

کارخانه‌های صنعتی تهران و اثرات کالبدی آنها بر گسترش شهری «نمونه موردی: پالایشگاه تهران و منطقه مسکونی باقرشهر»

امید رهایی^۱

^۱ استادیار، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده معماری (دکترای معماری) omid_r@iust.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۰۱

چکیده: توسعه صنایع خصوصاً پس از انقلاب صنعتی، موجب پدید آمدن ساختمان‌های صنعتی (کارخانه‌های صنعتی) متعددی در حاشیه شهرها شده است. کارخانه‌های صنعتی که عمدتاً به منظور تأمین نیازهای نسل بشر ساخته می‌شود، عوارضی را نیز به همراه دارد و برخلاف این که ضرورتاً در خارج از شهرها ساخته می‌شود، با این حال گسترش شهری را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. این مقاله به بررسی اثرات کالبدی ساختمان‌های صنعتی بر گسترش شهری در ایران می‌پردازد. به دلیل ماهیت موضوع، تحقیق حاضر یک پژوهش میان‌رشته‌ای است و جهت رسیدن به هدف از راهبردهای ترکیبی استفاده شده است. ابتدا با روشی کتابخانه‌ای، تاریخچه مختصری از تحولات شهری در ارتباط با توسعه صنایع و پدیدار شدن ساختمان‌های صنعتی ارائه می‌شود. سپس از طریق مطالعه اسناد و نقشه‌ها و با روشی مقایسه‌ای، گسترش شهری تهران با توجه به موقعیت ساختمان‌های صنعتی اطراف آن بررسی می‌گردد. در ادامه از طریق انتخاب یک نمونه موردی (پالایشگاه تهران و منطقه مسکونی باقرشهر) و انجام مطالعات میدانی به روش پرسش‌نامه، مصاحبه و مشاهده در آن، میزان تأثیرگذاری ساختمان‌های صنعتی در توسعه شهری منطقه مورد نظر سنجش می‌گردد. سرانجام با روشی تحلیلی این نتیجه به دست می‌آید که ساختمان‌های صنعتی و کارخانه‌ها که عمدتاً در خارج از شهرها ساخته می‌شوند، شاخصه‌های جدید شهری به حساب آمده و اثرات اجتناب‌ناپذیری بر توسعه شهری و زندگی مردم می‌گذارند. درخاتمه نیز، پیشنهادهایی برای معماران و شهرسازان در جهت کاهش اثرات مخرب احداث ساختمان‌های صنعتی بر توسعه شهری ارائه خواهد شد.

واژگان کلیدی: توسعه شهری، ساختمان‌های صنعتی، اثرات کالبدی، صنایع

Industrial Buildings & the Physical Impacts on Urban Development in Iran "Case Study: Tehran Refinery & Baghershahr Residential District"

Omid Rahaei¹

1- Assistant Professor of Urban Design, Faculty of Architecture and Urbanism, Teacher Training Shahid Rajaei University, Tehran, Iran. Email: omid_r@iust.ac.ir

Abstract

Scientific and technological developments particularly after the Industrial Revolution have led to the creation of numerous industrial buildings in city suburbs. Although industrial plants are developed to meet the various needs of humankind, they do entail a series of negative effects and though built in suburban areas they strongly influence urban expansion.

This paper studies the physical impacts of industrial buildings on urban development in Iran. It requires a look into several fields of study and employs a composite research method to proceed. In a deskwork process, the authors first present a summarized history of urban developments in the face of growing industrial advances. They then study the urban expansion of Tehran with the industrial plants developing around it through a comparative method employing maps and documents.

The Tehran Refinery and the Baghershahr residential district are chosen as components of a case study. The authors use questionnaires, conduct interviews and take note of their observations to evaluate the impact of industrial buildings on urban expansion. Finally, an analytical strategy is employed to conclude that industrial plants, which are mainly built in city suburbs as new urban indicators, inevitably affect urban development and people's lives. The paper ends with a series of proposals for architects and urban developers to reduce the destructive impacts of industrial buildings on urban development.

Keywords: Urban expansion, Industrial buildings, Physical effects, Industries.

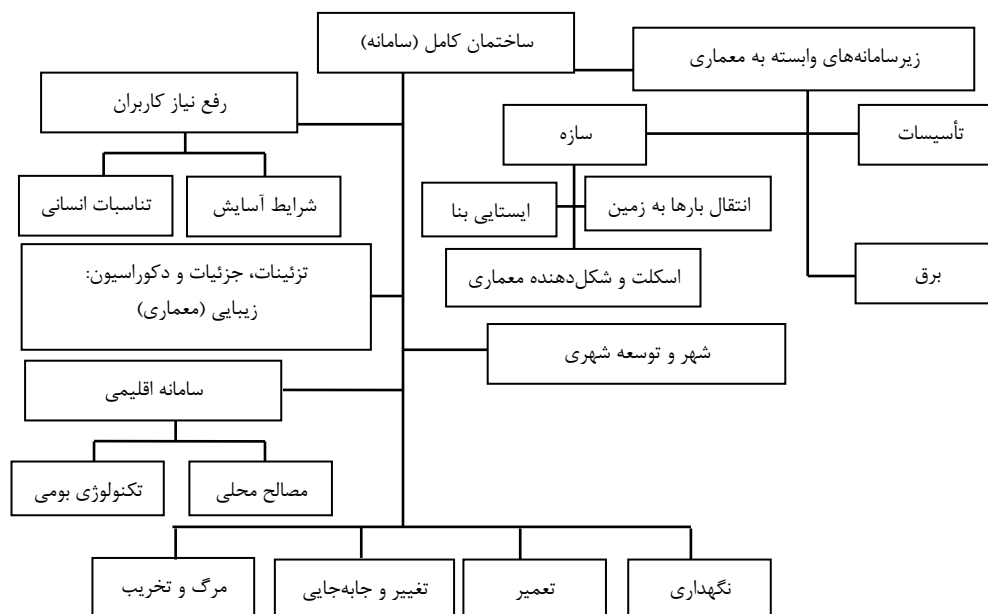


۱- مقدمه

به دلیل جنبه‌های متنوع موضوعات طراحی، تخصص در طراحان مشکلات خاص خود را داراست. یک متخصص تمایل دارد که فقط به آن جنبه از کار برسد که در ارتباط با تخصص اوست، در حالی که تخصص در معماری نسبت به حرفه‌های دیگر، تعریف چندان مشخصی ندارد (Brookes, A., and Poole, D., 2004). این احتمال وجود دارد که عدم موفقیت برخی معماران و شهرسازان در طراحی، نتیجه عدم درک کافی و مناسب از موضوعات تخصصی باشد؛ به خصوص اینکه خلاقیت و مبتکرانه فکر کردن برای آنها خصوصاً در جایی که اطلاعات کافی وجود ندارد، بسیار سخت خواهد بود (Hodgkinson, A., 1983).

