

AFFECT AND THE ROLE OF EMOTION IN PRODUCT DESIGN PROCESS -AN INTRODUCTION TO KANSEI ENGINEERING METHODOLOGY

Nasser Koleini Mamaghani

Mehdi Khorram

Assistant Professor, Ph.D
koleini@iust.ac.ir

Faculty Member, Ph.D candidate
khorram@iust.ac.ir

Abstract: Product design that provides aesthetic appeal, pleasure and satisfaction can greatly influence the success of a product. In the last two decades many methodologies have been developed to facilitate the integration of affective aspects, such as emotion and consumer perceptions. Hence, today emotional design is beginning to occupy a critical role in product design. On the other hand in the area of consumerism, products need to evoke the right emotions within the user to differentiate from other products. Kansei engineering is the first and foremost product development methodology (as a new ergonomic consumer-oriented technology), which translates customer's impressions, feelings and demands on existing products or concepts to design parameters. It is based on subjective estimations of psychophysical feeling of products and concept properties and helps customers to express their demands on the product. The method creates a common vocabulary to ease the collaboration between specialists from different field like humanities, social and natural science, marketing, engineering, industrial design, psychology, physiology, etc. A great benefit of kansei engineering is that it can be used to link a variety of product properties to product emotion with consider of all affective aspects of human in design process. It has been applied with great success in the automotive industry, and in the design of a variety of consumer products and software systems. The purpose of this paper is to introduce and understand the basic idea, concept, methods and tools in kansei engineering. Finding the structural of kansei engineering related with product and design, will give us important ideas how to create pleasant products for human being. Using this new methodology companies can develop products or services that meet or exceed the customer's affective requirements and contribute toward delighting them further.

اثرگذاری و نقش احساس در فرایند طراحی محصول درآمدی بر روش شناسی مهندسی کانسی

ناصر کلینی ممقانی و مهدی خرم

چکیده: امروزه محصولات و تولیدات نیازمند در نظر گرفتن عواطف و احساسات حقیقی درونی کاربران هستند تا خریداران بتوانند تفاوت هر محصول را از محصول دیگر تشخیص داده و با خرید آن رضایت مندی خود را

تاریخ وصول: ۸۷/۱/۲۰

تاریخ تصویب: ۸۷/۱۰/۱۵

دکتر ناصر کلینی ممقانی، استادیار گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهر سازی، دانشگاه علم و صنعت ایران. koleini@iust.ac.ir

مهندس مهدی خرم، عضو هیئت علمی و دانشجوی دکترا، گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهر سازی، دانشگاه علم و صنعت ایران. khorram@iust.ac.ir

نشان دهند. مهندسی کانسی به عنوان یک تکنولوژی نوین ارگونومی مشتری مدار (مصرف کننده گرا) بر مبنای علوم مختلف و کامپیوتر برای توسعه محصولات جدید شکل گرفته است. این تکنولوژی به صورت "انتقال احساس و تصور مشتری یا همان مصرف کننده نسبت به یک محصول به عناصر طراحی" تعریف شده است. احساسات نهایی به عنوان داده های ورودی سنجیده شده، متعادل و تجزیه و تحلیل شده و نهایتاً توسط مهندسی کانسی پردازش می شوند تا با کلیه اطلاعات بدست آمده نحوه ی ارتباط احساس روانشناسانه با محصول حاصل شود و به عبارتی طراحان را قادر کند که تصورات و احساسات مصرف کننده و مشتریان را در محصول جدید پیاده کنند. مهندسی کانسی این امکان و شرایط را برای طراحان فراهم می کند که قبل از ورود محصول به بازار، طراحی خود را مورد ارزیابی قرار دهند. این مقاله توضیح روش شناسی مهندسی کانسی، مفهوم و نحوه ی بکارگیری آن و همچنین به نقش احساس و عواطف در طراحی می پردازد.

واژه های کلیدی: مهندسی کانسی، احساس و عواطف، روش شناسی، طراحی محصول، ارگونومی

۱. مقدمه

طراحی و توسعه ی محصولات جدید همواره چالشی برای شرکت ها در رابطه با بازارشان بوده است. بخصوص امروزه جهانی سازی و توسعه بر پایه ی فناوری و فشار اقتصادی-رقابتی در بازارهای بین المللی در حال افزایش می باشد [۱]. در دو دهه اخیر شرکت های متعددی حجم زیادی از محصولات را تولید کرده و مردم هم آن محصولات را خریده اند. طراحان و تولید کنندگان، محصولات را با فکر، نظر و سلیقه خود طراحی می کردند، و از طرفی هم استفاده گران بدون توجه به علائق شخصی مجبور به خرید آنها بودند. رویکرد و سیاست خروج محصول^۱ به معنی تولید بر مبنای طرح شخصی تولید کننده، بدون در نظر گرفتن علاقه مشتری به عنوان اصول راهبردی در تولید و ارائه محصولات آن زمان بوده است. اما نکته مهم اینجاست که در حال حاضر استفاده گران خیلی چیزها را در خانه خود دارند که دیگر آنها را نمی پسندند. در واقع محصولاتی که در زمان نه چندان دور نوظهور بودند اکنون به حد بلوغ و اشباع رسیده و فروش آنها مثل قبل فزاینده نیست. راه حل های تجربه شده ی موفق در زمان خود از جمله به روز رسانی یا کاهش قیمت ها جهت افزایش بازگشت سرمایه، دیگر نمی تواند به تنهایی پاسخگو باشد [۲].

