مطالعات محیطی هفت حصار شماره سی‌وهشتم/ سال دهم/ زمستان ۱۴۰۰
صفحات ۹۴-۸۱

ارزیابی اثربخشی آموزش راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا[1]

شرمین علیا *، فرح حبیب **، آزاده شاهچراغی ***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۹/۱۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۳/۱۰

چکیده

دوران انسان خردگرای مدرن که انسان سرچشمه‌ی تمام ارزش‌ها و طبیعت منبعی پایان‌ناپذیر در جهت توسعه‌ی صنعت و برآوردن نیازهای وی بود، بحران‌های زیست محیطی بوجود آمد. در مواجه با این بحران ریشه‌های فکری تلفیق طبیعت-تکنولوژی و مفاهیم پایداری مطرح گردید؛ معماری که به ابزاری برای رفع نیازهای مادی تنزل یافته بود، معماران را به فکر ابداع رویکردی در معماری انداخت که کمترین زیان ممکن را برای کره زمین داشته باشد. مطالعه‌ی راهبردهای طبیعت و کسب دانش جامع از کاربرد این راهبردها در معماری برای توسعه‌ی فضای سازگار با محیطزیست می‌تواند از تمرین و آموزش طراحی بدست آید. از این‌رو در این پژوهش اثربخشی آموزش راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا با هدف پایداری و تحول در فرآیند طراحی معماری زیست مبنا انجام گردید. پس از مطالعه در حوزه‌ی معماری زیست مبنا با هدف توسعه‌ی پایداری، با بهره‌گیری از راهبردهای برگرفته از طبیعت و گزینش راهبردها (اصول هانوفر، بیومیمیکری، اکولوژیک) به تدوین روش پیمایش در جامعه‌ی هدف و نمونه‌گیری از دانشجویان به بررسی و تحلیل میزان تمرکز بر سطح درک و بکارگیری راهبردها، نوع انتخاب و تمرکز دانشجویان بر مفاهیم و همچنین سطح نتایج حاصله پرداخته شد. این مطالعه نشان می‌دهد راهبردهای برگرفته از طبیعت دامنه‌ی راه‌حل‌های طراحی دانشجویان را گسترده‌تر می‌کند؛ چالش‌های شناختی طراحی برگرفته از طبیعت شامل چالش‌هایی نظیر مدل‌های نادرست ذهنی، شناسایی و استخراج اصول راهبردها و کاربست مناسب الگوهای مستخرج، تمرکز و استفاده از ویژگی‌ها و اصول در فرآیند طراحی و حل مسئله، نادیده گرفتن و یا ناشناس ماندن برخی جنبه‌های مؤثر برای توسعه‌ی فضای سازگار با محیطزیست می‌باشد. انتظار می‌رود در آینده ابزار و روش‌های طراحی برگرفته از طبیعت طراحان را تشویق به توسعه‌ی کانسپت بر پایه‌ی منابع بیولوژیکی نماید، که شامل انگیزه و نگرش‌های گوناگون با اصول پایه‌ای مشترک، ارائه دهنده‌ی راه‌حل‌های بدیع، ترکیب ساختارهای دسته‌بندی شده‌ی اطلاعات و همچنین چکیده‌ای از داده‌های بیولوژیکی باشند.

واژگان کلیدی

راهبردهای طبیعت، فرآیند طراحی معماری، اصول هانوفر، بیومیمیکری، اکولوژیک، معماری زیست مبنا.

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «تبیین مدل مفهومی فرآیند آفرینش معماری با الهام از طبیعت» به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است.

* دانشجو دکتری معماری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران shermin.olia@gmail.com
** استاد گروه معماری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) f.habib@srbiau.ac.ir
*** دانشیار گروه معماری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. a.shahcheraghi@gmail.com

مقاله پژوهشی- مورد پژوهی
©: IAUH
ISSN: 2322-5602

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

مقدمه

در طول تاریخ طراحان بسیاری از طبیعت در راستای طراحی و خلق فرم‌های جدید الهام گرفته‌اند و در پی یافتن راه‌حل‌های پیشرفته‌ی نوین فنی بر پایه‌ی راه‌حل‌های برگرفته از طبیعت بوده‌اند. در زمینه توسعه‌ی محیط پایدار انسان‌ساخت، الگوهای طبیعی‌ای مانند درختان یا ساختارهای استخوانی منبع الهام توسعه‌ی برخی مصالح و عناصر معماری قرار گرفته‌اند (Mattheck & Burkhardt, 1990) (Harman, 2013). اساساً توجه به جنبه‌های زیست محیطی ریشه در درک و باور انسان‌ها در مسئول بودنشان نسبت به تغییرات اکوسیستم‌ها دارد، انسان‌ها برای رفع خواسته‌های خود از روش‌های ناپایدار و مضر برای اکوسیستم‌ها استفاده نموده و با بی‌توجهی به اثرات سوء استفاده از این روش‌ها موجب معیوب شدن اکوسیستم‌ها شده‌اند. با توجه به ارزیابی اکوسیستم‌ها در هزاره گذشته می‌توان چنین اذعان داشت که: "تغییرات [...] موجب افزایش قابل توجه سلامت انسان و توسعه اقتصادی شده است، اما [...] هزینه‌های رو به رشد در قالب تخریب بسیاری از پتانسیل‌های اکوسیستم، افزایش ریسک تغییرات غیرخطی و تشدید فقر بعضی از گروه‌ها را نیز موجب شده است. این مشکلات منافع نسل‌های آینده در استفاده از اکوسیستم‌ها را بطور قابل توجهی کاهش می‌دهد" (Duraiappah, 2005). این چارچوب، اهمیت موضع پایداری زیست محیطی در راهبردهای فعلی برای معماران در طراحی و همچنین ساخت‌وساز پایدار را ملموس‌تر می‌سازد. برای استفاده‌ی اصولی از دانش طبیعت در فرآیند طراحی معماری، به راهبردهای طراحی برگرفته از طبیعت به شکل عملکردی و قابل اجرا نیازمند می‌باشیم. معماری و طبیعت ویژگی های مشترک دارند، زیرا هر دو منطق رشد و انطباق مشابهی دارند. میزان و درجه‌ی استفاده‌ی طراحان از درس‌ها و پتانسیل‌های طبیعت متفاوت می‌باشد؛ بگونه‌ای که می‌توان آن را از تقلید سطحی فرمال تا مطالعات مستقل طبیعت در غالب فرم‌ها، فرآیندها و سیستم‌های طبیعی دسته‌بندی نمود (Buijs et al., 2009 ;Jin et al., 2009). با این حال اکثر طراحان، فرم را در طبیعت با مصالح ساختمانی صرفاً به صورت اشکال هندسی ترجمه می‌کنند، بدون آنکه درک درستی از ساختار و منطق مواد و اجزای تشکیل دهنده‌ی آن داشته باشند (Oxman, 2010). در نتیجه شکافی بین یافتن روش‌های فرمی و فیزیکی وابسته به طبیعت وجود دارد، که اکثر طراحان آن را از طبیعت استخراج کرده‌اند؛ در حالیکه باید با درک صحیح سیستم‌های بیولوژیکی از طبیعت آموخت. طراحان نباید رابطه بین مواد و فرآیند شکل‌گیری آن‌ها را در فرم های معماری در طراحی و ساخت، نادیده بگیرند. به منظور پرکردن شکاف رابطه بین مواد و فرآیندهای شکل‌گیری مواد و تأثیر آن بر فرم، تکنولوژی‌های جدید در حال تغییر نحوه طراحی در معماری است. این امر با استفاده از رفتار موجودات زنده در فرآیند، مطالعه قوانین و منطق طبیعت به دست می‌آید (El-Mahdy et al., 2017).

در زمینه‌ی تکمیل و پیاده‌سازی عملی پایداری در طراحی و ساخت، دستیابی به طرح و ساخت پایدار می‌بایست بین جنبه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی در تولیدات و ارائه‌ی خدمات تعادل برقرار نمود (Charter et al., 2001). نقش بالقوه طراحان در رسیدن به پایداری و مشارکت‌های آن‌ها در ایجاد دنیایی پایدار مدت‌ها شناخته شده است. (Manzini, 2009; Margolin, 1998; Ehrenfeld, 2008; Papanek, 1971; Rahimifard et al., 2008). منابع متعددی به بررسی و مطالعه در این مورد پرداخته‌اند که چگونه طراحی برگرفته از طبیعت می‌تواند هم راستا با مفاهیم شناخته شده‌ی "توسعه پایدار" عمل نماید(Bakker, 1997; Brezet et al., 1997; Dewberry, 1996; Hallstedt, 2008). برای تطبیق پایداری در فرآیند طراحی، اکوبهره‌وری به طور گسترده به عنوان یک راهبرد برای رسیدن به جنبه های زیست محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف اکوبهره‌وری، "تولید و ارائه خدمات بیشتر با کمترین استفاده از منابع می‌باشد که حداقل زباله و آلودگی را برجای می‌گذارد. تأکید بر دیدگاه "کاهش اثرات ساخت وساز" راهی برای رسیدن به پایداری زیست محیطی[1] می‌باشد. با این وجود بسیاری از اندیشمندان در حوزه‌ی پایداری و طراحی این دیدگاه را مورد پرسش قرار داده‌اند و همچنین دیدگاهی در مورد چگونگی رسیدن به پایداری در طراحی و ساخت ارائه کرده‌اند. همزمان با این مطالعات بخشی از جامعه‌ی طراحان، معیارهای پایداری را عملاً در کار خود بکار بسته و در طراحی تمرکز بیشتری به جنبه‌های زیست محیطی کرده‌اند(Dewberry et al., 2009; Charter et al., 2001). این راه‌حل‌ها می‌توانند تأثیرات زیست محیطی را کاهش دهند، در حالیکه یک فرآیند طراحی برگرفته از طبیعت، به طور پیش فرض موجب ساخت وسازی پایدارتر از طرح‌های متداول نمی‌گردد؛ ساختمان‌هایی که با تقلید از الگوی طبیعی یک موجود زنده ساخته شده‌اند، ممکن است حاوی مواد و مصالحی باشندکه اثرات نامطلوب زیست محیطی دارند، یا به گونه‌ای استفاده شوند که مصرف انرژی را افزایش دهند. در نتیجه به عنوان یک معمار، می‌توان از طبیعت الهام گرفت و آموخت که چگونه ارگانیسم‌ها با طبیعت سازگار می‌شوند تا راهبردهای خود را در فرآیندهای معماری اجرا کنند (Weinstock, 2008). برای تسهیل و استفاده مؤثر از راهبردهای برگرفته از طبیعت در فرآیند طراحی معماری

