

ارائه‌ی راهکارهایی برای بازنگری در منظر واحدهای صنعتی موجود برپایه‌ی نظریه‌ی بازیابی توجه؛ نمونه‌ی مطالعاتی: کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام^۱

Proposing Strategies for Redesigning the Landscape of Existing Industrial Units based on Attention Restoration Theory;
Case study: Ilam paper recycling factory

جواد گودینی^۱، زهرا همتی^۳

چکیده

ایمینی از دغدغه‌های اساسی طراحان واحدهای صنعتی است. ازسوی دیگر هدف غایی شکل‌گیری این واحدها، تولید و کارایی در تولید است. خستگی ذهنی از عواملی است که هم با وقوع حوادث مختلف و هم با کارایی در تولید رابطه‌ی مستقیم دارد. لذا، بازیابی توجه کارگران می‌تواند به افزایش ایمینی و تولید کمک نماید. براساس نظریه‌ی بازیابی توجه، فضاهای طبیعی، بازیابنده بوده و می‌توانند در راستای این هدف مورد استفاده قرار گیرند. بااین‌وجود بازیابندگی فضاهای طبیعی و چگونگی به‌کارگیری آنها در واحدهای صنعتی موجود ازجمله موضوعاتی است که در پژوهش‌های پیشین مغفول مانده است. پژوهش پیش‌رو بدنبال ارائه‌ی راهکارهایی برای بازنگری در منظر واحدهای صنعتی موجود (به‌خصوص کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام) بوده است. این مقاله، از روش پژوهش ترکیبی استفاده نموده است. یعنی به استنتاج از نتایج پیشین، آزمون مستقیم مؤلفه‌های بازیابندگی طبیعت در واحدهای صنعتی و مشاهده متوسل شده است. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط کارگران با طبیعت به‌شکل مستقیم، غیرمستقیم، مجازی و واقعی، تفاوت چندانی در بازیابی توجه ندارد و می‌توان از این گزینه‌ها برای کاهش خستگی ذهنی کارگران و بازیابی توجه آنها در واحدهای صنعتی بهره گرفت. براساس این نتایج و بر مبنای ظرفیت‌ها و ضعف‌های محیطی و نیز الگوهای حرکتی کارگران کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام، راهکارهایی برای بازنگری در منظر این مجموعه ارائه شده است.

کلید واژگان: خستگی ذهنی، نظریه‌ی بازیابی توجه، طبیعت، طرح منظر واحدهای صنعتی، کارخانه بازیافت کاغذ ایلام

۱. این مقاله، برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد زهرا همتی با عنوان «بازطراحی کارخانه بازیافت کاغذ ایلام با استفاده از نظریه بازیابی توجه» است که در دانشگاه رازی به راهنمایی نویسنده اول به انجام رسیده است.

۲. **استادیار**، گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی، کرمانشاه. (نویسنده مسئول)
پست الکترونیکی: j.goudini@razi.ac.ir

۳. **دانش‌آموخته کارشناسی ارشد**، گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه رازی
پست الکترونیکی: zhemmati@ymail.com

کارخانه‌ها و کارگاه‌های مختلف که در اصطلاح تخصصی به آنها واحدهای صنعتی گفته می‌شود، عناصر شکل‌دهنده به شهرک‌ها، نواحی، قطب‌ها و محورهای صنعتی بوده و به‌خاطر حجم سرمایه‌های انباشته در آنها از لحاظ اقتصادی برای هر کشوری حیاتی هستند. این واحدها که در اکثر کشورهای جهان (از جمله ایران) از تعدد بسیار زیادی برخوردارند، سعی دارند، فضای مناسبی برای کارهای تولیدی و خدماتی فراهم آورند. با این حال، بررسی ادبیات معماری ایران نشان می‌دهد که عمده‌ی این فضاها در غیاب نظریه‌های معماری شکل گرفته‌اند (گودینی و همکاران، ۱۳۹۵، ۱۷). در این شرایط، امکان پذیر بودن رفع معضلات و مسائل آنها، جز از طریق بازنگری‌های حداقلی در طرح‌های موجود محقق نمی‌شود؛ چراکه تخریب و بازسازی مجدد آنها به‌خاطر هزینه‌های بسیار زیاد صرف‌شده در آنها اصلاً منطقی نیست. پس برای منطبق ساختن واحدهای موجود بر نظریات علمی به‌حکم عقل و منطق باید به اصلاحات حداقلی در آنها (در قالب بازنگری در طرح‌ها یا پروژه‌های بازطراحی) روی آورد.

جدا از نیازی که واحدهای صنعتی موجود به طرح‌های بازنگری دارند، ایمنی از دیگر دغدغه‌های طراحان واحدهای صنعتی است. در تعریف، منظور از ایمنی شرایط عاری از خطر و حادثه است (گودینی و وفامهر، ۱۳۹۶، ۹۷-۹۸). از سوی دیگر، هدف غایی طرح‌ریزی این واحدها، رسیدن به فضای مناسب برای تولید و کارایی در آن است (گودینی، ۱۳۹۸، ۲۱۲). با این وجود، خستگی کارگران، از معضلات قابل‌ذکر در واحدهای صنعتی است که از یک‌سو بر ایمنی و از سوی دیگر بر تولید آنها تأثیر می‌گذارد (Shortz et al., 2019, 522). بنا به تعریف، فقدان انرژی موردنظر یا ناتوانی در انجام دادن کاری به‌شکل مطلوب را خستگی می‌گویند (Bolghanabadiet al., 2019, 252) که در محیط‌های صنعتی به دو شکل فکری و فیزیکی رخ می‌دهد (Saito, 1999, 134-135). این پدیده، از طریق کاهش سطح هوشیاری و توان پردازش اطلاعات افراد، احتمال خطا و بروز حوادث را افزایش می‌دهد (Gabriel et al., 2018, 11; Akhtar & Utne, 2014; Wadsworth et al., 2008). لذا، کاهش خستگی فکری و بازیابی توجه کارگران شاغل در این محیط‌ها، موضوعی بااهمیت است. افراد در مواجهه با پدیده‌ی خستگی فکری و برای کاهش آن به غذاخوردن، تماشای تلویزیون، انجام بازی‌های کامپیوتری و غیره متوسل می‌شوند. این روش‌ها، هر چند در کاهش خستگی موثرند، اما با آثار منفی زیادی توأم هستند (Daniel, 2014, 6). حضور در محیط‌های طبیعی از دیگر راه‌حل‌های موثر در این زمینه بوده که هم ارزان و هم فاقد آثار منفی است. موثر بودن طبیعت در بازیابی توجه کارگران محیط‌های صنعتی از جمله موضوعاتی است که در پژوهش‌های قبلی مغفول مانده است. بنابراین پژوهش حاضر در بخش نخست خود به دنبال ارزیابی این مطلب است. در بخش دوم، ذیل عنوان نمونه‌ی موردی، به ارائه‌ی راهکارهایی برای استفاده از طبیعت در منظر یک واحد صنعتی می‌پردازد، تا چگونگی استفاده از طبیعت در طرح این واحدها را نیز واکاوی نماید. این راهکارها می‌توانند به‌منزله الگویی برای بازنگری در طرح منظر دیگر واحدهای صنعتی تلقی شوند.

کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام یکی از واحدهای صنعتی موجود در شهرک صنعتی ایلام است. این کارخانه با مساحت حدوداً ۳ هکتار در ۱۵ کیلومتری جاده‌ی ایلام به کرمانشاه واقع شده است. کارخانه‌ی مذکور دارای دو ساختمان اصلی چسبیده به هم (یک سوله‌ی بزرگ و یک سوله‌ی کوچک) است که خط تولید کاغذ بازیافتی در آنها استقرار یافته است (تصاویر ۱ و ۲). علاوه‌براین، کارخانه دارای یک ساختمان اداری و یک ساختمان برای استفاده‌ی خدماتی است. ساختمان‌های اصلی در شمال سایت قرار گرفته‌اند، اما دیگر ساختمان‌ها در جنوب سایت واقع شده‌اند. حدفاصل آنها نیز محوطه‌ی کارخانه به‌حساب می‌آید که سبب جدایی فیزیکی ساختمان‌ها شده است. استقرار ماشین بازیافت کاغذ در این کارخانه براساس خط تولید و به‌صورت خطی است. فرآیند تولید محصول در کارخانه را می‌توان این‌گونه توضیح داد: ابتدا ضایعات کاغذ و مقوا به انبار ضایعات وارد شده و پس از تبدیل شدن به خمیر کاغذ، وارد ماشین بازیافت کاغذ می‌شود. در نهایت، خمیر کاغذ در سوله‌ی کوچکتر به مقوای خام تبدیل می‌شود. گفتنی است، ساختمان اداری دارای دو طبقه و در غرب ورودی اصلی قرار دارد. ساختمان خدماتی نیز در شرق ورودی قرار داشته و شامل رختکن، آشپزخانه، سرویس بهداشتی است. این کارخانه در شکل فعلی فاقد فضاهای طبیعی است؛ هرچند در مجاورت ساختمان اداری فضایی تعریف شده برای فضای سبز موجود و چند درخت نیز در آن کاشته شده است.

با توضیحات ارائه شده، پرسش‌های پژوهش به شرح زیر هستند.

- چه رابطه‌ای میان حضور طبیعت در منظر واحدهای صنعتی با بازیابی توجه و کاهش خستگی فکری وجود دارد.
- در صورت موثر بودن طبیعت در بازیابی توجه، چگونه می‌توان از این راهکار در منظر واحدهای صنعتی موجود نظیر کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام استفاده نمود.





تصویر ۲- ساختمان‌های اصلی کارخانه بازیافت کاغذ ایلام که به شکل دو سوله ساخته شده‌اند

تصویر ۱- موقعیت کارخانه بازیافت کاغذ ایلام در همجواری‌های خود (Google Earth, 2020)

۱-۱- پیشینه

پیشینه‌های مرتبط با پژوهش حاضر در سه دسته قابل بررسی هستند. در دسته اول، این پژوهش با پژوهش‌هایی در ارتباط است که به موضوع طراحی مجموعه‌های صنعتی پرداخته‌اند. گفتنی است، در ادبیات معماری ایران این نوع پژوهش‌ها، جایگاه مناسبی ندارند. اگر پژوهش‌های معماری مرتبط با کاربری صنعتی با دیگر کاربری‌ها اعم از مسکونی، مذهبی و غیره مقایسه شود، کم‌بودن پژوهش‌های این دسته به خوبی نمایان می‌شود (گودینی و همکاران، ۱۳۹۵). لذا اهمیت پژوهش حاضر در ارتباط با دسته اول آن است که به نحوی بر کمیت پژوهش‌های این عرصه می‌افزاید و باعث تقویت پیشینه‌های خود می‌شود. در دسته دوم، پژوهش حاضر با پژوهش‌هایی در ارتباط است که به موضوع منظر در واحدها یا مجموعه‌های صنعتی معطوف شده‌اند. عباسی (۱۳۸۸) و دبیری (۱۳۸۸) نمونه‌ای از پژوهش‌هایی است که در مقطع کارشناسی ارشد معماری به انجام رسیده و هر دو آنها سعی در ارتقای کیفیت منظر محیط‌های صنعتی داشته‌اند. نکته‌ای که درخصوص این پیشینه‌ها می‌توان ذکر نمود، آن است که اولاً تعداد آنها نیز (بنابه آنچه درخصوص دسته اول گفته شد) کم است، ثانیاً به بحث بازیابی توجه معطوف نشده‌اند. دسته سوم پیشینه‌ها بیشترین ارتباط را با پژوهش حاضر دارند. این دسته که از تعدد بسیار زیادی برخوردار هستند به بررسی رابطه طبیعت با بازیابی توجه پرداخته‌اند. گفتنی است، در عرصه بین‌المللی و ملی، پژوهش‌های بسیاری با اهداف مختلف، به بررسی این رابطه اقدام نموده‌اند (که از جمله آنها می‌توان به این موارد اشاره نمود: شرقی، ۱۳۹۰؛ کاتب، دیواندری، دانایی‌نی، ۱۳۹۵؛ Van den Bogerd et Al., 2018; Van den Berg et al., 2014; Flesten, 2009; Betro, 2005, Kaplan et al., 1998). دقت نظر در این پژوهش‌ها که قدمتی بیش از سه دهه دارند، نشان می‌دهد که عمده‌ی آنها به کاربری‌های آموزشی، درمانی، شهری و... معطوف شده‌اند. در حقیقت، محیط‌های کاری به ادعای صاحب‌نظران این عرصه، کمتر موضوع پژوهش بوده‌اند (Kaplan, 1993, 193). از سوی دیگر، پژوهش‌های اختصاص یافته به خستگی افراد در محیط‌های کاری نیز کمتر به واحدهای صنعتی پرداخته‌اند. بنابراین، بررسی جایگاه مناظر طبیعی در بازیابی توجه کارگران واحدهای صنعتی می‌تواند یکی از خلاءهای موجود در سوابق پژوهشی خود را رفع نماید.

۲- مبانی نظری

موضوع شناخت و فرآیندهای شناختی از مباحثی است که امروزه به بخشی از علم روانشناسی شناختی تبدیل شده است. اساساً روانشناسی شناختی به مطالعه‌ی فرآیندهای پردازش اطلاعات در ذهن می‌پردازد و به موضوعاتی همچون توجه، حافظه، حل مسأله و غیره معطوف می‌شود. شناخت نیز به فرآیندهایی اطلاق می‌گردد که شخص از طریق آنها می‌تواند کسب دانش نماید. به کلامی دیگر، موضوع توجه و سازوکارهای آن در ذیل همین علم روانشناسی شناختی بررسی می‌شود. ویلیام جیمز^۱ از جمله کسانی است که به بحث و مقایسه‌ی گونه‌های دوگانه توجه در فرآیندهای شناختی مغز انسان پرداخت. وی به اتوماتیک بودن توجه غیر ارادی و حساس بودن توجه ارادی به خستگی، اشاره نمود. کاپلان‌ها در ادامه‌ی نظریات وی، توجه را به دو بخش ارادی^۲ و غیر ارادی^۳ تقسیم کردند. آنها متذکر شدند که افراد برای انجام کارهایی که نیاز به تلاش ذهنی دارند به توجه ارادی محتاج هستند. با این حال، این نوع توجه مستعد خستگی است (Kaplan, 1995, 170). در صورتی که توجه ارادی خسته شود^۴ (که به آن خستگی توجه ارادی گفته می‌شود) اشخاص دچار خطا، اختلال در تمرکز، کج‌خلقی و دیگر علائم خستگی ذهنی می‌شوند. بر خلاف توجه ارادی که نیازمند تلاش ذهنی است، توجه غیرارادی در برابر جذابیت‌های هرچند کوچک بی‌نیاز از تلاش ذهنی