بدنبال شرایط جدید زندگی، نوع تقاضا و توقعات مشتری کاملاً دگرگون شده است. امروزه مشتری ها به سبب فناوری های جدید در انواع ارتباطات و کسب اطلاعات، از هوش تخصصی بیشتری نسبت به گذشته برخوردار هستند. تعداد بی شماری از مردم مایلند ویژگی های فردی خود را همراه با منحصر به فرد بودن محصولشان به دیگران نشان دهند. در این وضعیت، تولیدات انبوه باید بتواند با خواسته ها و نیازهای شخصی در باره ی سه ویژه گی مهم فرم، طرح، و کارکرد محصول قابل انطباق باشد. سیاست و رویکرد

بازارگرا^۲، نوع دیگری از برنامه ریزی و تدوین اصول راهبردی در تولید بر طبق نظر و تمایل مصرف کننده می باشد. چرا که امروزه مصرف کننده ها در انتخاب محصول با توجه به نیاز و تمایل خود بسیار دقیق و سخت گیرتر عمل می کنند. تولید کنندگان به این نتیجه رسیده اند که باید سیاست تولید خود را تغییر و به سمت مشتری محوری و مصرف کننده گرایی حرکت داده تا بتوانند در میدان رقابت در بازار باقی بمانند [۳].

با وجود توسعه ی طراحی ارگونومیک^۳ در جهت ارتقاء توان مشتری بر درک ابزارهای تکنیکی به شیوه ای آسانتر، نهایتاً مشتری ها تصمیم نهایی شان را بعضاً ناآگاهانه و اصولاً بر پایه ی عوامل ذهنی قرار می دهند. آنها محصولی را خریداری می کنند که در کل احساس بهتری نسبت به آن دارند و اغلب از توضیح علت آن در قالب کلمات ناتوان هستند. در همین راستا در طول سال های گذشته رشد فزاینده ای را می توان در حرفه ی طراحی صنعتی با در نظر گرفتن احساس و عاطفه مشاهده کرد [۴]. امروزه محصولات و تولیدات نیازمند در نظر گرفتن عواطف و احساسات حقیقی درونی کاربران هستند تا خریداران بتوانند تفاوت هر محصول را از محصول دیگر تشخیص داده و با خرید آن رضایت خود را نشان دهند [۲]. در نظر گرفتن همین ویژگی (احساس) در روند طراحی، می تواند به یک پیشرفت چشمگیری در فروش اساسی محصولات منجر شود. این موضوع برای مدیران و برنامه ریزان شرکت های تولیدی کاملاً مورد قبول واقع شده است. مدیران آگاه می دانند که برای باقی ماندن در بازار و توانایی حضور در عرصه رقابت محصولات مشابه که بسیاری از آنها تقریباً عملکرد یکسانی را ارائه می کنند باید به نیازها و خواسته های احساسی- عاطفی مشتری به عنوان بخش اصلی کیفیت توجه لازم را داشته باشند [۵]. این مسئله از مهم ترین عوامل تعیین خط مشی در روند طراحی محصول شناخته شده است. در شکل ۱ جایگاه، اولویت و ترتیب اهمیت و اثرگذاری

² Market-in Strategy

³ Ergonomics Design

¹ Product-out Strategy

۲. تعریف کانسی

کانسی یک کلمه ژاپنی است که واژه مرتبط و معادلی برای آن نه در انگلیسی و نه در هیچ زبان خارجی دیگری پیشنهاد نشده است. واژه کانسی رابطه بسیار تنگاتنگ با فرهنگ مردم کشور ژاپن داشته و در واقع قابل ترجمه به یک زبان دیگر در قالب یک کلمه مشخص معادل نمی باشد. شاید تجربه و مشاهده کردن کانسی راحت تر از تعریف کردن آن برای محققین غیر ژاپنی باشد. برای این منظور و درک بهتر و مناسب تر از مفهوم کانسی، دو مثال متفاوت را بیان می کنیم [۸ و ۷].

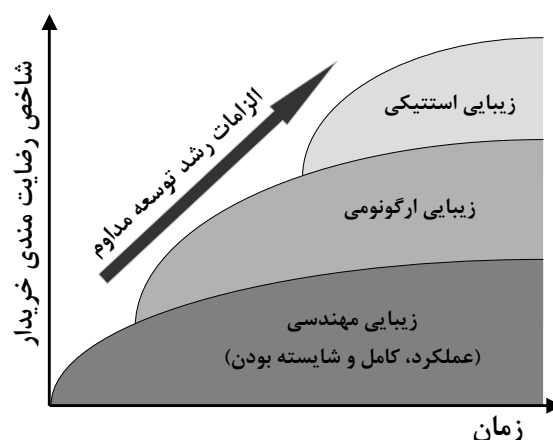
مثال اول: یک نوع خاصی از کانسی زمانی بروز می کند که انسان در مقابل یک شاهکار هنری در محیط خاص خود قرار گیرد. فرض کنید در برابر یک تصویر یا یک نقاشی از طبیعت در فصل تابستان هستید. با دیدن این نقاشی و تمرکز بر آن، ممکن است برای لحظاتی شما گرمای خورشید و نسیم خنکی که آهسته می وزد را بر روی پوستتان حس کنید، رقصیدن پروانه ها در پرتوهای آفتاب که از میان درختان عظیم سر به فلک کشیده می تابد را تجسم کنید، طعم و مزه گیلان های تازه را در دهانتان، و در کل بوی تابستان را حس کنید. بنابر این شاید یک احساس خوبی برای شما بوجود بیاید که توصیف آن بسیار کار سختی است. این همان چیزی است که کانسی به دنبال آن است.