1. Environmental sustainability

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

زیست مبنا در گام نخست باید به بررسی و درک راهبردهای موجود در طبیعت بپردازیم. نبود درک تجربی از کاربرد، مزایا و محدودیت‌های راهبردهای موجود در طبیعت و پژوهش‌های محدود و کم در مورد چگونگی استفاده از این راهبردها و نحوه کمک به طراحان در صورت بهره‌گیری از این راهبردها در فرآیند طراحی معماری به منظور بهبود کیفیت محیط انسان‌ساخت، ما را براین داشت تا با تعریف این پژوهش گامی در پر نمودن این خلاء برداشته و با ارزیابی اثربخشی آموزش راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا را در قالب نظریه‌ی رویه‌ای تعریف نماییم.

روش تحقیق

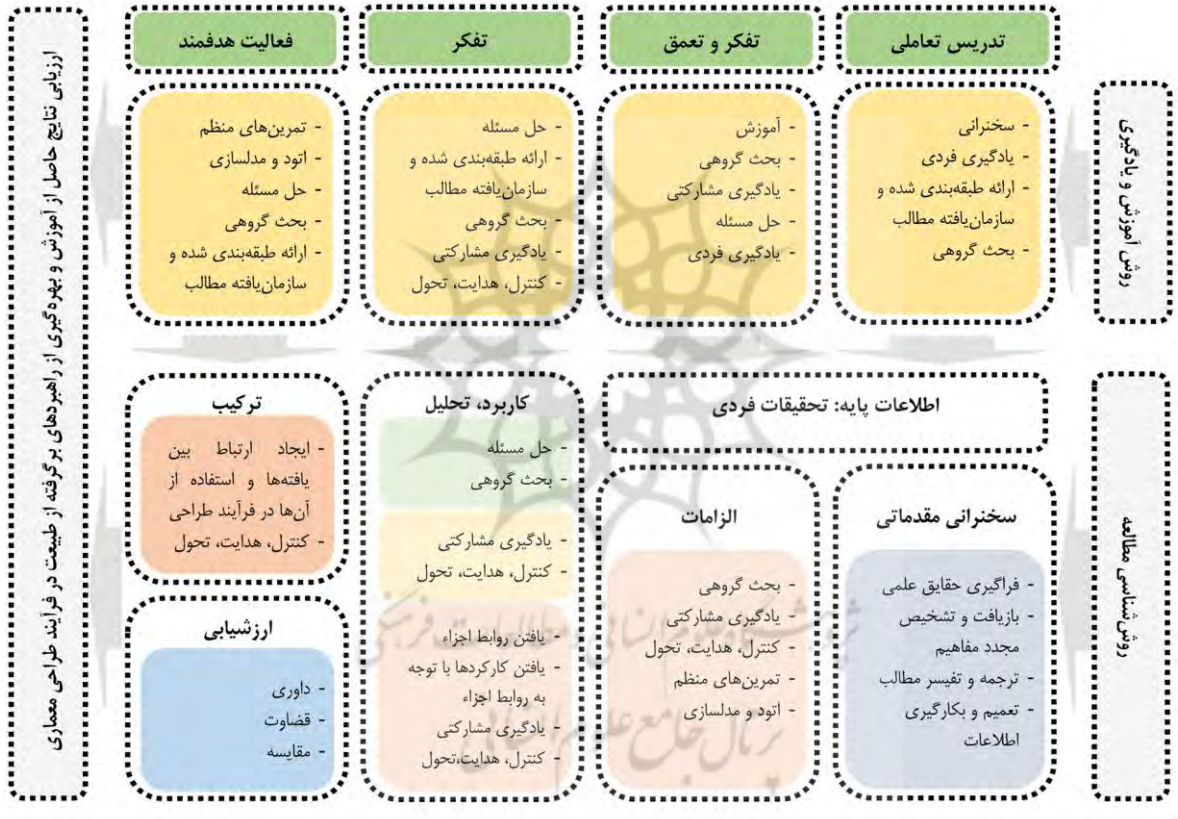
به منظور فهم بهتر موضوع تحقیق از روش تحقیق ترکیبی استفاده شده است؛ استفاده از این روش بر اساس سطوح کمی و کیفی موضوع مورد پژوهش می‌تواند توانایی بازیابی یافته‌ها جهت تولید دانش کامل از موضوع را فراهم سازد. با توجه به اهداف پژوهش، پژوهشی کاربردی می‌باشد که به دنبال بهبود و توسعه‌ی فرآیند طراحی معماری زیست مبنا بوده و بدین جهت تحقیقی توسعه‌ای می‌باشد. گردآوری داده‌ها از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی صورت پذیرفته در نتیجه پژوهشی پیمایشی با ماهیتی آمیخته به دلیل تحلیل کیفی و کمی داده‌ها می‌باشد. پیمایش مورد نظر از طریق برگزاری آزمون‌های محقق ساخته انجام شده است (به منظور اطمینان از روایی و پایایی آزمون‌های محقق ساخته پیش‌آزمون انجام شده است)؛ در آزمون‌های طراحی شده راهبردهای برگرفته از طبیعت انتخابی (تصویر ۳) در قالب تمرین و پروژهای طراحی دانشجویی تنظیم، مقایسه و آنالیز شده است (جدول ۳). به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی پروژه دانشجویان از آزمون دقیق فیشر استفاده شده است. مقایسه‌ی راهبردهای انتخابی بر اساس تمرکز به سطح درک و بکارگیری راهبردها، نوع انتخاب و تمرکز دانشجویان بر مفاهیم و همچنین سطح نتایج حاصله صورت پذیرفته است. جامعه‌ی آماری این پژوهش دانشجویان درس"انسان طبیعت معماری" مقطع کارشناسی رشته‌ی معماری سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد می‌باشد، که بر اساس شیوه نمونه‌گیری قضاوتی در نه گروه چهار نفره انتخاب شدند. در تشریح دلیل انتخاب درس"انسان طبیعت معماری" در انجام این پژوهش می‌توان چنین اذعان داشت که: درس"انسان طبیعت معماری" در ترم سوم ارائه می‌گردد و در این مقطع هنوز شخصیت معمارانه و مبانی عام طراحی دانشجو شکل نگرفته است و نیز تحت‌تأثیر روش‌های مدرسین دروس طراحی قرار نگرفته‌اند و در عین حال با گذراندن درس مقدمات طراحی معماری ۱ که پیش‌نیاز درس "انسان طبیعت معماری" است، اصول اولیه و پایه‌ی مورد نیاز امر طراحی را فراگرفته‌اند. این دوره شامل چهارده جلسه کارگاه آموزشی (جدول ۱) بوده، اطلاعات و مطالب علمی طبقه‌بندی شده و سازمان یافته حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی در راستای آشنایی و یادگیری مبانی طراحی معماری زیست مبنا، فرآیند طراحی معماری بر پایه‌ی بکارگیری راهبردهای برگرفته از طبیعت و اصول حاکم بر هر راهبرد برای دانشجویان جامعه‌ی هدف تنظیم و ارائه گردید؛

جدول ۱- محتوای جلسات آموزشی راهبردهای برگرفته از طبیعت

جلسات	عنوان جلسه	محتوای آموزشی
اول	معرفی معماری زیست مبنا و آشنایی با راهبردهای طراحی برگرفته از طبیعت	در این جلسه دانشجویان با معماری زیست مبنا آشنا شدند در این راستا راهبردهای طراحی برگرفته از طبیعت و دریافت مفاهیم، ضرورت استفاده از این راهبردها در معماری مورد بحث قرار گرفت؛ و همچنین برنامه کار کلاسی و نحوه زمان‌بندی به همراه هدفگذاری‌ها در اختیار دانشجویان گذاشته شد.
دوم سوم چهارم	شناخت راهبردهای برگرفته از طبیعت	دانشجویان با معماری‌زیست مبنا و اصول پایه‌ی اصول هانوفر، بیومیمکری و اکولوژیک آشنا شدند. معرفی کلیدواژه‌های هر راهبرد و همچنین فرآیند فکری و گستردگی استفاده از راهبردها از موارد ویژه‌ی این جلسات بوده است. ارائه تمرین: تحلیل نمونه‌ی موردی، استخراج کلیدواژه و جمع‌آوری اطلاعات برای راهبردهای معرفی شده در قالب دفترچه.
پنجم ششم هفتم	شناسایی الگوهای برگرفته از طبیعت	دانشجویان با الگوهای برگرفته از طبیعت آشنا شدند و آموختند چگونه از این الگوها در فرآیند ایده‌پردازی و طراحی استفاده نمایند. ارائه تمرین: دفترچه انتخاب الگوهای طبیعی بر اساس مطالعات و جمع‌آوری اطلاعات، اتود کانسپت، کلیدواژه‌های کانسپت.
هشتم نهم دهم	انتخاب راهبردهای برگرفته از طبیعت	دانشجویان به بینش مناسبی از اصول هانوفر، بیومیمیکری و اکولوژیک رسیدند. دانشجویان با ساماندهی اطلاعات به ایده‌پردازی به کمک اطلاعات حاصله در قالب ارائه‌ی کانسپت پرداختند در ادامه دلیل مناسب بودن این کانسپت برای حل مسئله‌ی تعریف شده به شکل متمرکز کنترل گردید. در انتها نیز از دانشجویان خواسته شد تا کلیدواژه‌های کانسپت خود را تحویل دهند. ارائه تمرین: دفترچه انتخاب راهبرد با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده، انتخاب الگوی طبیعی، اتود کانسپت، کلیدواژه های کانسپت.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