است. هنگامی که توجه غیر ارادی درگیر جذابیت‌های محیط است، سیستم‌ها و مکانیسم‌های ضروری برای توجه ارادی فرصت استراحت می‌یابند و می‌توانند بهبود یابند. بنابراین بازسازی آنها امکان‌پذیر است (Van den Bogerd et al., 2018). در نظریه‌ی بازیابی توجه گفته می‌شود که هر محیط بازیابنده من جمله طبیعت دارای چهار مؤلفه دور بودن، جذابیت، گستردگی و سازگاری است. دور بودن، این مؤلفه به معنی دور بودن از فکرها و نگرانی‌های روزمره است. یعنی جداشدن به صورت ادراکی و یا فیزیکی از محیط روزمره (Kaplan, 2001, 2&6). دور بودن می‌تواند این معنا را داشته باشد که، فردی احساس کند، به صورت ذهنی و تخیلی، در مکان دیگری قرار دارد (Kaplan, 1993, 195). جذابیت، شامل موقعیت‌ها و مکان‌هایی است که توجه فرد را بدون هیچ‌گونه تلاشی به سمت خود جذب می‌کنند (Kaplan, 2001, 2). براساس نظریه کاپلان، طبیعت دارای جذابیت ملایم است زیرا، هنگامی که توجه افراد را به سمت خود جذب می‌کند، توجه ارادی آنها استراحت کرده، افکار ناراحت‌کننده و احساسات منفی از بین رفته و با احساسات مثبت و خوب جایگزین می‌شوند (Parson, 1991). همراه شدن با الگوهای جذاب بی‌شمار در طبیعت، همچون حرکت برگ درختان، توجه غیرارادی را به سهولت جذب می‌کند (Van den Bogerd et al., 2018, 19). گستردگی، محیط‌ها و مکان‌های بازیابنده باید فضاهایی با شرایط کاملاً متفاوت (از شرایط همیشگی) باشند. یکی از دلایلی که برخی مکان‌ها با وجود دور بودن از محل خستگی، قادر به بهبود خستگی ذهن نیستند این است که گستره محدودی دارند. گستردگی به محیط‌هایی اشاره دارد که دامنه و اتصالی دارند که به فرد امکان غرق شدن در محیط را می‌دهد (Kaplan, 2001, 2). دامنه به مقیاس محیط مربوط بوده و از محیط اطراف تا فضای بسیار دور از دید را شامل می‌شود. منظور از اتصال نیز، ارتباط و همبستگی بین اجزای محیط با خود و همبستگی و اتصال با محیط بزرگتر است. در بیابان به راحتی می‌توان حس گستردگی را لمس کرد. با این وجود، ابعاد و اندازه محیط در درک میزان گستردگی آن تأثیری ندارد. یک محیط کوچک اگر محتوا و ساختار منسجمی داشته باشد، به صورتی که ذهن فرد را به خود مشغول کند، محیطی بازیابنده محسوب می‌شود. برای مثال، باغ‌های ژاپنی علی‌رغم کوچک بودن، گستردگی لازم برای بازیابی ذهن را دارند (Kaplan & Kaplan, 1989, 190-192). سازگاری: برای اینکه بتوان گفت محیطی دارای سازگاری است، باید بین محیط و خواسته‌ها و اهداف افراد تناسب برقرار باشد؛ به عبارت دیگر، محیط باید با کارهایی که فرد در حال انجام دادن آن است و با کارهایی که دوست دارد انجام دهد، متناسب باشد (Kaplan, 1995, 173). از موارد فوق می‌توان دریافت که بازیابندگی توجه ارادی در محیط‌هایی رخ می‌دهد که چهار مؤلفه‌ی دور بودن، جذابیت، گستردگی و سازگاری حضور داشته باشند. به عبارت دیگر استفاده از محیط‌های طبیعی در واحدهای صنعتی نیز، در صورتی نقش بازیابندگی دارند که واجد این مؤلفه‌های چهارگانه باشند.

۳- روش پژوهش

این پژوهش، برای پاسخ‌دادن به سوالات خود از ترکیب چند روش استفاده می‌کند. در روش اول، برای بسط نظریه‌ی بازیابی توجه از دیگر محیط‌های فیزیکی به واحدهای صنعتی به استنتاج از نتایج پیشین و تحلیل میزان تطابق آنها با این واحدها می‌پردازد. برای این کار از یک سو به تحلیل ویژگی‌های مطرح در واحدهای صنعتی می‌پردازد و از سوی دیگر به تحلیل نتایج اخذ شده در محیط‌های دیگر اقدام می‌کند، تا بتواند قرابت‌ها و تفاوت‌های آنها را با یکدیگر شناسایی نماید. این کار به شکل نظری و بر پایه‌ی استنتاج و استدلال منطقی صورت می‌گیرد. در روش دوم، به طور مستقیم به ارزیابی نظریه‌ی بازیابی توجه در واحدهای صنعتی اقدام می‌کند. برای این کار، از طریق پرسشنامه از آزمودنی‌ها (که کارگران واحدهای صنعتی هستند) می‌خواهد که میزان بازیابی مؤلفه‌های مختلف نظریه‌ی بازیابی توجه را برای فضاهای داخلی و خارجی واحدهای صنعتی ارزیابی نمایند. فضاهای مختلف از طریق تصاویر در اختیار آنها قرار می‌گیرد و آزمودنی‌ها باید بازیابندگی آنها را برحسب طیف هفت‌گانه لیکرت معین نمایند. نتایج حاصل در محیط اس.پی.اس.اس. تحلیل و میانگین اعداد برای هر مؤلفه مشخص می‌شود. در روش سوم، برای ارائه‌ی راهکارهای عملیاتی در نمونه‌ی موردی، از طریق مشاهده انجام می‌شود. این مشاهده از دو نوع سیستماتیک و غیرسیستماتیک بوده و در خصوص سه موضوع، الگوهای حرکتی افراد، توان محیطی پیرامون کارخانه و ویژگی‌های کالبدی آن صورت می‌گیرد. برای خوانایی بیشتر، توضیح دقیق‌تر هر روش همراه با یافته‌های آن ارائه می‌شود.

۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

۴-۱- استنتاج از نتایج پیشین

ارتباط با طبیعت، دارای مزایای بسیار زیادی در حوزه‌های روان‌شناختی، شناختی/ادراکی، فیزیولوژی و اجتماعی است. از جمله این مزایا که در رده‌ی مزایای شناختی/ادراکی قرار می‌گیرند، می‌توان به بحث کاهش خستگی ذهنی و بازیابی توجه اشاره نمود (Keniger et al., 2013, 917). براساس نتایج مطالعات پیشین می‌توان گفت که بهره‌گیری از فضاهای طبیعی می‌تواند ضمن کاهش خستگی ذهنی به بازیابی توجه افراد کمک کند. مؤثر بودن این عامل در بازیابی توجه افراد حاضر در شهر (Hatrig et al., 1996)، دانشگاه (Speake et al., 2013)، کالج (Betro, 2005)، آپارتمان‌های مسکونی (Kaplan, 2001)، فضاهای درمانی (Ulrich, 1984)، موزه‌ها (Kaplan et al., 1993) و بسیاری از فضاهای دیگر به تأیید پژوهش‌گران پیشین درآمده است. بسط و تعمیم این نتایج به واحدهای صنعتی نیازمند توجه به مقتضیات فضایی-کالبدی آنها است. واحدهای صنعتی به‌مثابه عنصر پایه‌ای مجموعه‌های صنعتی، ترکیبی از دو شکل کوچکتر محوطه‌های باز و ساختمان‌ها به‌شمار می‌آید. هر یک از این اشکال خرد، دربرگیرنده‌ی مجموعه‌ای از فضاها، تجهیزات و... هستند. واحد صنعتی بسته به میزان برخورداری از این دو شکل، می‌تواند الگویی درونی (یعنی غالب بودن تجهیزات در فضای سرپوشیده) یا بیرونی (یعنی غالب بودن تجهیزات در فضای باز) داشته باشد (گودینی و وفامهر، ۱۳۹۸، ۸۵). دقت نظر در واحدهای صنعتی شکل گرفته در شهرک‌ها و نواحی صنعتی نشان می‌دهد که غالب آنها از یک محوطه باز به انضمام یک یا چند ساختمان به‌وجود آمده‌اند. پس تعمیم بازیابندگی طبیعت به واحدهای صنعتی نیازمند تعمیم آن در دو بخش فضاهای باز و سرپوشیده است. با رجوع به نتایج پیشین می‌توان دریافت که بخشی از این نتایج در محوطه‌های باز دانشگاهی، مسکونی، شهری و غیره حاصل شده است. به‌علت روابط صنعتی موجود در محوطه‌های باز واحدهای صنعتی، نتایج حاصل شده در پژوهش‌های پیشین، بیشتر با محوطه‌های باز خارج از واحدهای صنعتی قرابت دارد (مثلاً محورها و جاده‌های داخل شهرک‌های صنعتی). به‌عبارت‌دیگر، نتایج حاصل در بخش فضاهای باز را نمی‌توان به محوطه‌های صنعتی داخل کارخانه‌ها تعمیم داد. ازسوی دیگر، ساختمان‌های به‌کار رفته در این واحدها، خود به دو دسته‌ی صنعتی و خدماتی (ورودی، نگهداری، اداری و...) تقسیم می‌شوند. این تقسیم‌بندی، در تعاریف ارائه‌شده از صاحب‌نظران نیز قابل‌ردیابی است. مثلاً در یکی از تعاریف، به کلیه بناهایی که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در خدمت تولید مکانیکی کالا و محصول‌اند، اصطلاح صنعتی داده شده است (کوپ و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۱). علاوه بر ساختمان‌هایی که به‌طور مستقیم به تولید کالا اختصاص یافته‌اند، ساختمان‌های خدماتی، انبارها، ساختمان‌های اداری و غیره آنها را نیز در ذیل صنعتی ارائه نموده است (دیتروایس، ۱۳۹۰، ۷). با این تفاسیر، دسته‌ی دیگری از پژوهش‌های قبلی که بازیابندگی طبیعت در محیط‌های اداری و کاری را مورد بررسی و تأیید قرار داده‌اند (جدول ۱)، می‌توانند با ساختمان‌های خدماتی مورد استفاده در واحدهای صنعتی قرابت داشته باشند. این شرایط، مانع از آن می‌شود که بتوان نتایج حاصل شده در پژوهش‌های قبلی را به‌طور کامل به واحدهای صنعتی تعمیم داد؛ چراکه تنها بخشی از فضاهای موجود در واحدهای صنعتی مخاطب نتایج پژوهش‌های قبلی است. پس تعمیم نتایج قبلی به واحدهای صنعتی، جزئی و در محدوده‌ی کوچکی از آن اتفاق می‌افتد.

جدول ۱- نمونه‌ای از پژوهش‌های معطوف به بازیابی توجه شاغلین به محیط کار

نویسنده	سال	موقعیت	افراد	توضیحات
Chang and Chen	۲۰۰۵	محل کار	کارکنان پشت میز نشین	تأثیر دید به طبیعت از پنجره و گیاهان داخلی بر کارکنان
Bringslimark et al.	۲۰۰۹	محل کار	کارکنان	بررسی اثرات گیاهان داخلی بر استرس، کاهش بیماری و افزایش کارایی افراد
Jahncke et al.	۲۰۱۵	فضای اداری	کارکنان	بررسی اثرات محرک‌های صوتی و تصویری بر میزان فرآیند بازیابی تحت موقعیت‌های صوتی متفاوت
Shin	۲۰۰۷	اداره	کارمندان	تأثیر دید از پنجره بر رضایت شغلی و استرس (دیدهای مختلف به بیرون)
Kaplan	۱۹۹۳	محل کار	کارگر	رابطه طبیعت و سلامت و رفاه کارگران
Finnegan & Solomon	۱۹۸۱	محل کار	کارگر	تأثیر وجود پنجره بر رضایت شغلی افراد

۴-۲- ارزیابی مستقیم

برای ارزیابی نقش طبیعت در بازیابی توجه کارگران واحدهای صنعتی، از آنجاکه این واحدها ترکیبی از فضاهای باز و سرپوشیده هستند، از دو ارزیابی استفاده شد. در ارزیابی اول، از آزمودنی‌ها خواسته شده تا براساس مؤلفه‌های چهارگانه‌ی نظریه‌ی بازیابی توجه کاپلان‌ها، میزان بازیابندگی دو تصویر از فضاهای باز واحدهای صنعتی ایران را سنجش نمایند. از آنجاکه هدف، ارزیابی نقش طبیعت در این تصاویر بود، یکی از محوطه‌های صنعتی با فضای سبز و یکی از محوطه‌های صنعتی بدون فضای سبز انتخاب شد (تصاویر ۳ و ۴). در ارزیابی اول، آزمودنی‌ها می‌بایست به پنج سوال درخصوص هر تصویر پاسخ می‌دادند. سوالات اول تا چهارم، مؤلفه‌های چهارگانه، دوربودن، گستردگی، جذابیت و سازگاری را مورد سنجش قرار می‌داد. در سوال پنجم، میزان بازیابی کلی تصاویر، مورد سوال قرار می‌گرفت. در ارزیابی شماره‌ی دو، همین سوالات درخصوص فضاهای سرپوشیده پرسیده شد. آزمودنی‌ها در این ارزیابی، میزان بازیابی مؤلفه‌های چهارگانه و بازیابی کلی یک فضای داخلی را در چهار حالت ارزیابی می‌کردند: فضایی که با طبیعت ارتباط نداشت؛ فضایی که از طریق پنجره به طبیعت واقعی دید داشت؛ فضایی که در آن از پوستر دریا استفاده شده بود؛ فضایی که در آن از پوستر دشت و جنگل استفاده شده بود. این حالت‌های چهارگانه برگرفته از نوع ارتباط انسان با طبیعت است که در پژوهش‌های پیشین بر آن تأکید شده بود، حالت‌های مستقیم/غیرمستقیم و حالت‌های واقعی/مجازی. حالت اول، شرایطی را تصویر می‌کرد که کارگران با هیچ طبیعتی ارتباط نداشتند. حالت دوم، ارتباط غیرمستقیم را هدف قرار می‌داد. حالت‌های سوم و چهارم، ارتباط مجازی با طبیعت را هدف قرار دادند. برای ارتباط مستقیم نیز به نتایج ارزیابی اول استناد شد. آزمودنی‌های این پژوهش، ۱۰۰ نفر از کارگران شهرک صنعتی ایلام بودند. از آنها خواسته شد که خود را در حالت خستگی فکری تصور نمایند، سپس میزان بازیابی هر تصویر را مشخص سازند.