در دهه‌های اخیر به دلیل توسعه سریع دانش و علوم مهندسی، نیاز به تخصص‌های متعدد در طراحی بیشتر از گذشته است و صرفاً احاطه معماران و شهرسازان به موضوعات مهندسی در امر طراحی کفایت نمی‌نماید. موارد فراوانی تحت تأثیر توسعه صنایع مختلف و علوم مهندسی پدید آمده‌اند که موجب برهم زدن بسیاری از طراحان در موضوعات مختلف شده است. از جمله این عوامل، تولید آلودگی‌های متعدد

«ساختمان کامل، زمانی که به عنوان یک نظام فضایی به کاربران مخصوص خود خدمات ارائه می‌کند، یک سامانه اقلیمی، محلی و بومی است. این ساختمان صاحب سازه‌ای می‌گردد که در قالب یک سیستم هماهنگ، بتواند وزن خود و بارهای وارده را به زمین منتقل کند و ایستایی بنا را متضمن باشد. همه این موارد به انضمام بخش‌های دیگر تأسیسات، برق و غیره یک مجموعه منظم را تشکیل می‌دهد» (Hodgkinson, A., 1983). این مجموعه همانند یک سیستم است که ممکن است در طول عمر نیاز به نگهداری، تعمیر، تغییر و یا حتی جابه‌جایی داشته باشد. ظاهر آن به لحاظ تزئینات، جزئیات و دکوراسیون بر روی کاربرانش مؤثر است و در قالب یک کل، شهر و پیرامونش را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Brookes, A., and Poole, D., 2004) (تصویر ۱) دانستن اینکه هر ساختمان چه تأثیری بر شهر و پیرامونش می‌گذارد، برای معماران و شهرسازان امری ضروری است. خصوصاً که به دلیل توسعه روزافزون دانش، تنوع در گونه‌های ساختمانی به صورت فزاینده‌ای در حال افزایش است.



تصویر ۱- نمودار ارتباطی زیرمجموعه‌ها و زیرشاخه‌ها در سامانه یک ساختمان کامل

اینکه آلودگی‌های زیست‌محیطی آنها نیز به دلیل نوع فعالیت، مصرف سوخت و نیز کوچک بودن مقیاس، چندان مطرح نبود (Brookes, A., and Poole, D., 2004). همچنین با مراجعه به نوشته‌های پیرنیا و معماران مشخص می‌گردد که در این دوران معماران سنتی ایران زمین نیز بر دانش مهندسی بومی احاطه کامل داشتند. میدان نقش جهان در اصفهان و یا مسجد امیرچخماق در یزد، اوج تجلی مهندسی سازه و دانش فنی زمان در معماری و شهرسازی ایرانی به حساب می‌آید. احداث بادگیرها در اکثر شهرهای کویری نیز جهت انجام فرایند تهویه بود و تجلی مهندسی مکانیک در معماری و متعاقباً شهرسازی است. در ایران نیز کارگاه‌های صنعتی چندانی وجود نداشته است و عمدتاً صنعتگران در دل بازارهای سنتی به کار صنایع مشغول بوده‌اند. کارگاه‌هایی نظیر کوره‌های آجرپزی نیز به صورت پراکنده در خارج از شهرها ساخته می‌شدند که به دلیل کوچک بودن مقیاس، تأثیر چندانی در توسعه شهری نداشتند. شاید ارتفاع بلند این کوره‌ها از دور منظر شهرهای اطراف را تا حدودی به‌عنوان یک شاخص یا راهنما تحت‌الشعاع خود قرار داده باشد. (تصویر ۲)



تصویر ۲- کوره آجرپزی در جنوب تهران

در اواخر قرن هفدهم تحولات دنیای اقتصاد و صنعت، چنان بود که گویی قلمرو مشخصی برای حرفه‌های متمایز از معماری پدید آمده است. شغل مدرن «Engineer» (مهندس) که با شاخه‌ها و زیرشاخه‌های متعددش بسیاری از قلمروهای سنتی معماری و

صوتی و زیست‌محیطی است که به روش‌های مختلف سلامت جسمی، روحی و روانی افراد جامعه را تهدید می‌نماید. ساختمان‌های صنعتی و کارخانه‌های از جمله ساختمان‌هایی هستند که تأثیرات فراوانی بر چهره شهرها، نحوه توسعه و زیباسازی آنها دارند. این گونه بناها پیشینه تاریخی نداشته و برخلاف مزایای فراوان اقتصادی و فنی، آلودگی‌های زیادی نیز تولید می‌نمایند. اگرچه این ساختمان‌ها عمدتاً در خارج از شهرها ساخته می‌شوند، با این حال توسعه شهری را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند و به مثابه یک سامانه ساختمانی کامل و تأثیرگذار، شهر و پیرامون آن را تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد. این امر مسأله بسیار مهمی است که مدنظر این مقاله قرار گرفته است. برخلاف اینکه ممکن است در این زمینه استانداردهایی نیز وجود داشته باشد، باین حال این تأثیرات در ایران اجتناب ناپذیر و ضروری است تا بتوان برای کاهش مشکلات ناشی از توسعه شهری در حاشیه کارخانه‌ها صنعتی برنامه‌ریزی مناسب نمود. لذا شناسایی اثرات کالبدی چنین ساختمان‌هایی بر توسعه شهری برای طراحان ضروری است و در این مقاله بدان پرداخته می‌شود.

۱-۱- تاریخچه توسعه صنایع و تحولات شهری

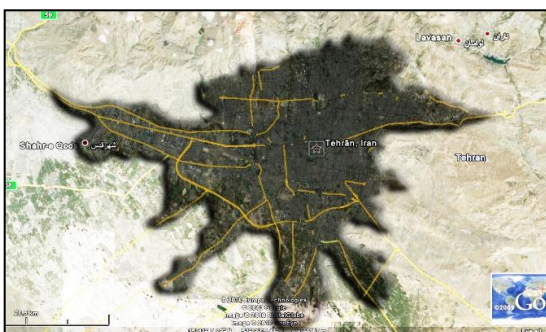
پس از رنسانس، تحولی عظیم در توسعه صنایع و دانش مهندسی پدید آمد و معماری را نیز تحت تأثیر قرار داد. معماران به صنایع و دانش فنی زمان احاطه یافتند و آن را در آثار خود به کار بستند. این تأثیرپذیری چنان بود که گفته شده «آلبرتی از همه کس یاد می‌گرفت؛ از زرگرها، کشتی‌سازان، کفاشان و ... مبادا دانش و رمز خاصی باشد که جا بماند و او نداند...» (Brookes, A., and Poole, 2004) نوشته‌های پالادیو در قرن شانزدهم اگرچه هیچ گونه تأثیر ویتروویایی در بر ندارد، با این وجود یک تفسیر بی‌نظیر از پل‌های خرپایی را در میان کاخ‌ها، معابد و پاتزها شامل می‌گردد. (Hodgkinson, A., 1983). در این دوران کارگاه‌هایی نیز جهت فعالیت‌های صنعتی وجود داشتند، باین حال به دلیل تعداد کم و نیز مقیاس کوچک تأثیر چندانی در تحولات شهری نداشتند، ضمن