مثال دوم: تصور کنید قصد خرید یک خودروی جدید را دارید. برای این منظور ممکن است جهت بازدید و امتحان، خودروی مورد نظر را از نمایندگی برای زمان کوتاهی به امانت بگیرید. طی گشت کوتاهی که داشته اید احتمالاً شما بوی مواد جدید و نو را حس می کنید، سطوح مختلفی را لمس می کنید، کیفیت هر جزئی را با دقت خاصی کنترل می کنید، وقتی موتور را روشن می کنید صدای منحصر به فرد آن را می شنوید، هنگامی که پدال گاز را فشار می دهید و حرکت می کنید در مقابل فشار را روی کمر و شانه های خود حس می کنید، به بالا رفتن عقربه ی سرعت سنج نگاه می کنید، همه ی این عوامل ذهنی در چگونگی احساس شما از وسیله ی مورد نظر مؤثر می باشند و آنها هستند که در آخر تعیین می کنند که آیا شما مدل به خصوص خودرو را بخرید یا نه؟

کانسی مطالعه و تحقیق در باره ی ساختار احساساتی می باشد که زیر مجموعه رفتارهای انسان است. کانسی برداشت شخصی و متفکرانه از یک کار هنری، محیط و یا موقعیتی با استفاده از تمامی قوای حواس پنج گانه انسان شامل بینایی، شنوایی، لامسه، بویایی، و چشایی است [۱۰ و ۹]. کانسی تقریباً حاصل تمامی احساسات نهایی است اما این باز هم نمی تواند تمامی مفهوم کانسی را بیان کند. کانسی واژه ای است که در برگیرنده معانی و مفاهیمی مانند حساسیت، شور، احساس، زیبایی، عواطف، حواس، هیجان، مهر، و شهود است [۱۲ و ۱۱]. شیمیزو و همکارانش کانسی را دقیقاً مرتبط با توانایی های بشر نظیر قدرت احساس، شناخت، تشخیص،

هر یک از سه عامل اصلی عملکرد، ارگونومی، و زیبایی (احساس و عاطفه) در ارزیابی کلی محصول و همچنین رابطه ی آنها با میزان رضایت مندی خریدار یا مصرف کننده، در راستای برنامه ریزی و رویکرد جدید توسعه ی مداوم شرکت خودروسازی مزدا نشان داده شده است.

با یک مطالعه و بررسی دقیق بر روی محصولات موفق به خوبی می توان دریافت کرد که توجه طراحان حرفه ای امروزی، فقط به ظواهر قابل دیدن یک محصول معطوف نگردیده است، بلکه ویژگی های دیگری نیز در نظر گرفته شده است [۶]. چرا که اشیاء منفرد و مستقل دیده نمی شوند بلکه آنها در زمینه و محیط هم دیده می شوند، در دست قرار می گیرند، لمس می شوند و گاهی اوقات نیز شنیده یا حتی چشیده می شوند. هنگام خرید یک محصول مشتری احساس و تصویری روحی روانی پیرامون محصول دارد و اگر محصول مورد نظر انتظارات وی را برآورده نکند، تمایلی به خرید آن ندارد. بنابراین اگر محصولات جدید خصوصیتی منطبق بر احساسات و خواسته های آنان داشته باشند کالای جدید خریداری خواهد شد.



شکل ۱. نمودار رابطه رضایت مندی خریدار و ویژگی های

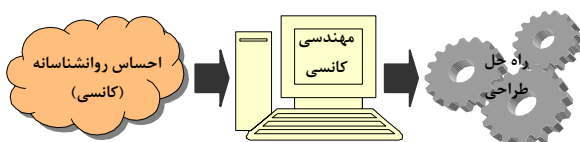
طراحی محصول با رویکرد توسعه مداوم

Based on Mazda Craftsmanship Concept, Mazda Motor Corporation

این نوع نگرش از طراحی، حوزه ای را ارائه می کند که در آن علوم مختلفی نظیر طراحی، مهندسی، ریاضیات، آمار مهندسی، روان شناسی، و هنر با یک هماهنگی منظم ضمن داشتن کاربردهای خاص خود در رسیدن به یک هدف مشخص بکار گرفته می شوند. یک روش موفق ارائه شده در این حوزه، مهندسی کانسی^۱ می باشد. مقاله حاضر سعی دارد تا ضمن توضیح و بیان مفهوم کانسی، روش شناسی مهندسی کانسی، نحوه ی بکارگیری این تکنولوژی، به نقش احساس و عواطف در فرایند طراحی بپردازد.