جلسات	عنوان جلسه	محتوای آموزشی
یازدهم دوازده سیزدهم	گروه‌بندی و طراحی	دانشجویان بر اساس نتایج ارائه شده حاصل از تمرینات، گروه‌بندی شدند و راهبرد طراحی برای آنان انتخاب گردید؛ میزان درک راهبرد، ایده‌پردازی، چگونگی الگوبرداری از طبیعت و میزان تمرکز و توانایی دانشجویان در تحلیل و ترجمه‌ی اطلاعات داده شده به الزامات و عناصر معماری مورد ارزیابی قرار گرفت. ارائه پروژه: شیت (ایدئوگرام، توضیح کانسپت، مدارک طرح). دفترچه‌ی مطالعات (توضیح ایده طراحی برگرفته از راهبرد، ارائه‌ی طرح، توضیح طرح در سه نظام طراحی عملکردی، کالبدی و دسترسی).
چهاردهم	بررسی پروژه‌ها	استخراج ده واژه پرکاربرد بر اساس دفترچه‌ی گزارش کار، تجزیه و تحلیل ایده‌های برگرفته از طبیعت در قالب اسکیس و ارزیابی پروژه‌ی نهایی دانشجویان.
پانزدهم	بررسی و جمع‌بندی عوامل مؤثر در طرح نهایی و فرآیند طراحی	بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌های، سطوح راه‌حل‌های ارائه شده و شیوه‌ی حل مسئله در هر یک از راهبردها در پروژه‌ی دانشجویان و همچنین بررسی میزان انتقال مفاهیم ارائه شده توسط اساتید.



تصویر ۱- برنامه آموزشی تدوین شده در راستای اهداف پژوهش و انجام مطالعات میدانی (برگزاری آزمون محقق ساخته)

در پژوهش حاضر روش تدریس و نیز روش یادگیری دانشجو از جمله متغیرهایی است که تأثیر بسزایی در نتایج پژوهش دارد. در راستای به حداقل رساندن تأثیرات منفی این متغیرها، پژوهشگر با تدوین و اجرای روش‌های آموزشی مناسب، تولید محتوا و طرح تمرین‌های متناسب با هر مبحث و همچنین ایجاد فضایی اینتراکتیو برای دانشجویان به منظور بحث و تبادل نظر و نیز کرکسیون‌های گروهی و استفاده از روش طوفان فکری میزان انتقال مفاهیم و یادگیری دانشجو را به حداکثر رسانده است (تصویر ۱). محصول نهایی دانشجویان در قالب پوستر همراه با توضیح کامل طرح‌شان در جلسه ژوژمان با حضور دو استاد مدعو که یکی از این دو استاد اشراف کامل بر موضوع و روند کار داشت انجام شد، همچنین گزارش دقیق کار به شکل کاغذی (دفترچه گزارش کار طراحی) مورد بررسی قرار گرفت. دفترچه گزارش کار طراحی شامل مطالعات، اتودها، توضیح کانسپ و نحوه انجام پروژه می‌باشد؛ در هر بخش، دانشجو با تشریح ایده‌های خود و این که از چه مواردی الهام گرفته است و چگونه به کانسپت پروژه بر پایه‌ی راهبرد طراحی برگرفته از طبیعت رسیده، پرداخته است.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

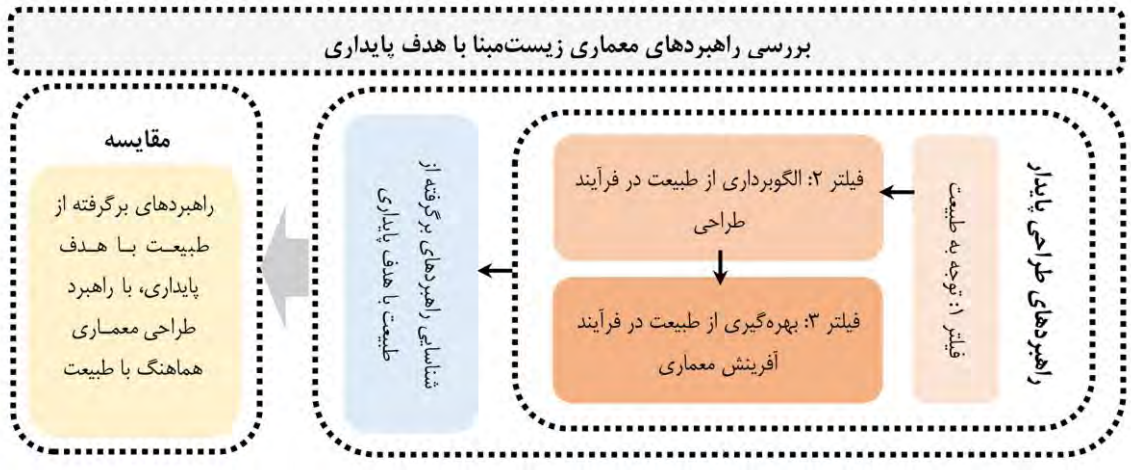
مبانی نظری

گزینش راهبردهای برگرفته از طبیعت: پژوهش حاضر با تجزیه و تحلیل راهبردهای معماری زیست مبنا با هدف پایداری و دستیابی به اثرات استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت در فرآیند طراحی معماری آغاز شد که فرصت‌هایی برای طراحی به روشی متفاوت و پایدار ارائه می‌دهد و تأثیر بسزایی در طراحی و دستگاه فکری طراحان دارد. به خاطر نتایج الهام‌بخشی که استفاده از این راهبردها داشته، برخی از این دوره را با عنوان "موج سوم سبز" یاد می‌کنند (Bakker et al., 2010). معماری زیست مبنا بر اساس پیوند انسان، طبیعت و تکنولوژی با مؤلفه‌های توسعه‌ی پایدار قادر به پاسخگویی به نیازهای روز افزون جامعه‌ی امروز در جهت رسیدن به پایداری‌محیطی در معماری می‌باشد (Ripley & Bhushan, 2016). در تجزیه و تحلیل این راهبردها به ویژگی مشترک "یادگیری از طبیعت" دست یافتیم و همچنین برای دستیابی به راه‌حل‌های پایدار می‌توان از طبیعت به عنوان راهنما و مرجع استفاده نمود. بنابراین ما اصطلاح "راهبردهای برگرفته از طبیعت" را به عنوان یک اصطلاح یا تعریف عمومی چنین تعریف می‌نماییم: راهبردهای برگرفته از طبیعت، راهبردهایی هستند که بر پایه‌ی"یادگیری از طبیعت" بنا شده‌اند و طبیعت را پارادایم پایدار می‌دانند. به منظور تعیین راهبردهای مورد استفاده در پژوهش حاضر، لیست جامعی از راهبردهای طراحی پایدار که توسط مؤسسه تحقیقاتی AIGA[2] ارائه شده است را با هدف دستیابی به راهبردهای برگرفته از طبیعت در فرآیند طراحی معماری زیست مبنا مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم (تصویر ۲ و ۳). این لیست متشکل از سی راهبرد طراحی پایدار، شامل: چشم اندازهای اصلی پایداری، مانیفست‌ها، چارچوب‌های اصلی و ابزارهایی که طی پنجاه سال گذشته مورد استفاده قرار گرفته‌اند، می‌باشد(Brink et al., 2009). برای انتخاب راهبرد متناسب با اهداف پژوهش، معیارهای زیر به عنوان فیلتر برای گزینش راهبردها اعمال شده است: فیلتر یک: توجه به طبیعت؛ سئوال مطرح شده در این فیلتر عبارت است از: آیا راهبرد صریحاً به طبیعت اشاره دارد؟ فیلتر دو: الگوبرداری از طبیعت در فرآیند طراحی؛ سئوال مطرح شده در فیلتر دو عبارت است از: کدامیک از راهبردهای منتخب در فیلتر یک، از طبیعت در فرآیند طراحی استفاده کرده‌اند؟ بدین معنا که پس از شناسایی ردپای استفاده از طبیعت در فیلتر یک، در کدامیک از راهبردها، طبیعت به عنوان منبع الهام طراحی، اصول طراحی، ابزار و یا هدف طراحی یا روش‌هایی برای طراحی مورد استفاده قرار گرفته است؟ فیلتر سه: بهره‌گیری از طبیعت در فرآیند آفرینش معماری؛ سئوال مطرح شده در فیلتر سه عبارت است از: در کدامیک از راهبردها از طبیعت به عنوان مبنع الهام در خلق فرم/ فرآیند و یا سیستم در فرآیند آفرینش معماری استفاده شده است؟