کوشش‌های علمی آنرا به تصرف خود درآورد، به جامعه معرفی شد و توسعه یافت (Cowan, H. J., 1980). در این دوران مهندسیین توانستند قبل از اقدام به تلاش‌های ناآشنا و جدید در سیستم‌های هیدرولیکی، آسیاب‌ها، کارخانه‌ها و سیستم‌های ماشینی، دانش فنی و صنایع جدید را جهت کمک گرفتن در مسائل شهری به کار بندند و تحولات شهری را به‌طور کامل در سیطره تکنولوژی و مهندسی قرار دهند (گاردنر، ه، ۱۳۷۴). «با توسعه دانش و صنعت، مهندسیین مهمترین ماده ساختمانی دوران مدرن (فولاد ساختمانی) را کشف نمودند و نسبت به تکمیل آن اهتمام ورزیدند. از آن حادثه به بعد، برای کارهای تخصصی و خلاقانه، دانش نوینی از اطلاعات علمی مدرن در حوزه مکانیک مورد نیاز بود... بدین ترتیب چهره شهرها رسماً تحت تأثیر دانش مهندسی عمران شهری و پیشرفت‌های صنعتی قرار گرفت. انقلاب صنعتی نیز تحولات عظیمی را در صنعت به‌وجود آورد و در پی آن کارخانه‌های صنعتی دوران مدرن یکی پس از دیگری ساخته شدند...» (پاول، م، ۱۳۸۲)

امروزه کارخانه‌های صنعتی در جهان جایگاه ویژه‌ای دارند و علی‌رغم جنبه‌های مثبت اقتصادی و فنی، توسعه شهری را خصوصاً در شهرهای بزرگ به میزان قابل توجهی تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. یک آمارگیری تهیه شده از ادبیات^۱ موجود در زمینه توسعه صنایع و ساخت کارخانه‌ها در جهان نشان می‌دهد که بیش از ۴۰٪ رساله‌ها و مقالات در زمینه شناسایی و مشاهده بیماری‌های کارگران بود، ۲۴٪ در جهت اثرات فیزیکی و بیماری‌های جمعی، ۸٪ حفاظت‌های شخصی را پوشش داده و کمتر از ۸٪ به کنترل محیط اختصاص یافته است. در این میان کمتر از ۱/۸ درصد مطالعات به اثرات این ساختمان‌ها بر توسعه شهرها اختصاص داده شده است (Burgess, W. A., Ellenbecker, M. J., Treitman, R. D., 2004). این امر ضرورت تحقیق را در این زمینه تأیید می‌نماید. لازم به ذکر است که توسعه شهری در اطراف کارخانه‌های صنعتی در ایران مشکلات فراوانی به همراه داشت و در این مقاله این مشکلات در تهران مورد بررسی قرار گرفت.

۱-۲- کارخانه‌های صنعتی و توسعه شهری در تهران

بر اساس قوانین موجود در ایران، ساختمان‌ها و کارخانه‌های صنعتی اماکن اقتصادی ویژه‌ای هستند که اصناف و صنایع به‌خصوصی را مخاطب قرار می‌دهند. این صنایع زاینده انقلاب صنعتی و دوران مدرنیزم هستند و شرایط آنها به گونه‌ای است که به‌دلایل مختلف از جمله ایجاد مزاحمت‌های اجتماعی برای شهروندان، سروصدای زیاد، تولید انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی (که بسیاری از آنها شیمیایی است)، نیاز به ماشین‌آلات سنگین و مکان‌های ویژه جهت بارگیری، نیاز به حمل و نقل ریلی و تأسیسات مربوطه، نیاز به خیابان‌های با قابلیت دور زدن و پارک تریلرها و بسیاری موارد دیگر ضروری است تا در حاشیه شهرها و به‌دور از مکان‌های اجتماعی و مسکونی شهری و روستایی احداث شوند. (مهندسیین مشاور ارکان پوشش، ۱۳۸۵) لذا به دلایل ذکر شده، تجمع این صنوف در ایران، در مکانی ویژه و به دور از مناطق شهری و روستایی به‌صورت تحت کنترل انجام می‌گیرد. در این ارتباط احداث شهرک‌های صنعتی جهت اسکان کارمندان و نیز توسعه شهری خصوصاً در حاشیه شهرهای بزرگی مانند تهران مشکلات فراوانی را پدید آورده است که برخی اجتناب‌ناپذیر بوده و برخی دیگر ناشی از عدم مدیریت صحیح در سال‌های گذشته بوده‌اند.



تصویر ۳- محدوده شهری تهران در سال ۱۳۸۸ هجری شمسی

مطالعه نقشه‌های شهر تهران در سال‌های گذشته، روند توسعه این شهر را به‌صورت دقیق نشان می‌دهد: پس از مطالعه اسناد و نقشه‌های موجود در آرشیو شهرداری

قرارگیری ساختمان‌های صنعتی در بافت‌های مسکونی و شهری و هدایت توسعه شهری به‌سوی مناطق صنعتی آثار متعددی در پی دارد که در اینجا با انتخاب یک جامعه آماری نمونه (پالایشگاه تهران و توسعه شهری در منطقه مسکونی باقرشهر و شهر ری و نواحی اطراف) و انجام تحقیقات میدانی بر روی آن، به تأثیرات ناگزیر ساختمان‌های صنعتی بر توسعه شهری پرداخته می‌شود.

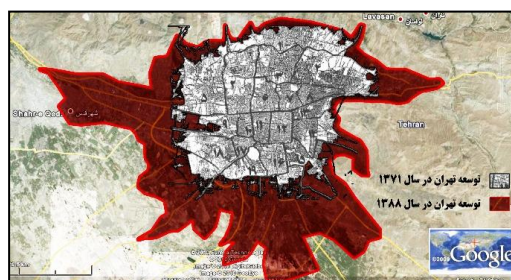
۱-۳- پالایشگاه تهران و توسعه شهری در منطقه مسکونی باقرشهر

«پالایشگاه تهران در سال ۱۳۴۷ در زمینی به مساحت ۴۰۰ هکتار منطبق با آخرین فن‌آوری وقت احداث شد. این شرکت در ۱۵ کیلومتری جنوب تهران واقع گردیده است و مشتمل بر دو پالایشگاه جنوبی (شماره ۱) و شمالی (شماره ۲) است. در سال‌های پس از انقلاب اسلامی و با گسترش بی‌رویه شهر تهران، این کارخانه در مجاورت فضاهای مسکونی و اجتماعی شهری قرار گرفته است و» (شرکت پالایش نفت تهران، ۱۳۸۸) با توجه به جهت بادهای تهران که عمدتاً از غرب به شرق می‌وزند، در حاشیه شرقی کارخانه عمدتاً ساختمان مسکونی کمتری ساخته شده است و در عوض فعالیت‌های کشاورزی در این زمین‌ها انجام می‌شود.^۲



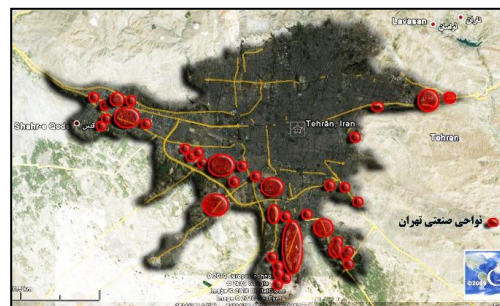
تصویر ۶- وضعیت توسعه شهر تهران در منطقه باقرشهر و شهر ری در مجاورت پالایشگاه تهران، حد فاصل سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ ه.ش، از طریق مقایسه نقشه‌های به‌دست آمده از تهران در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ (شهرداری تهران) و انطباق با عکس هوایی.