تصویر ۴- محوطه‌ی صنعتی شیرگاز پاسارگاد
(تصاویر کارخانه‌ی شیرگاز پاسارگاد، ۱۳۹۸)



تصویر ۳- محوطه‌ی صنعتی الغدیر مشهد
(گالری تصاویر کارخانه‌ی الغدیر، ۱۳۹۸)

آزمودنی‌ها، پاسخ‌های خود را در هر دو ارزیابی و برای هر کدام از سوالات، در مقیاس هفت‌تایی لیکرت ارائه نمودند. سپس این جواب‌ها در نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. تحلیل و میانگین اعداد برای مؤلفه‌های مختلف هر تصویر در محدوده‌ی اعداد یک تا هفت معین شد (جدول ۲ و ۳). با مراجعه به این جدول‌ها می‌توان دریافت که در محوطه‌ها و فضاهای باز کارخانه، استفاده از طبیعت باعث افزایش میانگین نمرات هر مؤلفه شده است. مقایسه‌ی میانگین‌های حاصل شده نشان می‌دهد که بازیابی مؤلفه‌ها در محوطه‌ی صنعتی بدون طبیعت، حدود ۳ و در محوطه‌ی صنعتی با طبیعت، ۵ است. علاوه‌براین، میانگین جواب‌های ارائه‌شده برای بازیابی کلی نیز همین وضعیت را دارد. از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که در فضاهای داخلی نیز، حضور طبیعت به افزایش میزان بازیابندگی فضا منجر شده است. گفتنی است، براساس میانگین‌های حاصل می‌توان گفت که فضاهای داخلی بدون حضور طبیعت دارای بازیابندگی حدود ۲ است. حال آنکه از طریق دید به طبیعت از پنجره می‌توان به بازیابی بیشتری (حدود ۴) دست یافت. یافته‌های این بخش نشان می‌دهد که بازیابی فضاهای داخلی که از طبیعت به‌شکل مجازی استفاده نموده‌اند حدود ۵ است. در این بخش یافته‌ها نشان می‌دهند که بازیابی مؤلفه‌های دوربودن و گستردگی در منظره‌ی دریا بیشتر از منظره‌ی دشت و جنگل است، اما بازیابی دیگر مؤلفه‌ها در منظره‌ی دشت و جنگل بیشتر است. باین‌وجود مقایسه میانگین بازیابی کلی تصاویر نشان می‌دهد که با حرکت از فضاهای داخلی بدون طبیعت به



فضاهای داخلی با دید به طبیعت از طریق پنجره، دید به طبیعت مجازی دریا و دید به طبیعت مجازی دشت و جنگل، میزان بازیابندگی فضا بیشتر می‌شود. از مقایسه‌ی دو جدول می‌توان دریافت که حضور در محوطه‌های باز بدون طبیعت به مراتب بازیابنده‌تر از فضاهای داخلی بدون طبیعت است، چراکه میزان اعداد در اولی ۳ و در فضای دوم حدود ۲ برآورد شده است.

جدول ۲- میانگین بازیابی محوطه صنعتی با و بدون حضور طبیعت

گروه‌بندی	دور بودن M(SD)	گسترده‌گی M(SD)	جذابیت M(SD)	سازگاری M(SD)	بازیابی کلی M(SD)
محوطه صنعتی بدون طبیعت	۴۰.۳(۶۸.۱)	۶۲.۳(۵۲.۱)	۶۹.۳(۶۰.۱)	۴۱.۳(۴۶.۱)	۷۷.۳(۳۷.۲)
محوطه صنعتی با طبیعت	۰۳.۵(۲۹.۱)	۹۹.۴(۴۶.۱)	۲۲.۵(۴۱.۱)	۰۳.۵(۴۷.۱)	۱۲.۵(۵۲.۱)

جدول ۳- میانگین بازیابی فضاهای داخلی صنعتی با و بدون حضور طبیعت

گروه‌بندی	دور بودن M(SD)	گسترده‌گی M(SD)	جذابیت M(SD)	سازگاری M(SD)	بازیابی کلی M(SD)
بدون دید به طبیعت	۳۴.۲(۳۶.۱)	۱۵.۲(۳۰.۱)	۴۰.۲(۳۹.۱)	۴۸.۲(۱۵.۱)	۵۶.۲(۳۲.۱)
دید به طبیعت از پنجره	۴۰.۴(۶۳.۱)	۱۰.۵(۳۸.۱)	۶۹.۴(۴۹.۱)	۹۹.۴(۴۶.۱)	۹۵.۴(۱۸.۱)
دید به پوستر دیواری با منظره دریا	۱۰.۵(۳۱.۱)	۳۷.۵(۱۴.۱)	۲۲.۵(۲۲.۱)	۱۹.۵(۱۱.۱)	۳۱.۵(۱۵.۱)
دید به پوستر دیواری با منظره جنگل	۰۹.۵(۴۱.۱)	۳۰.۵(۵۴.۱)	۳۸.۵(۶۰.۱)	۳۲.۵(۴۸.۱)	۶۳.۵(۳۹.۱)