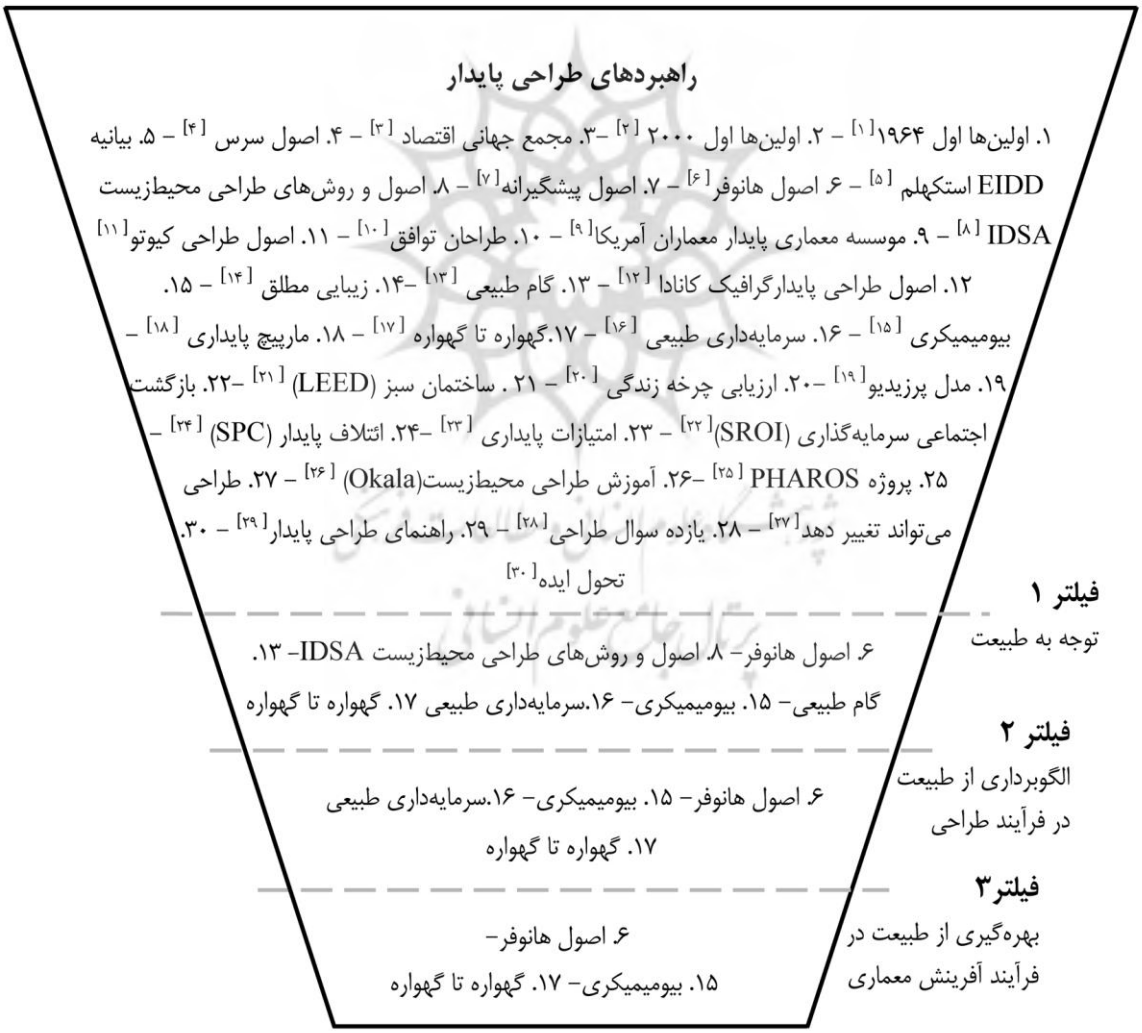
نتایج فیلترها: فیلتر یک: از میان ۳۰ راهبرد مؤسسه تحقیقاتی AIGA، شش راهبرد اصول هانوفر، اصول و روش‌های طراحی محیطزیست، گام طبیعی، سرمایه‌داری طبیعی، بیومیمیکری و گهواره تا گهواره، به طبیعت یا جهان‌طبیعی اشاره دارند. به عنوان مثال اصول هانوفر چندین منبع دارد، مانند: "ارزیابی و بهینه‌سازی چرخه حیات محصولات و فرآیندها برای دستیابی به سیستم‌های طبیعی"، "بهره‌گیری از طبیعت به عنوان الگو و منبع الهام" و "برقراری ارتباط بین فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی". نتایج فیلتر دو: با توجه به چگونگی استفاده از طبیعت در شش راهبرد منتخب از فیلتر یک، دو روش مختلف شناسایی شد: الف) راهبردهایی که از طبیعت به طور مستقیم در فرآیند طراحی الگوبرداری کرده‌اند، ب) راهبردهایی که از طبیعت به طور غیرمستقیم در فرآیند طراحی الگوبرداری کرده‌اند. در سه راهبرد اصول هانوفر، بیومیمیکری و گهواره تا گهواره مستقیماً از طبیعت به عنوان منبع الهام، اصول، ابزار، هدف و روش‌هایی برای طراحی استفاده شده است. جنین بنیوس[3] در کتاب "بیومیمیکری: نوآوری با الهام از طبیعت[4]" پیشنهاد می‌کند تا با تغییر تفکر در مورد نوآوری، از طبیعت به عنوان الگو و منبع الهام استفاده شود. راهبرد گهواره تا گهواره مفهوم اثربخشی محیطی را تعریف می‌نماید و طبیعت بر اساس یک سیستم متابولیسم و مواد غذایی کار می‌کند در نتیجه چیزی به نام زباله بوجود نمی‌آید و از قابلیت مواد برای احیا و زندگی مجدد استفاده می‌شود، بدین معنا که پسماند یک سیستم برای سیستم دیگر به غذا تبدیل می‌شود (McDonough and Braungart, 2010). دو راهبرد دیگر: اصول و روش‌های طراحی محیط زیست IDSA و گام‌طبیعی دغدغه‌ی محافظت و تعامل با طبیعت را دارند، و از طبیعت به عنوان منبع الهام، الگوی و یا راه‌حل طراحی استفاده نمی‌کنند. نتایج فیلتر سه: آخرین فیلتر در گزینش راهبردها بر اساس کاربرد آن‌ها در فرآیند طراحی معماری می‌باشد. پس از مطالعات انجام گرفته و بر اساس فیلترهای تعریف شده، راهبردهای اصول هانوفر، بیومیمیکری و گهواره تا گهواره راهبردهایی می‌باشند که از طبیعت به عنوان مبنع الهام در فرآیند آفرینش معماری استفاده کرده‌اند. به طور خلاصه اصول هانوفر و بیومیمیکری برای پروژهش تحقیقاتی فعلی انتخاب شده‌اند.

2. The professional association for design (Center for Sustainable Design)
3. Janine Benyus
4. Biomimicry: Innovation inspired by Nature

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]



تصویر ۲- نحوه گزینش راهبردها



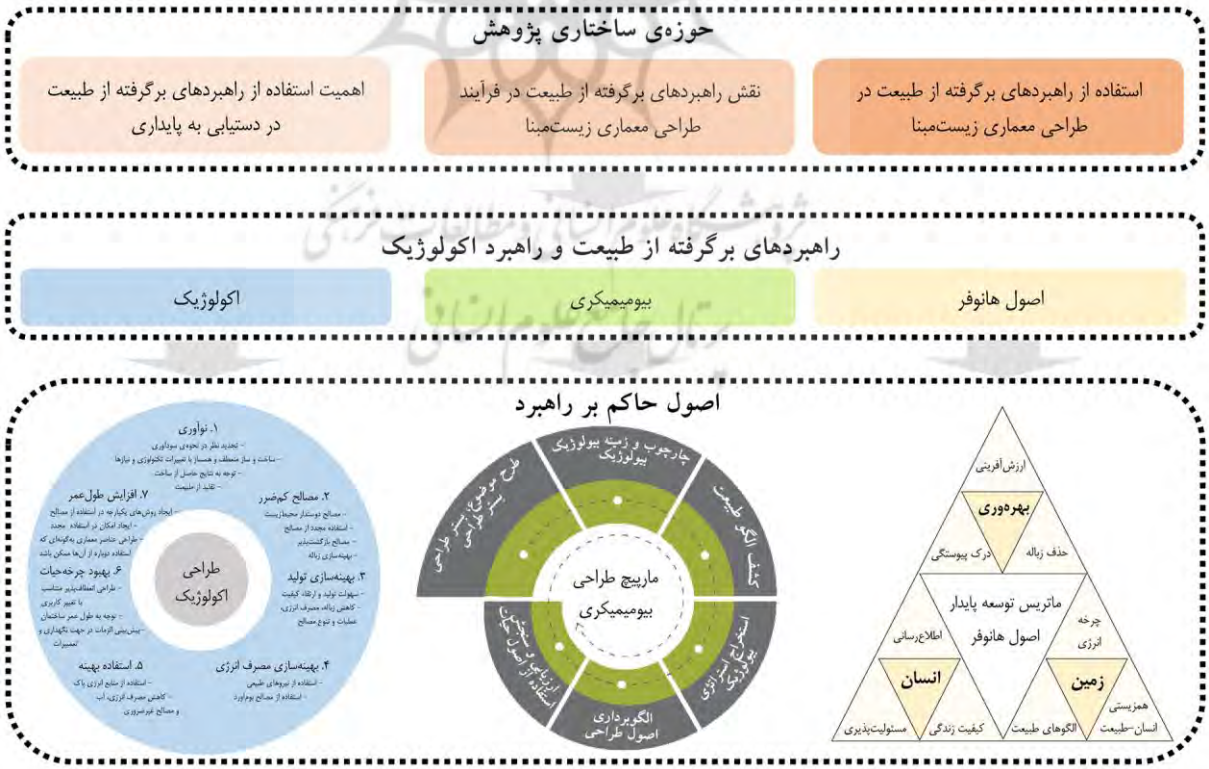
تصویر ۳- راهبردهای طراحی پایدار و طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس بهره‌گیری راهبردها از طبیعت در فرآیند آفرینش معماری