تهران و مقایسه با تصاویر هوایی به‌دست آمده از سایت اینترنتی www.googleearth.com، نتایج جالبی در خصوص توسعه شهری تهران در ۳۰ سال گذشته به‌دست آمد که در تصاویر ۳ تا ۶ ارائه گردیده است. با مطالعه این نقشه‌ها نتیجه می‌شود که اولاً علی‌رغم قانون صریح شهرداری تهران در مورد ممنوعیت هر گونه ساخت‌وساز در اطراف مناطق صنعتی و کارخانه‌های، توسعه شهری به طرف کارخانه‌های صنعتی بود و این توسعه تا جایی پیش رفته که امروزه اکثر کارخانه‌های موجود در حاشیه تهران، تقریباً در درون شهر قرار گرفته است. ثانیاً تقریباً تمامی زمین‌های کشاورزی حد فاصل شهر تهران و کارخانه‌های صنعتی اطراف از بین رفته است. (تصویر ۵)

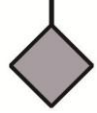


تصویر ۴- نقشه مقایسه‌ای توسعه شهری تهران در بین سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۸ هجری شمسی.

این تصویر از انطباق نقشه شهری تهران در سال ۱۳۷۱ شمسی (آرشیو شهرداری تهران) و تصویر هوایی تهران در ۱۳۸۸ شمسی به‌دست آمده است.



تصویر ۳- پراکندگی ساختمان‌های صنعتی در اطراف تهران: کارخانه‌های ایران خودرو و سایپا در سمت غرب، منطقه صنعتی چهاردانگه و کارخانه‌های متعدد دیگر در جنوب غربی، پالایشگاه تهران و تأسیسات وابسته در جنوب، کارخانه سیمان و گچ در جنوب شرق و شرق.



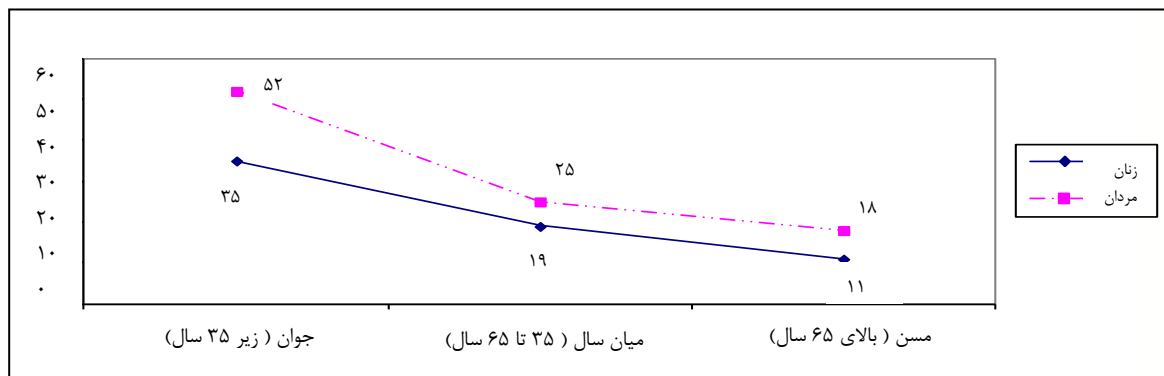
این در حالی است که در زمین‌های بایر موجود در غرب و شمال کارخانه، گسترش شهری چنان است که خانه‌های مسکونی و زمین‌های شهری به همسایگی پالایشگاه رسیده‌اند. وضعیت زمین‌های بایر واقع در جنوب و شرق کارخانه نیز چنان است که به نظر می‌رسد به زودی در حوزه توسعه شهری قرار می‌گیرند. (تصویر ۷)

۲- روش تحقیق

از آنجا که هدف این مقاله شناسایی اثرات کالبدی ساختمان‌های صنعتی بر توسعه شهری به منظور طراحی بهینه و آینده‌گرایانه در ایران است و نیز «بسیاری از پژوهش‌های معماری بین‌رشته‌ای و نیازمند روش‌های خاص ترکیبی است» (گروت، ل. و وانگ، د، ۱۳۸۴). به دلیل ماهیت بین‌رشته‌ای بودن موضوع، در پژوهش حاضر از روش تحقیق میان‌رشته‌ای استفاده شده است. قابل ذکر است که چنین روشی به مفهوم «جمع‌آرا نیست بلکه در هدفی واحد، آرای مختلف را که ناشی از کثرت روش تحقیق است به طریقی پویا ترکیب می‌نماید. در پژوهش با روش تحقیق میان‌رشته‌ای لازم است از تدابیر چندگانه استفاده شود، یعنی ترکیبی ابداعی از مجموعه‌ای یک‌پارچه که ضمن ارائه راه حلی منطقی برای مسأله تحقیق، امکان اثبات فرضیه را از درون پاسخ‌های ارائه شده امکان‌پذیر نماید.» (قراملکی احد، ف، ۱۳۸۵)

در این مقاله فرض بر این است که ساختمان‌های صنعتی حاشیه شهرها در ایران، گسترش شهری را تحت‌الشعاع خود قرار داده و خود تبدیل به شاخصه‌های جدید شهری می‌شوند. این کارخانه با وجود اینکه به

دلایل اقتصادی (زمین ارزان و امکان انجام کارهای خدماتی) جمعیت را به سوی خود می‌کشاند، ضمن از میان بردن محیط زیست و کمربند سبز شهری، موجب گسترش بدون برنامه شهرها می‌شود. در عین حال دیدگاه اهالی نسبت به معیارهای زندگی، به سبب مجاورت با کارخانه‌های صنعتی به شدت متحول می‌شود که تأثیرات منفی روانی و فرهنگی فراوانی در پی خواهد داشت و متعاقباً مشکلات اجتماعی فراوانی خصوصاً برای نسل‌های بعد به وجود خواهد آمد. لذا شناسایی اثرات ساختمان‌های صنعتی بر گسترش شهری و زندگی ساکنین مجاور آنها برای معماران و شهرسازان امری ضروری است، ضمن اینکه اتخاذ برخی تدابیر اجرایی از سوی طراحان در روند طراحی می‌تواند علاوه بر کاهش قابل توجه این اثرات منفی، به تقویت جوامع انسانی ساکن نیز منتهی گردد. بر این اساس پس از مقدمه‌ای کوتاه ابتدا تأثیرات کالبدی ساختمان‌های صنعتی و کارخانه‌های اطراف بر گسترش شهری تهران نشان داده می‌شود. در این مرحله با روشی کتابخانه‌ای و از طریق مطالعه اسناد و نقشه‌های موجود و مقایسه آنها، توسعه شهری در سال‌های مختلف بررسی می‌گردد و سمت و سوی آن مشخص می‌شود. سپس یک جامعه آماری نمونه چنان انتخاب می‌گردد که در مجاورت یکی از مهمترین کارخانه‌های صنعتی تهران قرار داشته باشد. با انجام مطالعات میدانی به روش مشاهده، تهیه پرسش‌نامه و انجام مصاحبه، میزان تأثیرگذاری کارخانه مورد بررسی در جامعه آماری نمونه و توسعه شهری آن ارزیابی می‌گردد. نمونه موردی در این تحقیق منطقه مسکونی باقرشهر در جنوب شهر تهران است که در مجاورت