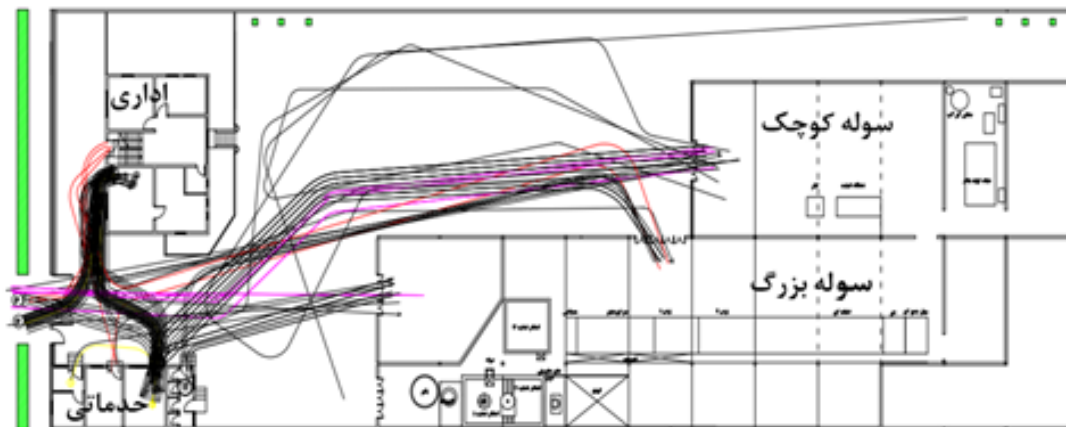
۴-۳- مشاهده و تحلیل داده‌ها

در بخش سوم برای تحلیل ظرفیت‌های محیطی و کالبدی کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام، به مشاهده سیستماتیک و غیرسیستماتیک سه موضوع الگوهای حرکتی افراد، توان محیطی پیرامون کارخانه و ویژگی‌های کالبدی آن اقدام شد. این موضوعات از آنجا انتخاب شد، که اضافه‌نمودن فضاهای طبیعی در این واحد صنعتی نیازمند استفاده از ظرفیت‌ها و رفع موانع است. در زمینه‌ی شناسایی الگوهای حرکتی افراد، بر پایه‌ی مشاهده‌ی سیستماتیک، در دو روز اول آبان‌ماه (به‌عنوان یک روز متعارف کاری) و هفتم آبان‌ماه (به‌عنوان یک روز تعطیل)، از ساعت ۷:۳۰ دقیقه صبح یعنی نیم‌ساعت قبل از آغاز شیفت صبح تا ۸:۳۰ دقیقه شب یعنی نیم‌ساعت پس از پایان شیفت صبح، تمام رفت‌وآمدهای افراد ضبط و در نقشه‌های کارخانه ترسیم شدند. در زمینه‌ی شناسایی توان محیطی و ویژگی‌های کالبدی کارخانه، به روش مشاهده‌ی غیرسیستماتیک، به رصد مناظر طبیعی در کارخانه‌های هم‌جوار و مناظر دوردست؛ امکانات محوطه برای اضافه‌شدن طبیعت؛ شرایط پنجره‌ها و نحوه ارتباط افراد با فضاهای بیرونی پرداخته شد.

مشاهده‌ی رفت‌وآمدهای کارگران کارخانه‌ی بازیافت کاغذ ایلام در روزهای اول و هفتم آبان‌ماه با یافته‌های زیر همراه بود. مشاهدات نشان دادند که در روز اول آبان‌ماه تعداد حرکت‌های کارگران در کارخانه ۱۶۷ حرکت و در روز هفتم آبان‌ماه این تعداد به ۱۳۹ حرکت کاهش یافته است. این کاهش که به دلیل تعطیلی قسمت اداری بوده است در کاهش تعداد حرکت بین ورودی و فضای اداری در روز دوم نیز قابل مشاهده بود. در ضمن، مشاهدات نشان دادند که مجموع زمان‌های تردد افراد در داخل محوطه در روز اول آبان‌ماه ۶:۰۲ (ساعت) و در روز هفتم آبان‌ماه ۸:۳۲ (ساعت) بوده است. این مجموع زمانی، هرچند نشان دهنده‌ی بیشتربودن حضور افراد در فضاهای داخلی است، اما بر قابل توجه‌بودن حضور افراد در محوطه‌ی باز صنعتی نیز تأکید می‌کند. از روی هم گذاشتن مسیر حرکت افراد می‌توان دریافت که کارگران از مسیرهای ویژه‌ای برای تردد در محوطه استفاده می‌کنند (تصاویر ۵ و ۶).



تصویر ۵- مسیر حرکت افراد در داخل محوطه‌ی کارخانه در روز اول آبان‌ماه ۱۳۹۸



تصویر ۶- مسیر حرکت افراد در داخل محوطه‌ی کارخانه در روز هفتم آبان‌ماه ۱۳۹۸

مشاهدات غیرسیستماتیک نیز نشان دادند که فضای محوطه بخشی از فضای انبارداری و غیره است (نکته‌ای که در زمان اضافه‌شدن فضاهای سبز باید مدنظر قرار گیرد). همچنین مشخص شد که تردد افراد و ماشین‌آلات در مجاورت دیوار محوطه نسبت به دیگر محل‌ها، کمتر است. همچنین کارخانه واجد دیوارهای بدون بازشو بسیاری است (دیوار سوله‌ها و محوطه) که می‌تواند به‌مثابه یک قابلیت کالبدی درنظر گرفته شود. به‌علاوه مشخص شد که در پیرامون ساختمان اداری نیز فضاهای مناسبی برای اضافه‌شدن فضای سبز وجود دارد. همچنین، مشخص شد که کارخانه بازیافت کاغذ ایلام در شمال و جنوب خود، از مناظر طبیعی قابل توجهی برخوردار است. از مزیت‌های این مناظر می‌توان به گستردگی آنها اشاره نمود (تصاویر ۷ و ۸). در بررسی پنجره‌ی اتاق‌ها نیز مشخص شد که برخی از آنها به این مناظر اشراف خوبی دارند. همچنین بررسی مبلمان‌ها و موقعیت آنها در نسبت با پنجره‌ها نشان داد که در وضعیت فعلی اشراف آنها به مناظر بیرونی کم است، اما این فرصت وجود دارد که با جابه‌جایی مبلمان‌ها بتوان دید بهتری برای افراد داخل اتاق‌ها فراهم آورد.