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

به منظور دستیابی و استخراج وجوه تمایز و شباهت استفاده از این رویکردها دو مطالعه مقایسه‌ای صورت گرفت، که در آن اثرات استفاده از دو راهبرد بیومیمیکری و اصول هانوفر در مقایسه با راهبرد اکولوژیک که راهبردی شناخته شده در فرآیند طراحی معماری پایدار می‌باشد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، که در ادامه به تفصیل ارائه می‌گردد. راهبرد اکولوژیک، راهبردی است که با عنوان "تلفیق ملاحظات زیست محیطی در طراحی" شناخته می‌شود و از این‌رو می‌توان آن را به عنوان راهبرد پایه مربوط به پایداری محیط‌زیست در فرآیند طراحی با قدمتی ۴۰ ساله تلقی کرد (Stevels, 2001; Van Hemel and Cramer, 2002). برای توصیف کاربرد آن به عنوان یک راهبرد پایه در طراحی، تعریف دقیق‌تری ارائه شد، که عبارت است از: " اکولوژیک راهبردی است که در آن چرخه‌ی حیات کامل یک محصول در نظر گرفته می‌شود و جنبه های زیست محیطی را در تمام مراحل فرآیند طراحی در نظر می‌گیرد و کمترین تأثیر محیطی را در طول چرخه عمر محصول ایجاد می‌کنند.

یافته‌های تحقیق

مقایسه اصول هانوفر، بیومیمیکری و اکولوژیک در پروژه طراحی دانشجویان: برای ارزیابی میزان اثربخشی راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا با هدف پایداری دو راهبرد اصول هانوفر و بیومیمیکری که راهبردهای برگرفته از طبیعت منتخب بر اساس فیلترهای تعریف شده می‌باشند با راهبرد اکولوژیک که راهبردی پایه درفرآیند طراحی معماری پایدار می‌باشد تدریس گردید. پس از مطالعات اولیه و انتخاب سه راهبرد، راهبردها در قالب کارگاه آموزشی به دانشجویان تدریس شدند (تصویر ۴)؛ تمرین‌هایی برای سنجش میزان فراگیری، شناخت و استخراج واژگان کلیدی هر راهبرد برای دانشجویان تعریف گردید و تمرین‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت؛ استفاده‌ی متفاوت از این راهبردها این امکان را فراهم آورد تا اثرات ویژه‌ی استفاده از راهبردهای طبیعت در فرآیند طراحی معماری زیست مبنا را شناسایی نماییم. پروژه‌ی طراحی با اهداف: ۱. بررسی میزان اثربخشی آموزش راهبردهای برگرفته از طبیعت در فرآیند طراحی معماری زیست مبنا با هدف پایداری به کمک بررسی تفاوت میان کار گروه‌هایی که از راهبردهای برگرفته از طبیعت (بیومیمیکری و اصول هانوفر) استفاده کرده‌اند با طرح گروه‌هایی که از راهبرد اکولوژیک استفاده کرده‌اند. ۲.کشف ماهیت این تفاوت‌ها. ۳. شناسایی دلایل تأثیرگذار استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا با هدف پایداری و استفاده از آن‌ها در راستای تحول فرآیند طراحی معماری زیست مبنا، تعریف گردید. دسته‌بندی نتایج در قالب جداول و تصاویر در ادامه ارائه شده است.



تصویر ۴- دیاگرام حوزه ساختاری- نظری پژوهش

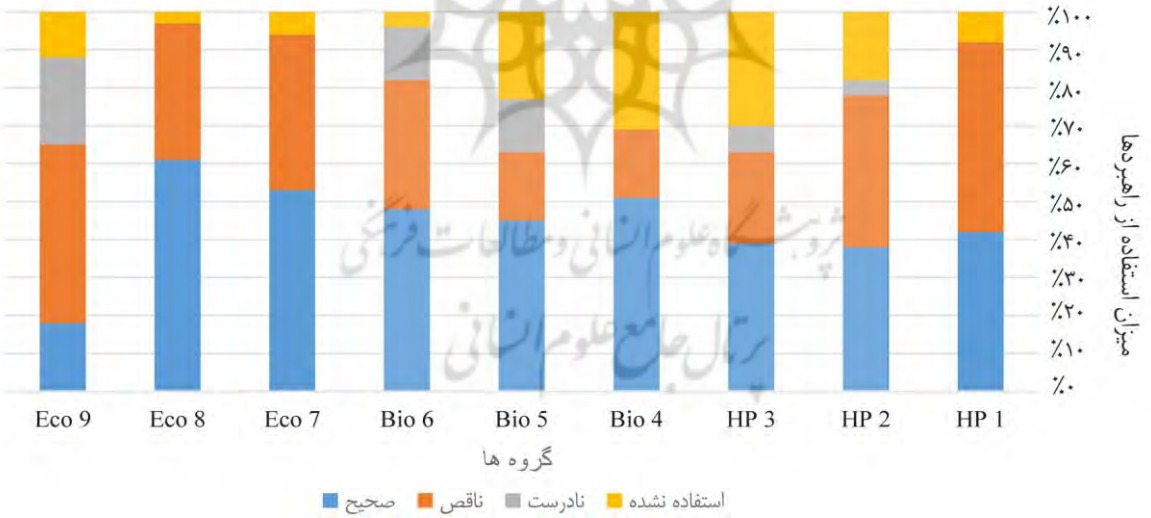
[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

کاربرد استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت: به منظور بررسی میزان ارتباط نتایج پروژه‌های طراحی با راهبردهای منتخب، ابتدا گزارش کار دانشجویان را در قالب دفترچه‌های A_4 که شامل توضیح کامل طرح و فرآیند طراحی‌شان بود، بررسی نموده و امتیازدهی شدند. در این راستا از چک لیستی که در آن روش‌ها و ابزارهای هر راهبرد طی مطالعات پژوهشگر از کتب، اسناد و دست‌آوردهای صاحبنظران هر راهبرد استخراج و دسته‌بندی شده بود، استفاده گردید. جدول ۲ با بیان مثالی برای تدقیق شیوه‌ی امتیازدهی و درجه‌بندی گزارش کار دانشجویان ارائه شده است.

جدول ۲- شیوه‌ی امتیازدهی و درجه‌بندی گزارش کار دانشجویان

راهبرد	گروه	بر اساس چک لیست	امتیاز و درجه بندی	یادداشت پژوهشگر
اصول هانوفر	۱	پاسخ به سئوالات اساسی(زیستی/ فناوری/ زوایای غیرقابل پیش‌بینی و یا غیرمنتظره/ مصالح/ مواد مضر و خطرناک)	صحیح: ابزار/ روش‌ها به درستی استفاده شده است.	به سئوالات صراحتاً پاسخ داده نشده، امّا سیستم به خوبی توصیف شده است.
بیومیمیکری	۲	استفاده از اصول چرخه حیات	ناقص: تمامی ابزار/ روش‌ها استفاده نشده یا به درستی استفاده نشده است.	درک نادرست از اصول چرخه‌ی حیات ادغام چرخه‌ی سیستم؛ مشکل سیستم حاضر را حل نکرده است.
	۳	کشف ۳ نمونه برای هر عملکرد یا چرخه‌های حیات	نادرست: ابزار/ روش‌ها نادرست استفاده شده است.	در مجموع تنها ۵ نمونه سطحی برای کلید واژه‌ها بیان شده و برای عملکردها و چرخه‌ی حیات نمونه‌ای نیافته است.
اکولوژیک	۴	نتیجه‌گیری کردن بر اساس آنالیزهای انجام شده با هدف دستیابی به طرحی جدید	استفاده نشده: ابزار/ روش‌ها استفاده نشده است.	نتیجه‌گیری دقیقی که نشاندهنده‌ی کارآیی بهتره سیستم ۲ باشد وجود ندارد. طرح جدیدی ارائه نشده است.



HP مخفف اصول هانوفر (Hannover Principles)؛ Bio مخفف راهبرد بیومیمیکری (Biomimicry)؛
Eco مخفف راهبرد اکولوژیک (Ecological design)؛ اعداد نماینده شماره‌ی گروه‌ها می‌باشند.
نمودار ۱- درجه بندی استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت در طرح دانشجویان

نمودار ۱ نشان دهنده‌ی نتایج میزان استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت در طراحی نه گروه چهار نفره از دانشجویان می‌باشد؛ می‌توان چنین نتیجه گرفت که دانشجویان بیش از هفتاد درصد از کلیدواژه‌های اصلی هر راهبرد را در فرآیند طراحی خود استفاده نموده‌اند. بدین ترتیب که دانشجویان با درک صحیح راهبرد و اصول اساسی آن قادر به بازتعریف و بکارگیری کلیدواژه‌های مربوطه در طراحی خود شده‌اند. در طرح گروه ۹ (اکولوژیک) کمترین استفاده صحیح (۱۸٪) از ابزار و روش‌هایی که راهبرد اکولوژیک ارائه می‌دهد، شده است؛ همچنین این گروه

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

بیشترین درصد استفاده‌ی ناقص(۵۰٪) از ابزار و روش‌های راهبرد اکولوژیک را دارند؛ در مجموع این گروه ۶۸٪ از راهبرد اکولوژیک به شکل صحیح یا تا حدی درست استفاده کرده است. گروه‌های ۴، ۵ و ۶ (بیومیمیکری) از ابزار، روش‌ها و راه‌حل‌های موجود در طبیعت بر اساس آنالیزه‌های اولیه‌شان به شکل سطحی و تقلیدی از تشبهات استفاده نمودند. گروه‌های ۱، ۲ و ۳ (اصول هانوفر) برای رسیدن به راه حل، ابزار و روش مناسب طراحی دچار چالش بیشتری بودند؛ همچنین گروه‌های طراحی با راهبرد اکولوژیک با چالش نتیجه‌گیری و اولویت‌بندی راه‌حل‌ها مواجه شدند.