تصویر ۴- نمودار محدوده سنی، جنسیت و تعداد پرسش‌شوندگان در جامعه آماری مورد پژوهش



گروه‌های زنان و مردان از یکدیگر متمایز شدند. نتایج به‌دست آمده به این شرح است: در حدود ۶۸٪ از مردان و ۸۶٪ از زنان خیابان را محلی می‌دانستند که کامیون و تریلر بتواند در آن تردد نماید. حدود ۱۲٪ از مردان و ۲۵٪ از زنان از سروصدای ناشی از خیابان (بزرگراه شهید رجایی) ناراضی بودند. لازم به ذکر است که جامعه آماری از میان ساکنان منطقه، در فاصله ۲۰۰ متری از بزرگراه انتخاب شده است. (جدول ۲) در پاسخ به سؤال مربوط به رنگ شهر، نتایج جالبی بدست آمد که در نمودار تصویر ۹ ارائه شده است. با این حال این پرسش نشان داد که بیش از ۷۰ درصد مردم منطقه، شهر را به رنگ خاکستری می‌بینند.

جدول ۱- رضایت‌مندی ساکنان از همجواری‌ها و محل

زندگی خود به عنوان منطقه مسکونی

رضایت از هم‌جواری‌ها	مردان	
	مناسبت محل زندگی	به‌عنوان منطقه مسکونی
رضایت از هم‌جواری‌ها	جمعیت زیر ۳۵ سال	۷۶٪
	جمعیت ۳۵ تا ۶۵ سال	۹۵٪
	جمعیت بالای ۶۵ سال	۷۳٪
مناسبت محل زندگی	جمعیت زیر ۳۵ سال	۶۸٪
	جمعیت ۳۵ تا ۶۵ سال	۸۶٪
	جمعیت بالای ۶۵ سال	۸۷٪
رضایت از هم‌جواری‌ها	زنان	
	مناسبت محل زندگی	به‌عنوان منطقه مسکونی
رضایت از هم‌جواری‌ها	جمعیت زیر ۳۵ سال	۵۲٪
	جمعیت ۳۵ تا ۶۵ سال	۴۳٪
	جمعیت بالای ۶۵ سال	۷۷٪
مناسبت محل زندگی	جمعیت زیر ۳۵ سال	۶۵٪
	جمعیت ۳۵ تا ۶۵ سال	۷۷٪
	جمعیت بالای ۶۵ سال	۸۱٪

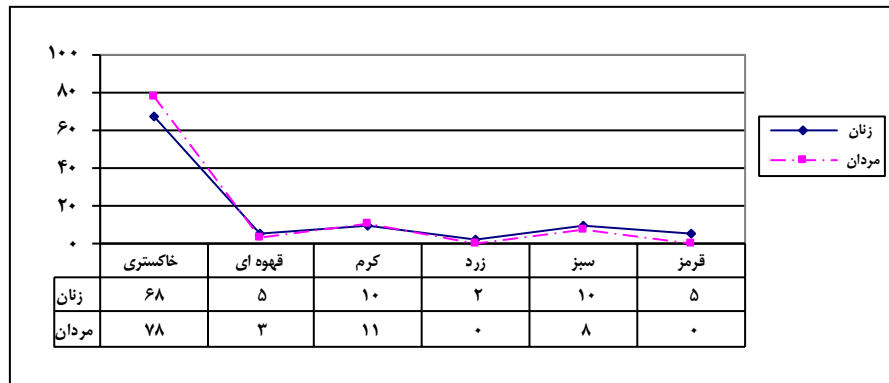
علاوه بر سوالات کلی فوق پرسش‌های تخصصی دیگری نیز مطرح گردید که پاسخ‌های ارائه شده به این پرسش‌ها در نتیجه‌گیری این تحقیق بسیار مؤثرند. همه پرسش‌شوندگان اعم از زن و مرد با سنین مختلف، ساختمان پالایشگاه را یک شاخصه شهری و مهمترین ساختمان منطقه می‌دانستند و معمولاً مسافت نقاط مختلف را نسبت به آن می‌سنجیدند. تکمیل پرسش‌نامه و مطالعات میدانی در حدود یک ماه زمان برد و در تمام طول این مدت، بوی گوگرد و گازهای پالایشگاه

پالایشگاه تهران قرار گرفته است. سرانجام با روشی تحلیلی و با مقایسه نتایج به‌دست آمده و تعمیم آنها، به ارائه پیشنهادهایی در طراحی به منظور کاهش اثرات منفی کارخانه‌های صنعتی و تقویت جوامع انسانی در شهرهای ایران پرداخته می‌شود.

۳- بررسی رویکردهای موجود

در این تحقیق انجام مطالعات میدانی به روش پرسش‌نامه (سوالات تستی)، مصاحبه و مشاهده در شعاع ۷ کیلومتری کارخانه صورت پذیرفته و جهت کاهش خطاها و نیز اجتناب از ورود به محدوده شهرسازی بی‌قاعده در حاشیه پالایشگاه، از ارائه و جمع‌بندی نتایج تا شعاع ۴ کیلومتری اجتناب شده است. هرچند به‌جز در موارد جزئی، اختلافات چندانی در نتایج وجود ندارد. جامعه آماری مورد پرسش در این پژوهش، شامل افراد ساکن و کسبه مقیم در محدوده فوق است. همچنین سعی گردید تا طیف گسترده‌ای از افراد، با سنین مختلف مورد بررسی قرار گیرند، لذا تحقیق بر روی زنان و مردان مختلف، صرف نظر از میزان تحصیلات و با تنوع سنی بین ۱۲ سال تا ۸۵ سال صورت پذیرفته است. بدین ترتیب جامعه آماری شامل دو گروه زنان (۶۵ نفر) و مردان (۹۵ نفر) که مجموعاً ۱۶۰ نفر بوده‌اند است. بر این اساس افراد به سه گروه سنی جوان (زیر ۳۵ سال)، میان سال (بین ۳۵ تا ۶۵ سال) و مسن (بالای ۶۵ سال) تقسیم شدند و نمودار موجود در تصویر ۷ که تعداد پرسش‌شوندگان، جنسیت و محدوده سنی آنها را نشان می‌دهد، به‌دست آمد. پرسش‌های به‌عمل آمده و مشاهدات به‌دست آمده عمدتاً در محدوده مسکونی باقرشهر تهران تهیه شده است.