تصویر ۸- گستردگی فضای طبیعی از داخل محوطه در دید به جنوب کارخانه

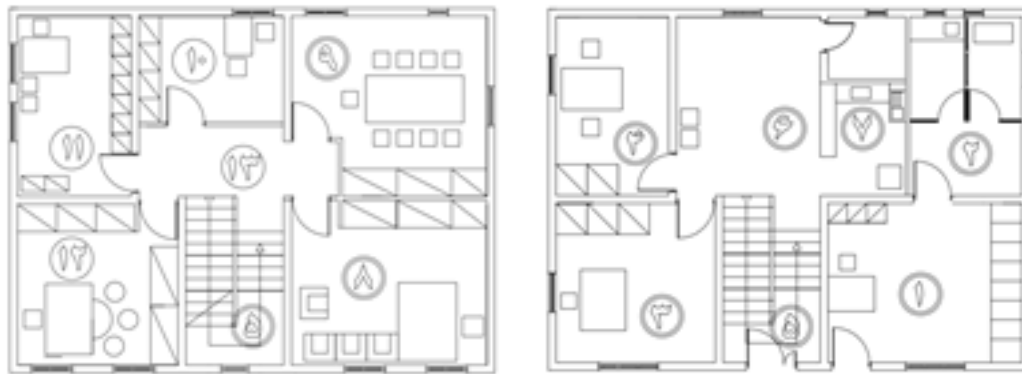


تصویر ۷- گستردگی فضای طبیعی از پنجره‌های ساختمان اداری در دید به شمال کارخانه

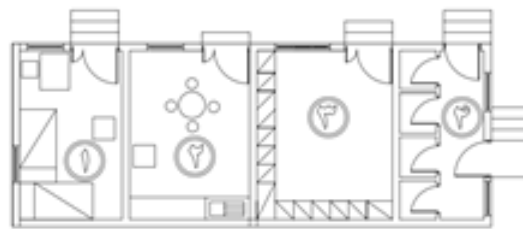
۵- بحث

براساس یافته‌ها، می‌توان گفت بخشی از زمان کاری کارگران کارخانه باز یافت کاغذ ایلام با تردد در فضاهای باز همراه است. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهند که کارگران فضاهای صنعتی می‌توانند از طریق حضور در طبیعت، توجه ارادی خود را بازیابند. هر چند مقدار حضور افراد در فضاهای باز به مراتب کمتر از فضاهای سرپوشیده است، اما برای بالابردن ارتباط افراد با طبیعت می‌توان فضاهای سبز مورد نیاز در محوطه را برحسب زوایای دید افرادی که در این مسیرها حرکت می‌کنند، اضافه نمود. همچنین برای افزایش حس گستردگی، می‌توان با ایجاد کریدورهای سبز در محوطه (نظیر کریدور بین دیوار و سوله کوچک؛ یا کریدور بین دیوار و ساختمان اداری؛ یا کریدور بین ساختمان‌های اداری و خدماتی)، فضاهای سبز را به مناظر موجود در پس‌زمینه‌ی کارخانه (کوه‌ها و جنگل‌های بلوط) پیوند داد. از دیگر راهکارهای افزایش حس سازگاری، حذف، کاهش یا جابجایی مبلمان‌هایی است که دید به پس‌زمینه‌ی طبیعی را کاهش داده‌اند (نظیر منبع آب کنار ساختمان اداری و...). وجود دیوارهای متعدد بدون باز شو در محوطه‌ی کارخانه (از جمله دیوار محوطه و سوله‌ها)، به‌انضمام حیاتی بودن نقش محوطه برای فعالیت‌های صنعتی، ذهن طراح را به استفاده از دیوارهای سبز در طراحی سوق می‌دهد. براساس یافته‌ها، میانگین بازیابی توجه افراد در محوطه (با حضور و بدون حضور طبیعت) نسبت به میانگین بازیابی توجه افراد در فضای بسته (در همه‌ی حالات)، بیشتر است، بنابراین اگر امکان اضافه‌شدن طبیعت به محوطه فراهم نباشد، کارکنان محوطه‌ی صنعتی با حضور کوتاه مدت یا حتی عبور از محوطه باز می‌توانند تا حدودی توجه خود را بازیابند. در این راستا راهکار طراحی می‌تواند مکان‌یابی بعضی از فضاها نظیر غذاخوری در خارج از محل کار کارگران تلقی شود.

براساس یافته‌ها، می‌توان گفت که بخش اعظم وقت هر نفر در کارخانه‌ی باز یافت کاغذ ایلام در فضاهای سرپوشیده سپری می‌شود. از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که میزان بازیابی توجه از طریق مجازی و با استفاده از پوسته‌های طبیعت بیش از دیگر گزینه‌هاست، پس در فضاهای خدماتی و اداری (تصاویر ۹ تا ۱۱) می‌توان از این راهکار بهره گرفت. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد که دید به طبیعت از طریق پنجره نیز می‌تواند به مراتب بهتر از دید به فضاهای مصنوعی باشد. لذا در فضاهای داخلی این ساختمان‌ها می‌توان دید افراد به طبیعت را با راهکارهای مختلف از جمله تغییر مبلمان، افزایش سطح پنجره، تغییر مکان پنجره، تقویت طبیعت در پشت پنجره‌ها و غیره بهبود بخشید. در ساختمان اداری به دلیل وجود دیوارهای فاقد باز شو در اتاق‌های شماره ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۱۰ و ۱۱ می‌توان با نصب پوسته‌های طبیعت، ارتباط مجازی افراد را با طبیعت افزایش داد. همچنین در این ساختمان به دلیل مناظر موجود در پس‌زمینه‌ی شمالی و جنوبی کارخانه (کوه‌ها و جنگل‌های بلوط) می‌توان از راهکار افزایش سطح باز شو در اتاق‌های شماره ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۲ استفاده نمود تا ارتباط افراد با طبیعت را افزایش داد. همچنین می‌توان در اتاق‌های شماره ۴ و ۱۱ با استفاده از راهکار ایجاد باز شو در دیوارهای شمالی، ارتباط افراد را با مناظر موجود بیشتر کرد. از سوی دیگر، به دلیل وجود فضای مستعد ایجاد پوشش سبز به ترتیب در غرب، شمال، جنوب و شرق ساختمان، می‌توان ارتباط اتاق‌های نامبرده شده با طبیعت را افزایش داد. از سوی دیگر با جابجایی مبلمان در اتاق‌های ۱، ۳ و ۶ می‌توان دید بهتری برای افراد ساکن در پشت میزها ایجاد کرد. در ساختمان خدماتی نیز می‌توان از نصب پوسته در اتاق‌های ۱، ۲ و ۳ استفاده کرد. ضمن آنکه می‌توان با افزایش سطح باز شو و تغییر مبلمان، ارتباط فرد ساکن در اتاق شماره ۱ را با مناظر موجود در جبهه‌ی جنوبی تقویت کرد.



تصویر ۹- پلان موجود طبقه همکف ساختمان اداری تصویر ۱۰- پلان موجود طبقه اول ساختمان اداری



تصویر ۱۱- پلان موجود ساختمان خدماتی

۶- نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر در خصوص رابطه‌ی مناظر طبیعی با بازیابی توجه کارگران شاغل در واحدهای صنعتی نشان می‌دهد که استفاده از طبیعت در منظر واحدهای صنعتی موجود می‌تواند عاملی مؤثر در کاهش خستگی و بازیابی توجه کارگران باشد. در حقیقت، استفاده از طبیعت هم در فضاهای باز صنعتی و هم در فضاهای سرپوشیده‌ی صنعتی به افزایش میزان بازیابندگی توجه منجر می‌شود. از سوی دیگر، حضور طبیعت هم به شکل واقعی و هم به شکل مجازی می‌تواند عاملی مؤثر در بازیابی توجه در واحدهای صنعتی تلقی شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که ارتباط افراد با طبیعت خواه به شکل مستقیم و خواه به شکل غیرمستقیم (یعنی از طریق پنجره)، تفاوت چندانی در میزان بازیابی توجه ندارد. به عبارت دیگر، در واحدهای صنعتی موجود می‌توان هم از طریق ارتباط مستقیم و هم از طریق دید به طبیعت از پنجره‌ها به بازیابی توجه کارگران شاغل در این فضاها کمک کرد. همچنین، نتایج نشان می‌دهند که در غیاب استفاده از طبیعت به شکل مجازی و واقعی می‌توان برای بازیابی توجه کارگران، از فضاهای باز بهره گرفت. در حقیقت، برای کمک کردن به بازیابی توجه آنها می‌توان شرایطی فراهم نمود که کارگران از محیط‌های سرپوشیده برای یک زمان مشخص فاصله بگیرند. برای مثال، می‌توان با جدا کردن فضاهای استراحت، غذاخوری، تعویض لباس و... از فضاهای کاری، شرایطی را فراهم آورد که کارگران از فضاهای سرپوشیده، خارج و برای رسیدن به فضاهای نامبرده، نیازمند عبور از محوطه‌های باز باشند. براساس این نتایج و با در نظر گرفتن تحلیل‌های به عمل آمده در کارخانه بازیافت کاغذ ایلام، راهکارهای زیر برای استفاده از طبیعت در منظر واحدهای صنعتی موجود ارائه می‌شود:

- ایجاد فضاهای طبیعی در محوطه، متناسب با مسیر حرکتی غالب کارگران برای بیشتر شدن زمان ارتباط آنها؛
- استفاده از دیوارهای محوطه و سوله‌ها (که غالباً جداره‌هایی بدون باز شو هستند) برای تبدیل نمودن آنها به دیوار سبز؛
- تقویت دید به مناظر طبیعی پیرامون کارخانه در صورت فراهم بودن این نوع مناظر طبیعی؛
- مکان‌یابی بعضی از فضاها نظیر غذاخوری در خارج از محل کار کارگران به منظور حرکت کارگران در محوطه؛
- استفاده از دیوارهای فاقد باز شو در فضاهای داخلی برای نصب پوستر مناظر طبیعی؛
- بازنگری در طرح داخلی فضاهای خدماتی بالاخص غذاخوری‌ها، تعویض لباس‌ها و... با هدف استفاده بیشتر از طبیعت در آنها؛
- تقویت دید افراد ساکن در فضاهای داخلی به مناظر طبیعی با راهکارهایی مانند تغییر مبلمان، افزایش سطح باز شوها، تغییر مکان باز شوها، تقویت طبیعت در پشت باز شوها و غیره.