¹ Kansei Engineering

شده است [۱۵]. این شیوه به عنوان یک تکنولوژی نوین ارگونومی مصرف کننده گرا^۳ توسط پروفیسور میتسو ناگامچی استاد دانشگاه هیروشیما از کشور ژاپن در اواخر دهه ۷۰ میلادی ابداع شده و بطور چشمگیری توسعه یافته است [۱۶]. امروزه متخصصین زیادی با این روش بخصوص در شرکت های ژاپنی در حال کار کردن بوده و همچنین تعداد قابل توجهی از اساتید دانشگاه های ژاپنی در پروژه های تحقیقاتی خود از مهندسی کانسی به عنوان یک روش جدید شناخته شده استفاده می کنند. در این روش طراحان ویژگی های حسی که ناشی از موارد خاص برخاسته از عکس العمل مشتری ها می باشد را تعیین کرده و سپس طراحی محصول را با در نظر گرفتن این خصوصیات انجام می دهند. در شکل ۲ شیوه، فرایند و مفهوم مهندسی کانسی با استناد به تألیفات ابداع کننده ی این روش، پروفیسور ناگامچی با تصویر نشان داده شده است.



شکل ۲. شیوه ی توسعه محصولات جدید بر مبنای مهندسی کانسی [۱۷]

مهندسی کانسی بطور کلی روشی برای توسعه نظام مند محصولات خلاقه و جدید است که می تواند به عنوان ابزاری برای ارتقاء مفاهیم مورد نظر طراحان در محصولات بکار رود. احساسات نهایی به عنوان داده های ورودی سنجیده شده، متعادل و تجزیه و تحلیل شده و نهایتاً توسط مهندسی کانسی پردازش می شوند تا با کلیه اطلاعات بدست آمده نحوه ی ارتباط احساس روانشناسانه با محصول حاصل شود و به عبارتی طراحان را قادر کند که تصورات و احساسات مصرف کننده و مشتریان را در محصول جدید پیاده کنند [۱۸].

۴. انواع مهندسی کانسی

با توجه به توسعه و پیشرفت هایی که در طول بکارگیری این تکنیک در یکی دو دهه اخیر بوجود آمده است مهندسی کانسی در قالب شش نوع متفاوت تقسیم بندی و بکار گرفته شده است. این شش نوع به ترتیب کاربرد آنها عبارتند از: نوع اول- روش طبقه بندی دسته ها^۴، نوع دوم- سیستم کامپیوتری مهندسی کانسی^۵، نوع سوم- سیستم مهندسی کانسی مختلط^۶، نوع چهارم- الگو و مدلسازی مهندسی کانسی^۷، نوع پنجم- سیستم مهندسی کانسی

ارتباط و خلق رویدادی میداند که در آن فرایندها به هم می پیوندند تا این مفاهیم همگی قسمتی از یک کانسی باشند [۱۳]. در سال ۱۹۹۷ پروژه خاص ارزیابی کانسی برای مدت پنج سال در دانشگاه تسوکوبای کشور ژاپن به انجام رسید [۱۴]. از آنجایی که اصطلاح کانسی تا آن زمان توسط محققان زیادی در معانی مختلفی بکار رفته بود از آنها خواسته شد که هر کدام تعاریف خاص خود را از کانسی ارائه کنند. با جمع آوری این اظهارات و تجزیه و تحلیل آنها، جملات کلیدی مشخص در بیان مفهوم کانسی در پنج حوزه، تعریف، دسته بندی و به صورت زیر ارائه شد:

الف) کانسی یک تأثیرپذیری شخصی است که فقط بخشی از آن را می توان با لغات توصیف کرد.

ب) کانسی یک مفهوم ادراکی است که از دانش، تجربه و شخصیت افراد تأثیر پذیر است.

پ) کانسی چیزی است دو طرفه ما بین شهود و فعالیت ذهنی.

ت) کانسی حساسیت ویژه ای به ظواهر و صورت دارد نظیر زیبایی.

ث) کانسی مفهومی است برای خلق کردن تصاویر ذهنی که اغلب با فکر بشری همراه است.

البته لازم به ذکر است که آنچه در کانسی بیش از همه اهمیت دارد رفتار انسان است که می تواند در شرایط متفاوت علاوه بر انعطاف پذیر بودنش به صورت پویا تغییر یابد. بنابر این در حوزه های تحقیق و پژوهش این مسئله حتماً می باید مورد توجه قرار گیرد.

۳. مهندسی کانسی

در بسیاری از روش ها با رویکرد ارائه طرح های مشتری گرا تحقیقات کاربردی نقش مشتری در فرایند طراحی، بر روی عملکرد و کیفیت بیشتر از احساس مشتری بر محصول، تمرکز نموده است. در این روش ها تحلیل احساس مشتری ها به صورت نسبی با استفاده از تکنیک های تحقیقات بازاری مطالعه شده و در آن مشتریان فقط به عنوان یک منبع ارزیابی نقش دارند و محصولات در صورت نیاز، ارزیابی شده و مجدداً دوباره طراحی می شوند. این روش ها که بر مبنای آزمون و خطا پایه ریزی شده بود مشکلات خاص خود را دارد.