بر اساس پاسخ‌های داده شده به پرسش‌نامه‌ها، به‌طور خلاصه این نتایج به‌دست آمد: آمار ارائه شده در جدول ۱ به تفکیک گروه‌های سنی زنان و مردان نشان می‌دهد که بیش از ۷۰٪ مردم از محل زندگی خود رضایت دارند و مشکلی با هم‌جواری‌ها نیز ندارند. در مورد سایر پرسش‌ها چون عمدتاً پاسخ‌های ارائه شده بسیار نزدیک بود، تفکیک سنی صورت نگرفت و صرفاً



تصویر ۸- نمودار مقایسه‌ای احساس زنان و مردان نسبت به رنگ شهر در گروه‌های مختلف سنی

۴- نتایج و بحث

در یک برداشت کلی از نتایج بررسی‌های آماری به دست آمده از نمونه موردی می‌توان چنین اظهار داشت که وجود پالایشگاه در این منطقه، به شدت بر توسعه شهری زمین‌های اطراف تأثیر گذاشته و مناظر شهری اطراف را تحت الشعاع قرار داده است. این کارخانه به یک شاخصه شهری بدل گشته و از تمام نقاط نواحی اطراف قابل رؤیت است. لذا یک نشان شهری نیز به حساب می‌آید. چیدمان شهری و فضا سازی‌های اطراف بر مبنای موقعیت کارخانه شکل گرفته و این تأثیر پذیری چنان است که مردم شهر به آن عادت نموده و آنرا متعلق به خود می‌دانند. از آنجا که میسر جاده‌های اصلی به سمت کارخانه است و بنا به دلایل تجاری، ساختار شهر در امتداد جاده اصلی شکل گرفته و به تدریج کارخانه را در بر گرفته است. نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها نیز این امر را تأیید می‌نماید و می‌توان در یک جمع‌بندی کلی در دو گروه زنان و مردان این نتایج را مطابق نمودار تصویر ۱۰ ارائه نمود. همان‌گونه که از این نمودار برداشت می‌شود، اگرچه که اکثر مردم در پالایشگاه شاغل نیستند (بیش از ۹۵٪)، با این حال همگی وجود این بنا را به لحاظ اقتصادی، مفید می‌دانند و شغل عمده بسیاری از آنها در رابطه با این کارخانه است: بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته، فعالیت‌هایی نظیر مکانیکی، باربری، خرید و فروش قطعات یدکی، تعمیر ماشین‌آلات سنگین، سایر فعالیت‌های تجاری و نیز کشاورزی شغل بسیاری از

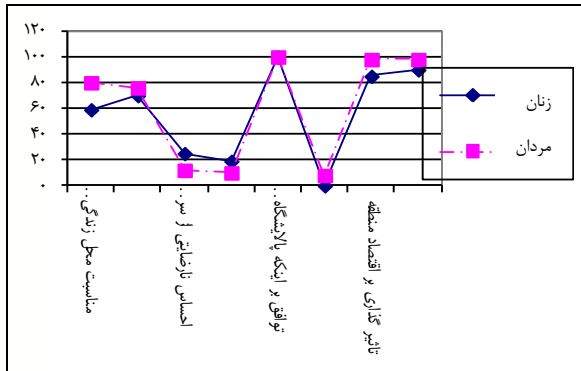
علی‌رغم جهت باد غالب در تمام منطقه استشمام می‌شد. با این وجود فقط ۱۰ درصد از کل جمعیت مردان و ۱۹٪ از کل جمعیت زنان بوی نامطبوع محیط را حس می‌نمودند. جالب اینجاست که هیچ یک از افراد جمعیت بالای ۶۵ سال هر دو گروه بوی نامطبوع هوا را استشمام نمی‌نمودند. علی‌رغم اینکه کمتر از ۵٪ مردم در پالایشگاه مشغول به کار بودند، در حدود ۹۶٪ مردم معتقد بودند که این کارخانه در اشتغال منطقه تأثیر داشته و به طرق مختلف (داد و ستد، باربری، تعمیرات، رونق محصولات کشاورزی و بسیاری دیگر) در زندگی افراد و اشتغال آنها مؤثر بوده است. در حدود ۹۱٪ مردم پالایشگاه را موجب گسترش شهرنشینی در این منطقه می‌دانستند و در حدود ۹۳٪ نیز از این‌که در مجاورت پالایشگاه تهران زندگی می‌کنند، احساس رضایت می‌نمودند.

جدول ۲- تعریف گروه‌های جمعیتی زنان و مردان از

خیابان

جمعیت مردان	تعریف از خیابان	با قابلیت حرکت کامیون‌ها و تریلرها	٪
جمعیت زنان	تعریف از خیابان	با قابلیت حرکت کامیون‌ها و تریلرها	۸۶٪
	تعریف از خیابان	فقط جهت حرکت اتومبیل‌های سبک	۱۴٪

آلودگی‌های زیست‌محیطی که در درازمدت موجب پدید آمدن مشکلات فراوان در زندگی مردم و نیز تخریب محیط زیست می‌شود، اکثر مردم از همجواری با پالایشگاه به دلایل کوتاه مدت اقتصادی رضایت کامل دارند. (تصویر ۹)



تصویر ۹- خلاصه نتایج به دست آمده از مشاهدات محققین در جامعه آماری نمونه که بر حسب درصد نشان داده شده است.

علاوه بر موارد یاد شده فوق، مصاحبه‌ها نشان دادند که در طول مدت زمان سکونت مردم در حاشیه پالایشگاه تهران، تعریف مردم از خیابان عوض شده و به نظر آنها اگر در مسیری کامیون و تریلر یا سایر ماشین‌های سنگین تردد نمایند، آن مسیر دیگر خیابان نیست. نکته جالب توجه این است که حدود ۸۰٪ مردم ساکن در این منطقه به سروصدای خیابان و ماشین‌های سنگین عادت نموده و دیگر آنرا عامل مزاحم در زندگی نمی‌دانند. دودکش‌های پالایشگاه در صورت پاک بودن هوا از شعاع ۵ کیلومتری منطقه قابل رویت است و دود ناشی از دودکش‌ها (که عمدتاً به رنگ خاکستری است) از تمامی نقاط منطقه دیده می‌شود. برطبق مصاحبه‌های صورت گرفته، این دود یک شاخصه شهری است و به‌عنوان یک راهنما در تمام مناطق اطراف دیده می‌شود. خود کارخانه نیز یک نشان شهری به حساب آمده و مقیاسی برای مسافت سنجی افراد است.

۵- نتیجه‌گیری

همان‌طور که عنوان شد، هر ساختمان شهری به مثابه یک سامانه کامل است که زیر شاخه‌های متعددی