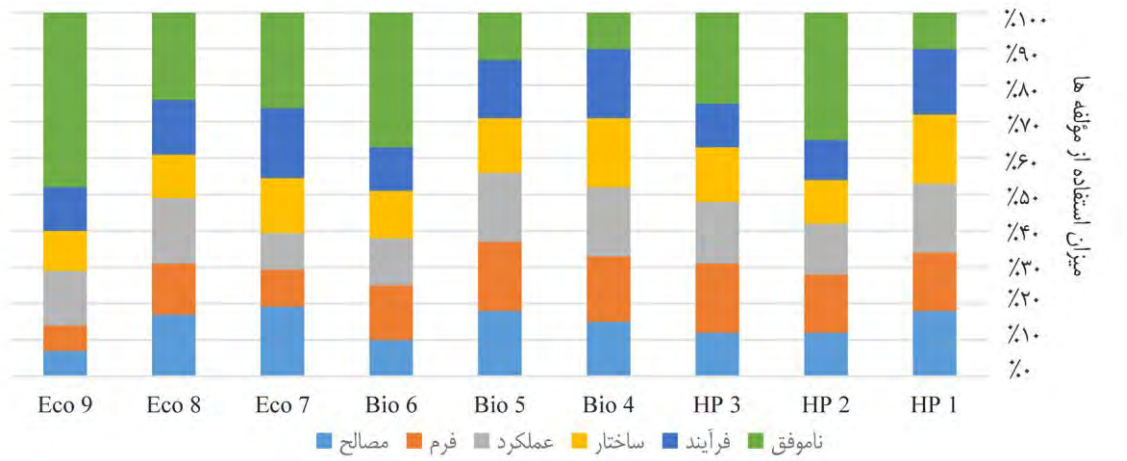
تفاوت استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت در طرح دانشجویان: سه گروه چهار نفره از دانشجویان برای هر یک از راهبردهای منتخب اصول هانوفر، بیومیمیکری و اکولوژیک به تفکیک طرح ارائه دادند؛ با بررسی طرح‌ها مشاهده شد که آن‌ها از راهبردهای برگرفته از طبیعت در لایه‌های مختلف در فرآیند طراحی استفاده کرده‌اند. برای کشف میزان تمرکز دانشجویان به مفاهیم ارائه شده، تفاوت در اولویت‌بندی در بکارگیری مفاهیم، شباهت و همچنین تفاوت‌های بهره‌گیری از مفاهیم در هر راهبرد در فرآیند طراحی، دفترچه‌ی گزارش کار طراحی دانشجویان مورد بررسی دقیق قرار گرفت. در این راستا ده کلیدواژه‌ای که هر گروه در رسیدن به طرح خود بیشتر از همه تکرار کردند، استخراج و در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- استخراج ده واژه پرکاربرد در گزارش کار دانشجویان

گروه ۱ HP1	گروه ۲ HP2	گروه ۳ HP3	گروه 4 Bio4	گروه ۵ Bio5	گروه 6 Bio6	گروه ۷ Eco7	گروه ۸ Eco8	گروه ۹ Eco9
الگو طبیعت	ستاره دریایی	حلزون	آفتاب پرست	پیله	زیست شناسی	گیاهان	ساختار پوست	فرم
بافت	مصالح	فرم	فرم	ساختار	فرم	انرژی	جداره	منطقه
گرما	انرژی	مکانیسم	سیستم	مکانیسم	فرآیند	خورشید	رنگ	مصالح
حذف زباله	ساختار	هزینه زیاد	نور	فرم	سیستم	فرآیند	نور	آسیب
بازگشت‌پذیری	زیست الگو	بازگشت‌پذیری	متریال	استفاده دوباره	عملکرد	تجدیدپذیر	آسایش محیطی	تهویه طبیعی
ارتقاء کیفیت	ارتقاء کیفیت	رضایت محیط	بازگشت‌پذیری	لایه	درجه حرارت	فناوری	محیط اطراف	مصرف انرژی
عمر مفید	حذف زباله	ساختار	رنگ	جنس	مصالح	تبدیل	متریال	سنتی
مصالح	هندسه	مصالح	جداره	صرفه جویی	مدیریت و محدود کردن	تولید	جذب	اثرات محیط مصنوع
احترام و دوستی با طبیعت	مراحل طراحی	خنک‌سازی طبیعی و نور محیطی	توجه به دما و شرایط	مسیر هدایت‌کننده	الگوپذیری از محیط‌زیست	منابع طبیعی	یکپارچگی با محیط	زیست‌شناسی محیطی
مسئولیت‌پذیری	بازگشت پذیری	دوستدار طبیعت	منابع طبیعی	مسیر خارج‌کننده	پوسته	مصالح	صرفه‌جویی	صرفه‌جویی

با بررسی جدول۳ می‌توان نتیجه گرفت، کلیدواژه‌های مستخرج به طور مستقیم با راهبردهای ارائه شده در ارتباط می‌باشند و همچنین کلمات مرتبط با طبیعت، انرژی و مصالح، در تمامی گروه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. تجزیه و تحلیل‌های انجام گرفته نشان می‌دهد، سه گروهی که با بهره‌گیری از اصول هانوفر طراحی کردند به مسئله‌ی بازگشت‌پذیری پرداخته‌اند، همچنین دو گروه از آن‌ها به مسئله‌ی حذف زباله و ارتقاء کیفیت توجه داشته‌اند. سه گروهی که از راهبرد بیومیمیکری در طراحی استفاده کرده‌اند به فرم و سیستم توجه داشته‌اند؛ و در طرح دانشجویان با راهبرد اکولوژیک هر سه گروه به بستر طرح به شکل مستقیم و یا غیر مستقیم اشاره و توجه داشته‌اند، همچنین دو گروه به مبحث صرفه‌جویی توجه بیشتری داشته‌اند

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]



HP مخفف اصول هانوفر (Hannover Principles)؛ Bio مخفف راهبرد بیومیمیکری (Biomimicry)؛
Eco مخفف راهبرد اکولوژیک (Ecological design)؛ اعداد نماینده شماره‌ی گروه‌ها می‌باشند.
نمودار ۲- درجه بندی میزان استفاده از مؤلفه ها در طرح دانشجویان

با توجه به یافته‌های مایبریت پدرسن (Zari, 2007) به منظور شناسایی کامل، تعریف و استخراج عناصر کلیدی راهبردهای برگرفته از طبیعت، دسته‌بندی پارامترهای کلیدی در مقیاس‌های متفاوت ضروری است؛ مهمترین پارامترهای تعیین شده در پنج سطح عبارتند از: فرم، مصالح، ساختار، فرآیند و عملکرد که در سه بعد ارگانیسم، رفتار و زیست بوم مورد بررسی قرار می‌گیرند. در تصویر ۵، این پنج سطح به طور خلاصه در ابعاد عنوان شده تنظیم شده‌اند. به منظور شناخت تفاوت‌ها و شباهت‌های، سطوح راه‌حل‌های ارائه شده و شیوه‌ی حل مسئله در هر یک از راهبردها، کار دانشجویان را بر اساس ابعاد و سطوح ذکر شده، بررسی نمودیم. این فاکتورها نشان‌دهنده‌ی عمق دید و توجه دانشجویان در رسیدن به طرح نهایی‌شان می‌باشد (نمودار ۲).

تصویر ۵- ابعاد و سطوح راهبردهای برگرفته از طبیعت

بحث

با مقایسه‌ی طرح‌های دانشجویان با توجه به هر راهبرد، این نکته قابل توجه است که گروه‌هایی که بر اساس اصول هانوفر طراحی کردند، از مصالح قابل بازیافت استفاده نمودند، در حالی که گروه‌هایی که بر اساس راهبردهای بیومیمیکری و اکولوژیک طرح ارائه دادند، از بیومتریال استفاده نمودند. بر پایه‌ی انتخاب‌های صورت گرفته، دانشجویانی که بر اساس اصول هانوفر طراحی کردند چالش بیشتری با چرخه‌ی حیات مصالح داشتند و در این راستا اقدام به تعریف چرخه‌ی حیات زیست محیطی برای استفاده‌ی دوباره از مصالح انتخابی‌شان کردند؛ در حالی که دانشجویان با دو راهبرد بیومیمیکری و اکولوژیک تنها با بیان طول عمر مصالح به بیان چرخه‌ی حیات فنی مصالح پرداختند. در نتیجه اصول هانوفر آزادی بیشتری در انتخاب مصالح برای دانشجویان فراهم می‌کرد با این شرط که به سیستم بازیافت و چرخه‌ی زیست محیطی مواد

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

توجه شود؛ همچنین برخی از گروها برای دستیابی به چرخه‌ی زیست محیطی کامل به ضرورت مشارکت اجتماعی و فرهنگ‌سازی مناسب پی بردند و به آن پرداخته بودند.