مهندسی کانسی که گاهی مواقع به "طراحی احساسی و عاطفی"^۱ و یا "مهندسی احساسی"^۲ هم به آن اشاره شده بر خلاف روش های دیگر این امکان و شرایط را برای طراحان فراهم می کند که قبل از ورود محصول به بازار، طراحی مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. مهندسی کانسی یکی از اولین و بهترین شیوه های توسعه ی محصول است که قابلیت ترجمه ی دریافت ها، احساسات، و خواسته های درونی مشتری در باره ی ایده یا محصول را به پارامترهای ادراکی طراحی را داشته، و به عنوان یک روش ابداعی موفق در حل نیازها و اهداف طراحان و تولیدکنندگان در فرایند طراحی شناخته

³ Ergonomic Consumer-Oriented Technology

⁴ Category Classification

⁵ Kansei Engineering Computer System

⁶ Hybrid Kansei Engineering System

⁷ Kansei Engineering Modelling

¹ Emotional Design

² Emotional Engineering

نوع دوم مهندسی کانسی با کمک و استفاده از کامپیوتر شکل گرفته است. در این روش با استفاده از تکنیک ها و روش های آماری و ریاضی پیوند کانسی و ویژگی های محصول به وقوع می پیوندد. در این سیستم با بکارگیری پایگاه داده ها برای کلمات، تصاویر، طرح و رنگ، اطلاعات مرتبط با خصوصیات طرح که شامل عملکرد محصول می باشد را از مجرای قوانین و سیستم های هوشمند کامپیوتری عبور داده و ارتباط بین احساس مشتری یا همان مصرف کننده با طرح ایجاد می شود. روش های تجزیه و تحلیل آمار مهندسی که بیشترین کاربرد را در این حیطه دارد، برای ارزیابی و سنجش ویژگی های معنایی محصول مورد استفاده قرار می گیرد.

۵. ارزیابی، تحلیل و بحث در مهندسی کانسی

با استناد به مقالات و مکتوبات منتشر شده، چهار مطلب اساسی و پایه ای در باره ی این تکنولوژی قابل ذکر است [۱۷، الف] چگونگی درک و دریافت احساس مشتری (کانسی) در مورد یک محصول در قالب مفاهیم روانشناسی و ارگونومی، ب) چگونگی تعیین و تشخیص خصوصیات طراحی از روی احساسات مشتری، پ) چگونگی شکل دهی مهندسی کانسی به صورت یک تکنولوژی ارگونومیک، ت) چگونگی تطبیق و تعدیل کردن طراحی محصول با در نظر گرفتن تغییرات رفتارهای اجتماعی حاضر و تمایلات و ترجیحات مردم.

یکی از مهم ترین مسائلی که در مهندسی کانسی مطرح می باشد این است که چگونه می توان احساس یا همان کانسی مشتری را بطور دقیق محاسبه و بدست آورد. در مهندسی کانسی تمامی ابزارها، تکنیک ها و روش های اندازه گیری که در تحقیقات علوم و ارگونومی قابلیت بکارگیری را دارند مورد استفاده قرار می گیرد. در این مطالعات، ادراک و شناختی که توسط حواس پنج گانه انسان به دست می آید از اهمیت خاصی برخوردار است. حس بینایی و شنوایی به نسبت میزان تاثیر گذاری در درک انسان از محیط، و همچنین بویایی، چشایی و لامسه هر کدام به نوعی در بحث اندازه گیری کانسی مورد استفاده قرار می گیرند. از طرفی همانطور که در بخش های قبلی در بیان مفهوم کانسی به آن پرداختیم، کانسی یک پدیده ای است که در درون افراد ایجاد می شود. تحقیقات زیادی نشان داده است که چهره ی افراد تا اندازه ای می تواند نشان از احساس درونی باشد [۲۰]. بنابر این یکی از شاخصه های مهم در تحلیل کانسی چهره ی افراد است که می تواند بیانگر رفتارها و حالت های گوناگون در شرایط و موقعیت های متفاوت باشد. دمای صورت، حالتهای چشم از جمله پهنای و خیره شدن چشم، و دیگر تغییرات در چهره در جهت ارزیابی احساس مشتری مورد استفاده قرار گرفته شده است.

ناگاساوا و همکارانش [۲۱] بطور کلی اندازه گیری های مرتبط با موضوع کانسی را در دو بخش اساسی تقسیم بندی کرده اند، یکی

مجازی^۱، و نوع ششم- سیستم طراحی کانسی مشارکتی^۲. نوع اول و نوع دوم متداول ترین روش های بکارگیری مهندسی کانسی بوده و در عین حال بیشترین کاربرد در طراحی محصولات را دارا می باشند. روش طبقه بندی دسته ها ساده ترین و سریع ترین روش می باشد. در این شیوه ابتدا مطالعات و تحقیقات بازاری به انجام می رسد و سپس رویکرد و سیاست طراحی محصول جدید مشخص می شود. با استفاده از تمامی نتایج تحقیقات به عمل آمده، مفهوم انتخابی کانسی در مرحله ی صفر برای شروع روند طراحی بر مبنای مهندسی کانسی تعیین می گردد. این مفهوم سپس به زیرشاخه هایی در مرحله ی اول و جزئیات با معنای بیشتری در مرحله ی دوم شکسته و خرد می شود. به همین ترتیب با یک ساختار درختی، تاثیر پذیری احساس مشتریان و مصرف کنندگان تا مراحل بعدی ادامه پیدا می کند تا آنجایی که به خصوصیات و عناصر طراحی مورد نظر دست پیدا کرد. نمونه ی بارز طراحی و توسعه ی یک محصول جدید مبتنی بر مهندسی کانسی با این شیوه در صنعت خودرو سازی با موفقیت به وقوع پیوست (شکل ۳). این اتومبیل با نام مزدا میاتا^۳ در کشور ژاپن، اروپا و امریکا به بازار ارائه شد. در طول روند طراحی آن، دائماً مهندسی کانسی برای تعداد زیادی از جزئیات به کار گرفته شد [۱۹]. هدف این بود که راننده در حالتی باشد که با خودرو حس وحدت و یکی شدن^۴ را احساس کند.



