PHD thesis, Melborn University, Australia, 2007.

Maxman, Suzan. "Shaking the Rafters", in *Journal of Architectural Education*, p. 39.

Montgomery, R. "Efficiency: The Sustainability Criterion That Provides Useful Guidance for Statistical Research", Ottawa, Canada: EUROSTAT, October 2001, pp. 1-8.

Moore, Steven A. "Technology and the Politics of

ارتقای فضاهای سبز به فضاهایی سرزنده برای شهر[1]

ناهید صادقی‌پی[2]
استادیار دانشکدهٔ معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی

کلیدواژگان: برنامه‌ریزی فضای سبز، طراحی فضای سبز، عملکردهای فضای سبز، ارتباط با فضای سبز، معنی فضای سبز، انواع فضای سبز.

چکیده

در سال‌های اخیر به گسترش و توسعه فضاهای سبز شهر تهران توجه خاصی شده است. به این منظور حاشیهٔ بزرگراه‌ها، کنار خیابان‌ها، فضاهای خالی میان بافت‌های مسکونی، بخش‌های فرسودهٔ مناطق مختلف استفاده می‌شوند و از فضایی پرت و بیهوده، به فضایی سبز تغییر می‌یابند و در چهرهٔ شهر اثر قابل ملاحظه‌ای بر جای می‌گذارند. با وجود این، مشاهدات نشان می‌دهد که، نتوانسته‌اند شمار قابل توجهی از این‌گونه فضاهای سبز را از قطعه‌ای زمین و لکه‌ای سبز به مرتبهٔ فضای عمومی سبز ارتقا دهند. این فضاهای سبز، بسترهای بسیار مستعدی برای برخی از فعالیت‌های جمعی مردم هستند و می‌توان آن‌ها را به فضاهایی سرزنده و پویا تبدیل کرد. به نظر می‌رسد که، فراهم آوردن زمینه‌هایی برای برخی از رفتارها و کارکردهای جمعی در این‌گونه فضاهای سبز می‌تواند به سرزنده کردن آن‌ها کمک کند. با این کار دل‌بستگی و علاقهٔ مردم و بهانه‌های حضور و استفادهٔ آن‌ها از فضاهای سبز بیشتر می‌شود و این امر ضمن زنده و فعال کردن فضاهای سبز، به رشد شخصیت افراد و بهبود روابط اجتماعی آن‌ها کمک می‌کند. برای این منظور شایسته است که اولاً در روش برنامه‌ریزی و طراحی شهری مرسوم در ایران تأمل و برای این فضاهای شهری اهمیت بالاتری قائل شود، ثانیاً در هنگام طراحی فضاهای سبز با راهکارهای معمارانه و خلاق، و پیش‌بینی برخی از فضاها و عناصر لازم و جواب‌گو برای عرضهٔ برخی خدمات خاص به مردم، در پیشبرد نیات فوق به صورت عملی فعالیت شود. در مقالهٔ حاضر به این مقوله توجه گردیده و به ذکر برخی ملاحظات و نکاتی پرداخته شده است که، شاید بتواند طراحان محیط را در راه نیل به هدف فوق یاری رساند.

مقدمه

معماری فضای سبز فعالیتی هدف‌دار است. برای نیل به این هدف، مانند هر فعالیت هدف‌دار دیگری، نخست باید به برنامه‌ریزی

۱. نویسنده لازم می‌داند که از راهنمایی‌های ارزشمند جناب آقای دکتر گلکار در زمینهٔ اصلاح و تکمیل مقاله تشکر و قدردانی کند.

2. n-sadeghipey@sbu.ac.ir