- 1- William James
- 2- Voluntary attention
- 3- Involuntary attention
- 4- Directed Attention Fatigue

منابع

- دبیری، مریم (۱۳۸۸). صنعت هم‌نوا با منظر (ارزیابی کیفیت منظر صنعتی). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد منظر (استاد راهنما: مهدی شبیانی و نیلوفر رضوی). تهران: دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی.
- شرقی، علی (۱۳۹۰). تاثیر کیفیت معماری منظر پردیس دانشگاهی بر کاربرد آموزشی آن - تحلیل کارکردی نظریه بازسازی تمرکز ذهنی و مطالعه دانشجویان در فضای باز. باغ نظر، شماره ۱۱، ۶۲-۵۱.
- عباسی، کامیار (۱۳۸۸). جایگاه معماری منظر در طراحی سایت‌های صنعتی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد منظر. (استاد راهنما: سید حسن تقوایی و فرزین فردان). تهران: دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی.
- کاتب، مونا، دیواندری، جواد و دانایی‌نی، احمد (۱۳۹۵). نقش فضای باز، طبیعت و منظر در ارتقا کیفیت آموزشی مدارس (تحلیل کارکردی نظریه بازسازی تمرکز ذهنی در معماری منظر). معماری سبز، شماره ۵، ۲۷-۲۱.
- کوپ، آندراس، روت، هرویگ و روتسینسکی، دانیل (۱۳۹۰). گونه‌شناسی ساختمان صنعتی. معمار، شماره ۶۶، ۱۳-۱۱.
- گودینی، جواد (۱۳۹۸). تحلیلی بر ابعاد وجودی معماری مجموعه‌های صنعتی براساس علل اربعه ارسطویی. معماری‌شناسی، شماره ۱۲، ۲۱۵-۲۰۹.
- گودینی، جواد و همکاران (۱۳۹۵). ارزیابی دانش معماری ایران در زمینه مجموعه‌های صنعتی به منظور کشف چالش‌ها و ارائه راهبردهای توسعه. باغ نظر، شماره ۴۱، ۱۸-۵.
- گودینی، جواد و وفامهر، محسن (۱۳۹۶). پاسخ‌گویی هم‌زمان به ایمنی و امنیت در فرآیند طراحی معماری مجموعه‌های صنعتی با ایده دفاع عمقی. یادفند غیرعامل، شماره ۴، ۱۰۶-۹۵.
- گودینی، جواد و وفامهر، محسن (۱۳۹۸). ارائه تعریفی جامع از معماری در بررسی مجموعه‌های صنعتی با نگرش سیستمی. معماری و شهرسازی ایران. دوره ۱۷، شماره ۱۰، ۷۹-۹۳.
- تصاویر کارخانه شیرگاز پاسارگاد (۱۳۹۸)، برگرفته از سایت <https://www.sgpasargad.com/gallery/view>
- گالری تصاویر کارخانه‌الغدير (۱۳۹۸)، برگرفته از سایت <http://www.alghadirfactory.com>
- دیتروايس، کلاوس (۱۳۹۰). ساختمان صنعتی. معمار، شماره ۶۶، ۱۰-۷.
- Akhtar, M. J., & Utne, I. B. (2014). Common Patterns in Aggregated Accident Analysis Charts from Human Fatigue-related Groundings and Collisions at Sea. *Maritime Policy & Management*, 42(2), 186-206.
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 249-259.
- Bolghanabadi, S. et al. (2019). Effect of Fatigue on Job Performance and Musculoskeletal Disorders among Power Plant Staff. *Archives of Occupational Health*, 3(1), 252-258.
- Bringslimark, T, Hartig, T., & Patil, G. G. (2009). The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature. *Journal of Environmental Psychology*, 29(4), 422-33.
- Chang, Ch. & Chen, P. (2005). Human Response to Window Views and Indoor Plants in the Workplace. *Hortscience*, 40(5), 1354-1359.
- Daniel. R. M. (2014). *The effects of the natural environment on attention restoration*. M. A. Thesis (Advisor: Lisa Emery), Department of Psychology, Appalachian State University.
- Finnegan, M., & Solomon L. Z. (1981). Work attitudes in windowed vs. windowless environments. *The Journal of Social Psychology*, 115(2), 291-292.
- Flesten, G. (2009). Where to take a study break on the college campus: An attention restoration theory perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 160-167.
- Gabriel, J., Otaroghene, P. & Dinges, D. (2018). Industrial Fatigue: A Workman's Great Enemy. *Journal of Business and Management*, 20(10), 9-14.

- Hartig, T. et al. (1996). Environmental influences on psychological restoration. *Scandinavian Journal of Psychology*, 37, 378-393.
- <https://www.google-earth.com/>
- Jahncke, H., Eriksson, K. & Naula, S. (2015). The effects of auditive and visual settings on perceived restoration likelihood. *Noise and Health*, 17(74), 1–10.
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Kaplan, R. (1993). The role of nature in the context of the workplace. *Landscape and urban planning*, 26, 193-201.
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: psychological benefits. *Environment and Behavior*, 33, 507–542.
- Kaplan, R., Kaplan, S. & Ryan, R.L. (1998). *With People in Mind: Design and Management of Everyday Nature*. Washington, DC: Island Press.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*, 15, 169-182.
- Kaplan, S., Bardwell, L. V. & Slakter D. B. (1993). The museum as a restorative environment. *Environment and Behavior*, 25, 725–742.
- Keniger, L. E. et al. (2013). What are the Benefits of Interacting with Nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(3), 913-935.
- Parsons, R. (1991). The potential influences on environmental perception on human health. *Journal of Environmental Psychology*, 11, 1–23.
- Saito, K. (1999). Measurement of Fatigue in Industries. *Industrial Health*, 37, 134-142.
- Shin, W. S. (2007). The influence of forest view through a window on job satisfaction and job stress. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22(3), 248-253.
- Shortz, A. E. et al. (2019). Development of the Fatigue Risk Assessment and Management in High-Risk Environments (FRAME) Survey: A Participatory Approach. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(4), 522.
- Speake J, Edmondson, S. & Nawaz, H. (2013). Everyday encounters with nature: students' perceptions and use of university campus green spaces. *Human Geographies–Journal of Studies and Research in Human Geography*, 7(1), 21–31.
- Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 420-421.
- Van den Berg, A. E., Jorgensen, A., & Wilson, ER. (2014). Evaluating restoration in urban green spaces: Does setting type make a difference? *Landscape and Urban Planning*, 127, 173-81.
- Van den Bogerd, N. et al. (2018). Greenery in the university environment: Students' preferences and perceived restoration likelihood. *PLOS ONE*, 13(2), 1-19.
- Wadsworth, E. J. K. et al. (2008). Fatigue and Health in a Seafaring Population. *Occupational Medicine*, 58, 198-204.