شکل ۳. خودروی اسپورت مزدا میاتا

وسیله نقلیه ای که طراحی تمام قسمت های آن از ابتدا بر مبنای مهندسی کانسی صورت پذیرفت. ویژگی های بیرونی نظیر: طول و عرض، درها، چراغ ها، صدای موتور، سیستم اگزوز، کاسه چرخ ها، آیینیه ها و همچنین ویژگی های داخلی نظیر: چرخ فرمان، دسته تعویض دنده، داشبورد، صندلی ها دقیقاً بر مبنای خواسته ها، احساسات و نیاز های درونی گروه هدف استفاده کنندگان آن طراحی و ساخته شد.

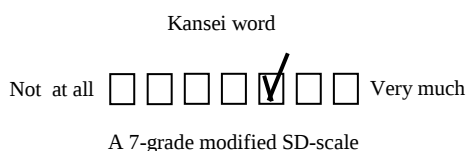
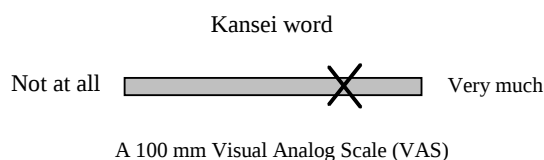
¹ Virtual Kansei Engineering System

² Collaborative Kansei Designing System

³ Mazda Miyata (Mx5 in Europe)

⁴ Human-Machine-Unit

بنابراین می باید وسعت لغات را تا حد امکان گسترش داد. بطور معمول واژه های کانسی بین ۵۰ تا ۶۰۰ لغت در نوسان می باشند [۱۹]. بعد از جمع آوری لغات، با توجه به اینکه کدام واژه ها دقیقاً می تواند برای بیان احساسات و نظرات مصرف کننده کافی باشد انتخاب شده و به یک تعداد محدودتری از لغات می رسیم. در حقیقت این لیست بیانگر درخواست های بالقوه کاربران در تشریح محصول می تواند مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۴. دو نوع مقیاس آنالوگ بصری (بالا) و شیوه افتراق معنایی (پایین) مورد استفاده در ارزیابی شخصی با بکارگیری جفت کلمات "خیلی زیاد- به هیچ وجه"^۹

همانطور که در شکل ۴ به آن اشاره شده است، در سیستم ارزشیابی شخصی برای یک واژه (صفت) از دو کلمه "به هیچ وجه" و "خیلی زیاد" در دو سمت انتهایی مقیاس استفاده می شود. از شرکت کنندگان خواسته می شود که درک مستقیم خودشان را از صفت (کانسی) مورد پرسش، بروز داده و آنچه که خودشان حس می کنند را به عنوان ارزش بر روی مقیاس علامت گذاری تعیین کنند. هر دو نوع مقیاس آنالوگ بصری و شیوه افتراق معنایی متناسب با اهداف و شیوه های خاص مطالعاتی می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

برای مقیاس آنالوگ بصری معمولاً از یک خط افقی ۱۰ سانتی متری استفاده می شود، و برای شیوه افتراق معنایی دو نوع مقیاس پنج و هفت شاخصه ای بکار گرفته می شود. البته مقیاس پنج شاخصه ای برای پاسخ دادن راحت تر و فهمیدن آن آسانتر است، اما در شرایطی برای افزایش دامنه تشخیص برای پاسخ دهنده از مقیاس هفت شاخصه ای نیز استفاده می شود. شیوه افتراق معنایی عمومی ترین روش سنجش درک احساس می باشد که توسط

اندازه گیری در حوزه شاخصه های فیزیولوژی و دیگری در حوزه روانشناسی. در حوزه ی فیزیولوژی پاسخ ها، رفتارها و عکس العمل قسمت های مختلف بدن انسان در مواجهه با یک محرک خارجی با استفاده از تجهیزات و دستگاه های مرتبط ثبت و اندازه گیری می شوند [۲۲]. امواج بیولوژیکی^۱ تولید شده از بدن انسان متناسب با نوع و فعالیت اندام های مختلف بدن، نقش بسیار مهمی را در این حوزه دارا می باشند. از جمله این سیگنال ها می توان به الکتروانسفالوگرافی^۲ و الکترومیوگرافی^۳، به ترتیب امواج معرف نمودار الکتریکی فعالیت مغز و ماهیچه ها، و همچنین الکتروکاردیوگرافی^۴ (نمودار الکتریکی ضربان قلب) اشاره کرد. هر کدام یک از این سیگنالها برای اهداف مشخصی در تعیین و ارزیابی مشاهده ای در بحث اندازه گیری مورد استفاده قرار می گیرند.

در حوزه ی روانشناسی عموماً اندازه گیری ها بر مبنای روش های ارزیابی شخصی^۵ می باشد. در این راستا کلمات در قالب های مشخص نقش اصلی را به عهده دارد. عمدتاً دو نوع روش مقیاس ها و سنجش های درجه بندی^۶ در ارزیابی های شخصی با بکارگیری کلمات مورد استفاده قرار گرفته شده است: الف) مقیاس آنالوگ بصری^۷، ب) شیوه افتراق معنایی^۸. در هر دو روش افراد در برابر پرسش های مطرح شده بر مبنای نظر شخصی خود پاسخ می دهند. در شکل ۴ دو نمونه از این مقیاس ها که در بسیاری از مطالعات و تحقیقات برای ارزیابی کلمات کانسی بکار می رود نشان داده شده است.