مردم این منطقه است و همگی معتقدند که وجود پالایشگاه در این محل موجب رونق اقتصادی می‌گردد. بیش از ۷۰ درصد ساکنین، این منطقه را علی‌رغم مغایرت شرایط زندگی با استانداردهای تعریف شده، برای زندگی مناسب می‌دانند. لازم به توضیح است که پرسش‌شوندگان در جواب به سؤال مربوطه، امکانات شهری را در نظر نگرفته‌اند. همه ساکنین از محل زندگی خود (بدون در نظر گرفتن امکانات شهری) رضایت کامل داشتند (بیش از ۹۵٪) و از اینکه خانه‌هایشان در مجاورت پالایشگاه است راضی بودند. بر اساس مصاحبه‌های به دست آمده، رشد اقتصادی و رونق فعالیت‌های تجاری به دلیل مجاورت با پالایشگاه از دلایل عمده این رضایت‌مندی بوده‌اند. ضمن اینکه قیمت ارزان زمین نیز موجب استقبال اهالی از سکونت در این ناحیه شهری شده است. با این وجود، این همجواری‌ها آثار ناخوشایندی نیز در پی داشته‌اند که از جمله می‌توان به تخریب محیط زیست شهری، عوارض مختلف روانی و معضلات اجتماعی متعدد اشاره نمود. پاسخ‌های پرسش‌شوندگان و مصاحبه‌های صورت گرفته، نشان دادند که تعریف ساکنان جدید منطقه نسبت به استانداردهای زندگی متحول شده است. در وهله اول حضور کارخانه موجب تغییر رنگ شهر شده و آسمانی کدر ایجاد نموده است. چنانکه اکثر مردم منطقه رنگ شهر را به رنگ خاکستری می‌بینند. ضمن اینکه دیگر بوی نامطبوع کارخانه را احساس نمی‌نمایند (بیشتر از ۸۰٪). این درحالی‌است که در بیشتر ساعات انجام مطالعات میدانی در محل، بوی بد گاز H₂S و متان به مشام می‌رسید. آزمایش‌های میدانی دیگری نیز توسط محققین با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری آلودگی هوا در محل صورت پذیرفت که حضور متان، H₂S، بنزن و گازهای دیگر را در محیط شهری تا شعاع ۱۰ کیلومتری تأیید می‌نمود (در این مقاله به علت مرتبط نبودن به آن اشاره نمی‌شود). این گازها آثار مخربی بر روی انسان، گیاهان و ساختمان‌های شهری دارند. ضمن اینکه باران‌های اسیدی این آثار مخرب را تشدید می‌نمایند. به‌رحال با وجود معضلات اجتماعی، بیماری‌های روانی و

یافته و به نوبه خود شهر و پیرامونش را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این تأثیرات بسته به نوع کاربری، وسعت و حجم ساختمان، خصوصیت کاربران و نیز تولیدات متفاوت خواهند بود و لازم است تا طراحان در مسیر طراحی جهت رسیدن به طرحهای کارتر و آینده‌گرایانه‌تر، از این تأثیرات مطلع باشند. خصوصاً اگر در مورد چنین ساختمانهایی پیشینه تاریخی وجود نداشته باشد و مسائلی را نیز به جامعه تحمیل نمایند؛ به نحوی که ساخت آن ضرورت جامعه باشد و در عین حال عوارض نامناسب هم به همراه داشته باشد. ساختمانهای صنعتی و کارخانجات از این دسته اند و ضرورت دانستن مسائل و عوارض مثبت و منفی آن برای طراحان در توسعه شهری و طراحی های آینده‌گرایانه بسیار مهم است. به خصوص که تخصص در معماری هنوز تعریف مشخصی نداشته و زمینه های مختلف طراحی که نیاز به تخصص ویژه دارند، در رشته های مختلف معماری هنوز تفکیک نشده‌اند.

ساختمان‌های صنعتی و کارخانه‌ها که به منظور فعالی‌های مهندسی و توسعه صنایع در حاشیه شهرها ساخته می‌شوند، نه تنها بر روی دیدگاه عمومی و درک مردم اطراف مؤثر هستند، بلکه روند توسعه شهر و سیمای آنرا نیز به میزان قابل توجهی متحول و دگرگون می‌سازند. همان‌گونه که از متن مقاله برآمد، زمین‌های بایر اطراف پالایشگاه تهران با وجود شرایط نامطلوب زندگی، کمبود امکانات، دور بودن از هسته مرکزی شهر و نیز وجود قوانین محکم بر عدم امکان ساخت‌وساز در این مناطق در سالیان اخیر توسعه چشم‌گیری یافته و ساخت‌وسازهای متعدد موجب شده تا این زمین‌ها در محدوده شهری قرار گیرند. در واقع شرایط نامناسب این زمین‌ها برای زندگی موجب ارزان بودن آنها شده و همین امر باعث شده تا اقشار مهاجر و کم‌درآمد جامعه را به سوی خود بکشاند. این مسأله، گسترش شهری را در این نواحی به امری اجتناب‌ناپذیر بدل نموده است، خصوصاً که به دلیل هم‌جواری با کارخانه، امکان درآمدزایی برای ساکنین این منطقه مهیا گشته است. به همین جهت ساکنین این منطقه علی‌رغم مشکلات فراوان زندگی، معضلات اجتماعی، آلودگی‌های تنفسی

(هوا)، آلودگی‌های صوتی و مسائل روانی از محل سکونت خود رضایت کامل دارند. به عبارت دیگر قیمت ارزان زمین و اقتصاد برای مردم کم درآمد مهمتر از سلامت جسمی و روانی یا معضلات اجتماعی است. این نوع گسترش شهری همان‌گونه که از نقشه‌های ارائه شده در این مقاله برمی‌آید، در مجاورت سایر نواحی صنعتی حاشیه تهران نیز اتفاق افتاده است.

چنین دگرگونی‌هایی عوارض منفی فراوانی در پی دارند. پالایشگاه تهران که در سال ۱۳۴۷ ه.ش. به فاصله ۱۵ کیلومتری از شهر ساخته شد، در کمتر از ۴۰ سال درون گستره شهری قرار گرفته است. به‌عبارتی دیگر، علی‌رغم قوانین شهرداری مبنی بر ممنوعیت هرگونه ساخت‌وساز در حوالی نواحی صنعتی، توسعه شهری در مسیر پالایشگاه، از سمت تهران بیش از ۱۵ کیلومتر پیش‌روی داشته و امروزه پالایشگاه تهران را با تمام آلودگی‌های خود، دربرگرفته است. به عبارتی تخریب محیط زیست و حومه شهر تهران در سطح بسیار وسیعی در مدت‌زمان کمتر از ۴۰ سال اتفاق افتاده است. این امر معضلات اجتماعی فراوانی نیز در پی دارد که شرایط نسل آینده را به خطر می‌اندازد؛ همان‌گونه که از پرسش‌نامه‌ها برمی‌آید، مردم با رنگ کدر هوا، بوی نامطلوب کارخانه و آلودگی‌های متعدد زیست‌محیطی آن کنار می‌آیند و سروصدا را نیز به‌عنوان عامل مزاحم قلمداد نمی‌نمایند. همچنین تعریف آنها از شهر و شهرنشینی تغییر می‌نماید و کار به جایی می‌رسد که دود کارخانه به‌عنوان یک نشان شهری قلمداد می‌شود. باران‌های اسیدی موجب تغییر رنگ شهر شده و گیاهان را از بین می‌برند. بدین ترتیب ساختمان‌های صنعتی و کارخانه‌های بزرگ می‌توانند همانند پالایشگاه تهران به شاخصه‌های جدید شهرهای مدرن بدل شوند و جهت‌گیری ساختمان‌های مسکونی اطراف را تحت تأثیر خود قرار دهند که در صورت عدم برنامه‌ریزی صحیح موجب تخریب محیط زیست، برهم زدن سیمای شهری، گسترش بی‌قاعده شهرها، پدید آمدن معضلات اجتماعی فراوان و نیز مشکلات روانی برای مردم جامعه خواهد شد. لذا گسترش شهری در اطراف کارخانه‌های صنعتی در صورت عدم کنترل،