دانشجویانی که بر اساس اصول هانوفر طراحی کردند، برای رسیدن به راه‌حل، ابزار و روش مناسب طراحی دچار چالش بیشتری بودند، به همین جهت برخی مباحث دوباره مورد بحث قرار گرفت. گروه‌های طراحی با راهبرد بیومیمیکری و اکولوژیک با چالش نتیجه‌گیری و اولویت‌بندی راه‌حل‌ها مواجه شدند، که در این راستا دانشجویان راهنمایی‌های بیشتری شدند. آن‌ها اذعان داشتند که راهبرد بیومیمیکری بسیار الهام‌بخش است اما برای بکارگیری راه‌حل‌های موجود در طبیعت با مشکل مواجه بودند. سه عامل اساسی که بکارگیری راه‌حل‌های راهبرد بیومیمکری برای دانشجویان ایجاد مشکل می‌کند شناسایی شد، که عبارتند از:

۱. برای درک و به کارگیری صحیح راهبرد بیومیمیکری نیازمند زمان بیشتری هستیم (نسبت به دو راهبرد اکولوژیک و اصول هانوفر)؛
۲. روش‌ها و اصولی که در این راهبرد وجود دارد نیازمند مطالعات تخصصی‌تر و بین‌رشته‌ای است.
۳. این راهبرد در سه حیطه‌ی فرم، فرآیند و سیستم راه‌حل و روش ارائه می‌دهد که عوامل متغییر وابسته‌ی زیادی به طور همزمان باید مورد توجه قرار گیرد.

با مقایسه‌ی روند طراحی گروه‌ها، این نتیجه حاصل شد که دانشجویان طراحی با راهبرد بیومیمیکری وقت بیشتری صرف انتخاب منبع الگوبرداری و روش طراحی کردند و دانشجویان طراحی با اصول هانوفر بیشتر زمان خود را صرف سیستم‌های کارآمد بازیافت نمودند.

اگرچه اصول طراحی برگرفته از طبیعت ماهیت کیفی دارند، اما به نظر می‌رسد دانشجویان را به دلیل ماهیت مطلق‌اش (برای مثال استفاده از انرژی‌های بازگشت‌پذیر در تمامی پروسه‌ها بجای استفاده از انرژی‌هایی که تأثیرات مضر کمتری دارند) به چالش می‌کشد و در نتیجه به آن‌ها کمک می‌کند تا روش طراحی و کانسپت خود را انتخاب و تبیین کنند. دانشجویان طراحی با راهبرد اکولوژیک از ابزار کمی استفاده نمودند و نتیجه‌ی نهایی آن‌ها به اطلاعات دقیق اولیه‌یشان بستگی داشت، درک و بکارگیری این ابزار برای آن‌ها آسان‌تر بود.

به طور کلی می‌توان چنین اذعان داشت که علاوه بر نوع راهبرد انتخابی عواملی نظیر محدودیت‌های زمانی، انتقال دانش، دریافت دانش، ابزار مورد نیاز در رسیدن به هدف بر اساس هر راهبرد بر طرح نهایی دانشجویان تأثیر گذاشته است.

نتیجه‌گیری

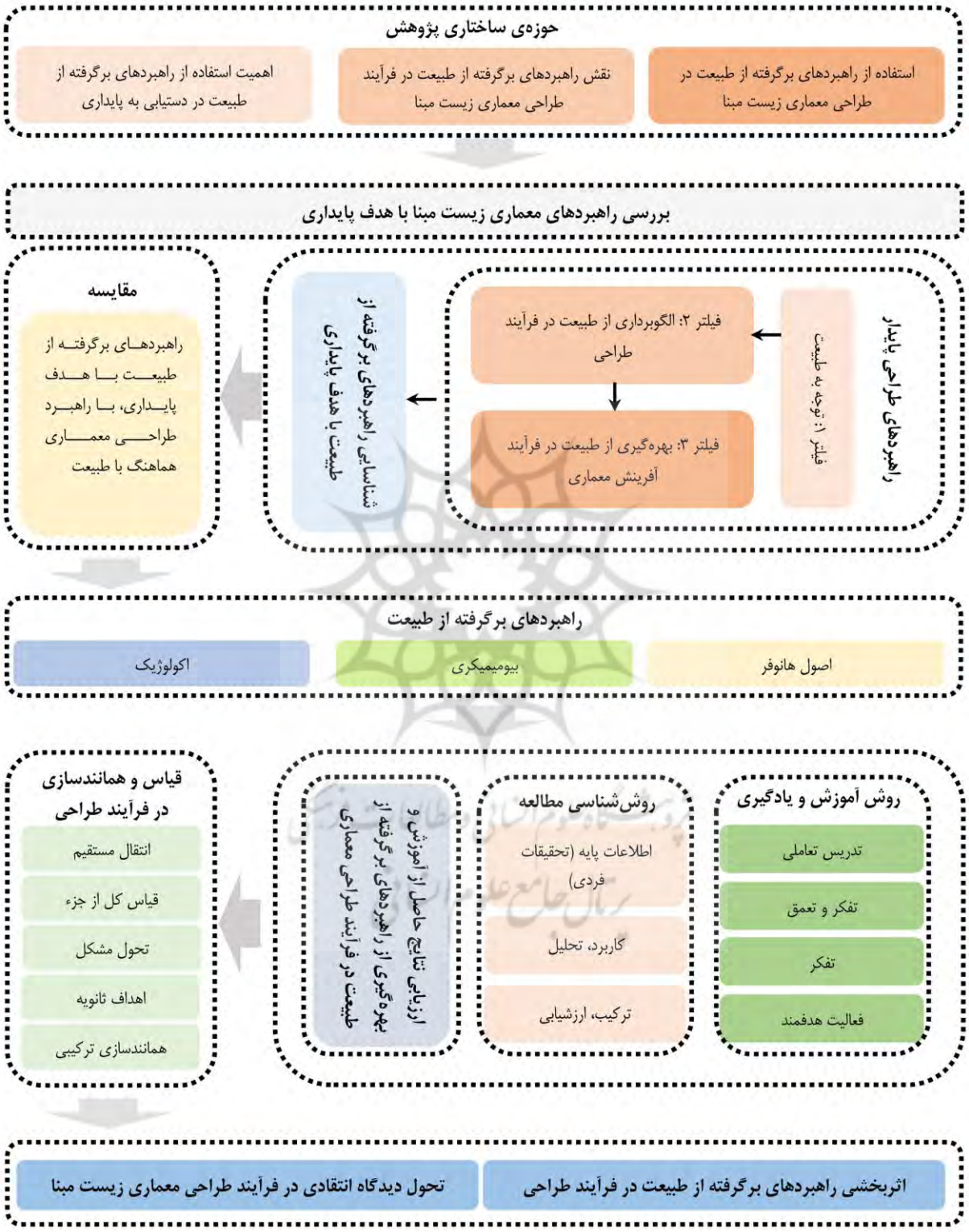
پژوهش حاضر این امکان را فراهم آورد، تا با بررسی اثربخشی راهبردهای برگرفته از طبیعت در فرآیند طراحی معماری زیست مبنا دیدگاهی کلی نسبت به تأثیر آموزش و بکارگیری راهبردهای برگرفته از طبیعت در فرآیند طراحی معماری بدست آید و تحولی در فرآیند طراحی معماری زیست مبنا با هدف پایداری با بهره‌گیری از راهبردهای برگرفته از طبیعت ایجاد گردد. در این راستا می‌توان چنین اذعان داشت که میزان بهره‌گیری از راهبردهای برگرفته از طبیعت بر اساس نوع راهبرد متفاوت می‌باشد، چرا که هر یک دارای اصول، روش‌ها و ابزار متفاوتی است؛ همچنین دانشجویان برداشتی متفاوت از مفاهیم بیولوژیکی و کاربرد آن‌ها در فرآیند طراحی معماری داشتند و از الگوهای طبیعی به صورت محدود در حل مسئله طراحی استفاده کردند؛ پژوهش حاضر نشان می‌دهد نوع راهبرد بر حوزه و میزان تمرکز دانشجویان بر مفاهیم، سطوح راه‌حل‌های ارائه شده، میزان توانایی دانشجویان در ترجمه‌ی اطلاعات داده شده به الزامات و عناصر معماری و همچنین شیوه‌ی حل‌مسئله تأثیرگذار است؛ بیومیمیکری و اصول هانوفر شامل روش و ابزارهایی هستند که توجه دانشجویان را بر عملکردها و نیازها متمرکز می‌سازد. نتیجه‌ی حاصل از بررسی و مقایسه‌ی تفاوت‌ها و شباهت‌های تأثیر استفاده از راهبردهای برگرفته از طبیعت (بیومیمیکری و اصول هانوفر) و راهبرد اکولوژیک نشان‌دهنده آن است که: راهبردهای برگرفته از طبیعت، دایره‌ی انتخاب دانشجویان در حل‌مسئله طراحی با تمرکز به پایداری اکولوژیک (پایداری اکولوژیک به معنای حفظ و احیاء فرآیندهای اکولوژیکی است که زندگی موجودات به آن‌ها بستگی دارد) را گسترش می‌دهد و اصول کیفی طراحی بر پایه‌ی طبیعت که همراستا با هدف طراحی ارائه می‌دهد.

در آموزش راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا با هدف توسعه‌ی پایداری، آشنایی دانشجویان با زیست‌شناسی و تکنیک‌های تبدیل دانش بیولوژیکی به مفاهیم و عناصر معماری کمک بسزایی می‌کند. این آموزش را می‌توان در قالب کلاس‌های آموزشی از طریق تمرینات عملی، مثال‌های علمی، بحث و تبادل اطلاعات تحت نظر اساتید و صاحب‌نظران صورت گیرد.