روند انجام تحقیقات بدین صورت می باشد که در ابتدا مجموعه ای از کلیه واژگان شامل نام ها و یا صفت هایی که به خصوصیات محصول (کانسی) مرتبط می باشد گردآوری می شوند. محدودیتی وجود ندارد و هر تعداد واژه ای که بتواند بیانگر احساسات مصرف کننده ها نسبت به یک محصول باشد در نظر گرفته می شود. این کلمات از تمامی منابعی که لغات بتوانند برای توصیف حوزه محصول و قلمرو آن به ما کمک کند استخراج می شوند. بطور معمول این منابع شامل: مصاحبه با فروشندگان و خریداران، مطبوعات، کتاب های راهنما، متخصصین، تجربیات استفاده کنندگان، ایده ها و مشاهدات می باشند. در این میان ایده ها و مشاهدات به نسبت دیگر موارد از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که آنها پتانسیل های جدید را برای حل مشکل در پی دارند. این مجموعه لغات تا زمانیکه هیچ لغت جدید دیگری یافت نشود ادامه خواهد داشت. از نکات مهم در مهندسی کانسی این است که یک نتیجه خوب و مناسب به تمامی لغات مهم وابسته می باشد،

¹ Biological Signals

² Electroencephalography, EEG

³ Electromyography, EMG

⁴ Electrocardiography, ECG

⁵ Subjective Evaluation

⁶ Rating Scale

⁷ Visual Analog Scale, VAS

⁸ Semantic Differential Method, SD

⁹ به جای جفت کلمات "خیلی زیاد- به هیچ وجه"، متناسب با اهداف و نوع تحقیق می توان از کلمات کانسی در قالب صفت های دووجهی "مثبت - منفی" و یا "متضاد- مترادف" در دو سمت این مقیاس ها نیز استفاده کرد.

Kanseiword (Negative) □□□□□□ Kanseiword (Positive)

Kanseiword (Synonym) □□□□□□ Kanseiword (Antonym)

است می تواند یک چارچوب یا معیار مشخصی را برای مطالعات روی واکنش های مؤثر به فرم های محصولات ارائه و پیشنهاد کند.

۶. روش های آماری ارتباط میان عناصر طراحی و

کانسی

تمامی اطلاعات در قالب پاسخ های بدست آمده در مقیاس های مورد نظر به عنوان داده های اولیه توسط روش های آماری، تجزیه و تحلیل شده و نتایج بدست آمده که دقیقاً منعکس کننده خواسته ها و نظریات افراد مبتنی بر احساسات درونی آنها می باشد میتواند در تعیین ویژگی ها و خصوصیات عناصر طراحی در محصول جدید برای طراحان قابل استفاده باشد.

هر چند احساسات از قوانین ریاضی پیروی نمی کند اما در بسیاری موارد استفاده از مدل های خطی و یا مرکب به شیوه ای که کلمات کانسی با ویژگی های محصول همبستگی داشته باشد مورد استفاده قرار گرفته است [۲۷]. نظریه کمیت پذیری نوع اول^۱ که توسط هایاشی [۲۸] بسط و توسعه یافت یکی از پر استفاده ترین شیوه ها در مهندسی کانسی می باشد. این تئوری گونه ای از تحلیل و آنالیز چند برگشتی خطی^۲ برای داده های کیفی می باشد. این شیوه از تحلیل، ارتباطات آماری میان واژه های کانسی و عناصر طراحی را برقرار می کند. متغیر های رده بندی شده و کیفی به عنوان داده های ورودی اتخاذ شده و این تئوری می تواند میزان تأثیر گذاری هر واژه احساسی خاص را در جزئیات طراحی مشخص کند. برای مثال اگر یک مصرف کننده یک چیز تجملی را تقاضا کند این کلمه احساس متناظر با یک طراحی در سیستم می باشد. این شیوه در مهندسی کانسی نوع دوم به خوبی مورد استفاده قرار می گیرد.

نوع دیگری از تحلیل داده ها در مهندسی کانسی آنالیز عوامل^۳ می باشد. در این شیوه کلیه کلمات کانسی انتخابی بر اساس قرار گرفتن در یک حوزه ی معنایی در زیر گروه های مشخص دسته بندی می شوند. سپس با استفاده از برنامه های نرم افزاری کامپیوتری، داده ها به روش آنالیز عوامل مورد تجزیه و تحلیل واقع شده و با این کار قابلیت تأثیر پذیری کلمات کانسی نسبت به هم برای رسیدن به اهداف پروژه و تعیین درجه اهمیت و نقش هر یک از عوامل در روند طراحی برای توسعه محصولات جدید مورد استفاده قرار می گیرد.