ساختن ساختمان‌های جدید و کارخانه‌های صنعتی، ناگزیر و ضرورت زمان است. لذا محدودیت تلقی نمی‌شوند و طراحان باید تا شهرک‌های جدید را بر اساس موقعیت این کارخانه‌ها طراحی نمایند. کارخانه‌های مدرن و بزرگ خواه ناخواه شاخصه‌های جدید شهری هستند و دود ناشی از فعالیت این کارخانه‌ها، از مسافت‌های دور قابل رویت است. لذا تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر معماری و شهرسازی مناطق اطراف دارند و به‌عنوان نشانه‌های جدید شهری در دوران مدرن به حساب می‌آیند. لذا ضروری است تا طراحان در طراحی‌های شهری تا حد امکان مانع دید مستقیم به طرف کارخانه‌های صنعتی شده و این ساختمان‌ها را از دید شهروندان مخفی نمایند. نواحی شهری مجاور کارخانه به‌دلیل وجود آلودگی‌های مختلف گازی، هوایی کدر با بوی نامطبوع دارند. لذا احداث فضای سبز فراوان در این مناطق بسیار ضروری می‌نماید. باران‌های اسیدی و جو آلوده موجب از بین رفتن پوشش گیاهی منطقه شده و تأثیرات مخربی بر محیط زیست اطراف دارند. لذا پرورش گیاهان مقاوم‌تر در برابر آلودگی‌های ناشی از فعالیت کارخانه، امری ضروری است که لازم است از دیدگاه منظر شهری بررسی شود. وجود کمربند سبز در اطراف کارخانه صنعتی به منظور کاهش آلودگی‌ها و جلوگیری از زشتی شاخصه‌های جدید شهری در دنیای مدرن (کارخانه‌ها) می‌کاهد.

پی‌نوشت‌ها

^۱- Literature Review

^۲- علی‌رغم اینکه خطرات زیست‌محیطی و آلودگی‌های فراوان ناشی از فعالیت کارخانه، صنعت و کشاورزی را در این منطقه تهدید می‌نماید، با این حال در این مقاله از اشاره به آن به‌دلیل گستردگی خودداری شده است.

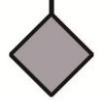
مراجع

۱- پاول، م. ۱۳۸۲، سیستم‌های آینده: نگاهی به معماری فردا. ت: گلابچی، م.، چاپ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. بر این اساس می‌توان پیشنهادی زیر را در توسعه شهرهای مجاور کارخانه‌های صنعتی عنوان نمود:

از آنجا که تحولات هر منطقه شهری، وابسته به نوع و عملکرد ساختمان‌های ساخته شده در آن منطقه، خصوصیات کاربران و تأثیرات آن بنا بر محیط اطراف خود است، لذا ضروری است تا همواره طراحان جهت رسیدن به طرح مناسب، کارا و آینده‌گرا در محیط‌های صنعتی، توجه ویژه‌ای به اثرات ساختمان‌های صنعتی بر اقتصاد نواحی اطراف و نیز خصوصیات زمین‌های بایر اطراف کارخانه داشته باشند. اشراف طراحان به تخصص‌های مورد نیاز در هر منطقه شهری خصوصا در نواحی صنعتی ضروری است. توسعه شهری در اطراف کارخانه‌های صنعتی، خصوصا کارخانه‌های بزرگی که کارکنان زیادی دارد و در مقیاس فرمانطقه‌ای فعالیت می‌نمایند، به دلایل رونق اقتصادی و نیز ضرورت کارخانه اجتناب‌ناپذیر است. لذا اجرای قوانین محکم بسیار ضروری می‌نماید، ضمن اینکه طراحان در توسعه شهری لازم است تا این نکته را مدنظر قرار دهند و گسترش شهرها را به نحوی برنامه‌ریزی نمایند که ضمن حفظ حریم کارخانه، مسائل اقتصادی منطقه را نیز پیش‌بینی نمایند. در این شرایط طراحی مسیر صحیح جاده‌های اصلی بسیار مهم است، چراکه عمده ساخت‌وسازها در اطراف جاده‌های اصلی شکل می‌گیرند و این مسأله از دیدگاه توسعه شهری حائز اهمیت است که شکل جاده اصلی و فضای سبز اطراف آن می‌تواند ساخت‌وسازهای آینده را تحت تأثیر قرار دهد.

از آنجا که ارزان بودن و سهل‌الوصول بودن زمین‌های بایر اطراف کارخانه‌های صنعتی عامل مؤثری در اسکان مهاجرین کم‌درآمد در این نواحی است، لذا لازم است تا برای این زمینها از قبل برنامه‌ریزی نمود و عملا در طرح جامع شهری برای آنها کاربری‌هایی غیر از مسکونی در نظر گرفت. بدین ترتیب فشار مهاجر امکان اسکان در زمین‌های تحت اشغال سایر کاربری‌ها را نخواهند داشت. ضمن اینکه کنترل و نظارت دقیق سازمان‌های ذیربط جهت مبارزه با زمین‌خواری در این نواحی ضرورت دارد.



9- Brookes, A., and Poole, D. 2004. Innovations in Architecture. London: spon press.
10- Cowan, H. J. 1980. Architectural Structures. Spottiswood Ballantyne LTD.
11- Fernandez, J. 2006. Material Architecture. London: Architectural press.
12- Gibberd, V. 2000. Architectural Source Book. London: Star Standard Industries Pte LTD.
13- Cowan, H. J. 1980. Architectural Structures. Spottiswood Ballantyne LTD.
14- Heidegger, M. 1977. The Question Concerning Technology and Other Essays. New York: Harper & Row.
15- Hodgkinson, A. 1983. AJ Handbook of Building Structure. London: Mackays Ltd.
16- Ochsendorf, J. 2004. "Sustainable design". In: International Conference on The role of individuals, New York. New York: Centre for Sustainable Development.
17- Turner, T. 2007. Definition of Landscape Architecture (www.gardensvisit.com)
18- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. **Our** Common Future. Oxford: Oxford University Press.
19- www.arcspace.com
20- www.ciria.com/complianceplus/sustainability.htm
21- www.riba.com
22- www.usgbc.org
23- www.wikipedia.com

۲- رهایی، ا. ۱۳۸۶. "سازه‌های آینده و معماری پایدار". در: اولین کنفرانس بین‌المللی سازه و معماری، ایران، تهران: دانشگاه تهران.
۳- شرکت پالایش نفت تهران، اداره HSE، ۱۳۸۸. گزارش آلاینده‌های محیط کار. تهران: شرکت پالایش نفت تهران.
۴- گاردنر، ه. ۱۳۷۴. هنر در گذر زمان. ترجمه فرامرزی، م. چاپ دوم. تهران: انتشارات نشر قلم.
۵- گروت، ل. و وانگ، د. ۱۳۸۴. روش‌های تحقیق در معماری. ت: عینی‌فر، ع. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۶- قراملکی، ا. ف. ۱۳۸۵. روش‌شناسی مطالعات دینی. مشهد: انتشارات دانشگاه علوم اسلامی رضوی.
۷- مهندسین مشاور ارکان پویا. ۱۳۸۵. مطالعات طرح جامع مجتمع صنعتی سهند، جلد اول. تهران: مهندسین مشاور ارکان پویا.
8- Burgess, W. A., Ellenbecker, M. J., Treitman, R. D. 2004 Ventilation for Control of the Work Environment, Second Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.