چالش‌های شناختی طراحی برگرفته از طبیعت شامل چالش‌هایی نظیر مدل‌های نادرست ذهنی، شناسایی و استخراج اصول راهبردها و کاربست مناسب الگوهای مستخرج، تمرکز و استفاده از ویژگی‌ها و اصول در فرآیند طراحی و حل‌مسئله، نادیده گرفتن و یا ناشناس ماندن برخی جنبه‌های مؤثر برای توسعه‌ی فضای سازگار با محیطزیست می‌باشد. انتظار می‌رود در آینده ابزار و روش‌های طراحی برگرفته از طبیعت

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]
[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

طراحان را تشویق به توسعه‌ی کانسپت بر پایه‌ی منابع بیولوژیکی نماید، که شامل انگیزه و نگرش‌های گوناگون بـا اصـول پایـه‌ای مشـترک، ارائه‌دهنده‌ی راه‌حل‌های بدیع، ترکیب ساختارهای دسته‌بندی شده‌ی اطلاعات و همچنین چکیده‌ای از داده‌های بیولوژیکی باشند.



تصویر ۶- روش ارزیابی اثربخشی آموزش راهبردهای برگرفته از طبیعت بر فرآیند طراحی معماری زیست مبنا

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

در فرآیند طراحی برگرفته از طبیعت، همانندسازی و قیاس تقریباً در تمام مراحل فرآیند طراحی مورد استفاده قرار گرفت؛ قیاس و همانندسازی به پنج نوع تقسیم می‌شود، که عبارتند از: انتقال مستقیم، مدل قیاس کل از جزء، تحول مشکل، اهداف ثانویه و همانندسازی‌های ترکیبی. پنج فعالیت اصلی در کدبندی دادهای طراحی برگرفته از طبیعت عبارتند از: ۱) توصیف، تحلیل و آنالیز مسئله، ۲) توصیف، تحلیل و آنالیز پدیده‌های طبیعی، ۳) تعریف و ارتباط راه‌حل‌های موجود، ۴) استخراج راه‌حل‌های جدید و ۵) ارزیابی راه‌حل‌ها و همانندسازی‌ها. ارزیابی طراحی، داشتن دید و تفکر انتقادی موجب همانندسازی و تقلید راهبردهای طبیعی در سطوح مختلف به شکل عملکردی و سازمان یافته می‌گردد.

قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند تا از دانشجویان درس"انسان طبیعت معماری" مقطع کارشناسی رشته‌ی معماری سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد که در آزمون‌های پژوهش شرکت نمودند و همچنین خانم نیلوفر ذونعمت کرمانی که در جمع‌آوری داده‌ها یاری کردند، تقدیر و تشکر نمایند.

پی‌نوشت‌ها

1. First Things First 1964
2. First Things First 2000
3. World Economic Forum
4. The Ceres Principles
5. The EIDD Stockholm Declaration
6. The Hannover Principles
7. The Wingspread Statement on the Precautionary Principle
8. IDSA Eco Design Principles and Practices
9. American Institute of Architects Sustainable Architectural Practice Position Statement
10. The Designers Accord
11. Kyoto Design Declaration
12. Graphic Design Canada Sustainability Principles
13. The Natural Step
14. Total Beauty
15. Biomimicry
16. Natural Capitalism
17. Cradle to Cradle
18. The Sustainability Helix
19. The Presidio Model
20. Life Cycle Assessment
21. LEED (green building certification system)
22. Social Return on Investment (SROI)
23. The Sustainability Scorecard
24. The Sustainable Packaging Coalition (SPC)
25. The PHAROS Project
26. Okala (Ecodesign curriculum)
27. Design Can Change
28. 11 Design Questions
29. The Designer's Field Guide to Sustainability
30. Re-nourish

منابع

- Ehrenfeld, J. R. (2008). *Sustainability by design*. Yale University Press.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North point press.
- Van der Ryn, S., & Cowan, S. (1996). Ecological Design l M J.
- Weinstock, M. (2008). Metabolism and morphology. *Architectural Design*, *78*(2), 26-33.
- Bakker, C. A., Wever, R., Teoh, C., & De Clercq, S. (2010). Designing cradle-to-cradle products: a reality check. *International Journal of Sustainable Engineering*, *3*(1), 2-8.
- Bakker, C. A. (1997). Environmental information for industrial designers.
- Becker, C. U. (2012). The meaning of sustainability. In *Sustainability ethics and sustainability research* (pp. 9-15). Springer, Dordrecht.
- Brezet, H. (1997). Ecodesign-A promising approach to sustainable production and consumption. *United Nations Environmental Programme (UNEP)*.
- Brink, G., Destandau, N., & Hamlett, P. (2009). Genealogy of the living principles. *AIGA Center for Sustainable Design*.
- Buijs, J., Smulders, F., & Van Der Meer, H. (2009). Towards a more realistic creative problem solving approach. *Creativity and innovation management*, *18*(4), 286-298.
- Charter, M., & Tischner, U. (2001). Sustainable solutions: developing products and services for the future Greenleaf Publishing Sheffield.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

- Dewberry, E. L. (1996). *Ecodesign* (Doctoral dissertation, Open University (United Kingdom)).
- Dewberry, E. L., & de Barros, M. M. (2009). Exploring the need for more radical sustainable innovation: what does it look like and why?. *International Journal of Sustainable Engineering*, *2*(1), 28-39.
- El-Mahdy, D., & Gabr, H. S. (2017). Behavior of natural organisms as a mimicking tool in architecture. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, *12*(2), 214-224.
- Glavič, P., & Lukman, R. (2007). Review of sustainability terms and their definitions. *Journal of cleaner production*, *15*(18), 1875-1885.
- Hallstedt, S. (2008). *A foundation for sustainable product development* (Doctoral dissertation, Blekinge Institute of Technology).
- Harman, J. (2013). *The shark's paintbrush: Biomimicry and how nature is inspiring innovation*. Hachette UK.
- Jin, P., Wang, Y. F., Zhou, Q. F., Rooymans, J., & Yu, C. Y. (2009). Luminous efficacy of white LED in the mesopic vision state. *Optoelectronics letters*, *5*(4), 265-267.
- Zari, M. P. (2007, November). Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability. In *The SB07 NZ sustainable building conference* (pp. 1-10).
- Manzini, E. (2009). New design knowledge. *Design studies*, *30*(1), 4-12.
- Margolin, V. (1998). Design for a sustainable world. *Design issues*, *14*(2), 83-92.
- Mattheck, C., & Burkhardt, S. (1990). A new method of structural shape optimization based on biological growth. *International Journal of Fatigue*, *12*(3), 185-190.
- Duraiappah, A. K., Naeem, S., Agardy, T., Ash, N. J., Cooper, H. D., Diaz, S., ... & Van Jaarsveld, A. (2005). Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis; a report of the Millennium Ecosystem Assessment.
- Oxman, N. (2010). *Material-based design computation* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Papanek, V. (1971). Design for the Real World: Human Ecology and. *Social Change*.
- Rahimifard, S., & Clegg, A. J. (2008). The role of the engineering community in sustainable development. *International Journal of Sustainable Engineering*, *1*(1), 1-2.
- Ripley, R. L., & Bhushan, B. (2016). Bioarchitecture: bioinspired art and architecture—a perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *374*(2073), 20160192.
- Roozenburg, N. F., & Eekels, J. (1995). Product design: fundamentals and methods.
- Stevels, A. (2001, December). Application of EcoDesign: ten years of dynamic development. In *Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing* (pp. 905-915). IEEE.
- Van Hemel, C., & Cramer, J. (2002). Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. *Journal of cleaner production*, *10*(5), 439-453.
- Schmidheiny, S., & Stigson, B. (2000). *Eco-efficiency: creating more value with less impact*. World Business Council for Sustainable Development

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]

Evaluating the effectiveness of teaching nature-based strategies on the Bioarchitecture design process

Shermin Olia, *Ph.D. Candidate, Department of architecture, Science and Reasearch Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*
Farah Habib, *Professor, Department of architecture, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (f.habib@srbiau.ac.ir)*
Azadeh Shahcheraghi, *Associate Professor, Department of architecture, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

Received: 2020/12/07 *Accepted: 2021/05/31*

Extended abstract
Introduction: When the modern rational man saw himself as the source of all values and saw nature as an inexhaustible source of raw materials for the development of industry and the satisfaction of his needs, architecture became a tool for meeting man's physical and material needs. The spread of this thinking led to many problems, including environmental crises. To encounter this crisis, new intellectual roots were formed based on the combination of nature and technology, and sustainability concepts were introduced in scientific circles. Consequently, the architecture of the time was influenced and forced architects to invent an approach in architecture that minimizes damage.
Methodology: Studying different strategies of nature and gaining comprehensive knowledge of the application of these strategies in architecture for the development of environmentally friendly space can be obtained from practice and design training. This study extracts teaching strategies derived from nature on the process of bioarchitecture design with the aim of sustainability and change in bioarchitecture design. After studying in the field of bioarchitecture to develop sustainability by using strategies derived from nature and selecting strategies (The Hannover Principles, Biomimicry, Ecological design) to develop a survey method in the target community and sampling students of humanities, nature, the architecture of Islamic Azad University by conducting researcher-made tests to analyze focusing on the level of understanding and application of strategies, the type of selection and focus of students on concepts, as well as the level of results obtained.
Results: This study shows: Strategies derived from nature expand the range of student design solutions; A complete description of the cognitive challenges of nature-based design includes problems and challenges such as retrieval, incorrect mental models, focusing on and using inappropriate features and aspects, and ignoring similarities.
Conclusion: In the future, nature-based design tools and methods encourage designers to develop concepts based on biological resources, including various motivations and attitudes with common ground principles, providing innovative solutions, combining categorized information structures and data**.**

Keywords: Nature-based strategies, Architectural design process, The Hannover Principles, Biomimicry, Ecological design, Bio architecture.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2022-02-09]

[DOI: 10.52547/hafthesar.10.38.7]