۷. کاربردهای مهندسی کانسی

در حال حاضر مهندسی کانسی در بسیاری از حوزه های مختلف که طراحی به نوعی یک نقش تعیین کننده را دارد از جایگاه ویژه ای برخوردار است. برای نمونه میتوان به حوزه های بازار، ارتباطات،

پروفسور آسگوود [۲۳] روانشناس ارتباطات در سال ۱۹۵۷ ابداع شده و تاکنون نیز به عنوان یک روش دقیق و مناسب توسط محققین در پروژه های پژوهشی روانشناسی به خوبی مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس پیشنهاد او، دسته بندی کلمات در قالب صفاتی که در امتداد هم قرار گرفته باشد می تواند طرز نگرش اختصاصی افراد را تعیین کند. این همان چیزی است که ما در مهندسی کانسی می خواهیم به آن برسیم. در نهایت این تشخیص سنجش افراد یا ارزیابی های درونی آنان از ویژه گی ها و خصوصیات محصولات در قالب کلماتی که با درجات و تقسیم بندی مشخص شده است، می تواند به عنوان داده های بدست آمده در مراحل مختلف طراحی مورد ملاحظه قرار گیرد [۲۵ و ۲۴].

برای نمونه و آشنا شدن با شیوه و نوع انتخاب کلمات، در جدول ۱ تعداد ۲۸ جفت صفت های دو وجهی مخالف هم که در قالب واژه های کانسی در یک پروژه تحقیقاتی به کار رفته ارائه شده است [۲۶]. در این تحقیق بر مبنای مطالعات کانسی، ابعاد اساسی واکنش های مؤثر بر فرم های محصولات مورد بررسی، تحقیق و آزمایش واقع شد.

جدول ۱. بیست و هشت صفت مؤثر دو وجهی انتخابی،

متناسب با اهداف پروژه تحقیقاتی: بررسی ابعاد اساسی

واکنش های مؤثر بر فرم های محصولات

۱	بانمک- بی نمک	۱۵	عقلی- عاطفی
۲	زنانه- مردانه	۱۶	معتبر- غیر معتبر
۳	آینده گرا- یاد گذشته	۱۷	خلاق- تقلیدکننده
۴	برازنده- بی وقار	۱۸	سنگین- سبک
۵	پخته- خام	۱۹	ملالت آور- متنوع
۶	پویا- ایستا	۲۰	واقعی- اغراق آمیز
۷	ساده- پیچیده	۲۱	هماهنگ- متناقض
۸	دلپسند- زمخت	۲۲	پرخاشگر- مطیع
۹	ثابت- ناپایدار	۲۳	پیر- جوان
۱۰	معاصر- سنتی	۲۴	بی تجمل- مجلل
۱۱	پیشرو- قدیمی	۲۵	راحت- غیر راحت
۱۲	رسمی- غیر رسمی	۲۶	مهیج- آرام
۱۳	لطیف- خشن	۲۷	قوی- ضعیف
۱۴	عالی- معمولی	۲۸	نرم- سخت

(Hsiao et. al. 2003)

نتایج این تحقیق به چهار بعد اساسی در واکنش های مؤثر رسید. این چهار بعد عبارتند از: عامل گرایش، عامل احساسی، عامل پیچیدگی، و عامل نیرو. از صفت های انتخاب شده، جفت صفت های تأثیر گذار بر چهار بعد اساسی به ترتیب: "معاصر- سنتی" برای عامل گرایش، "عقلی- عاطفی" برای عامل احساس، "ساده- پیچیده" برای عامل پیچیدگی، و "قوی- ضعیف" برای عامل نیرو به دست آمد. این ابعاد اساسی که زیر بنای دآوری مؤثر فرمهای محصولات

¹ Quantification Theory Type 1, QT1

² Linear Multiple Regression Analysis

³ Factor Analysis

پاسخگوی نیازهای روحی، عاطفی و احساسی استفاده کننده نبودند بلکه حتی در پاسخگویی به نیازهای جسمی و عملکردی مصرف کننده نیز دچار ضعف شده بودند.

اما درحال حاضر با توجه به اینکه در بازار داخل، تنوع تولید در برخی از محصولات به چشم می خورد امکان انتخاب خرید یک محصول برای مشتری فراهم شده است. بنابراین محصولاتی با استقبال روبرو خواهند شد که در پاسخگویی به نیازهای روحی و جسمی مصرف کننده ی ایرانی با ویژگی های خاص به خود (فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، ...) کامل تر عمل کرده باشند. نقش مهندسی کانسی به عنوان یک تکنولوژی نوین ارگونومی وقتی دو چندان می شود که می بینیم در بسیاری از مراحل مختلف طراحی صنعتی، برآورده شدن نیازهای روحی را همپای برآورده شدن نیازهای جسمی مهم دانسته و در این روش در رابطه با طراحی و توسعه ی محصول جدید طراح موظف است ضمن پاسخگویی به نیازهای جسمی استفاده کننده، به پاسخگویی نیازهای روحی و احساسی او نیز بپردازد. این یک امر واضح و روشنی است که فعال نمودن مراکز پژوهش و توسعه^۲ در ساختار شرکت ها و مؤسسات، گام بسیار مهمی را در موفقیت محصول و تولیدات در بازار به همراه دارد، ولی بنا به دلایل و مشکلات متعددی در ایران به این بخش کمتر پرداخته شده است.

تکنیک مهندسی کانسی در حوزه پژوهش و توسعه به دلیل توانایی ارزشمند و شیوه مطمئن در رسیدن به اهداف و نتایج مناسب، با توجه به شرایط خاص جامعه صنعتی در ایران می تواند برای مدیران و مسئولین در اکثر شرکت ها و مؤسسات تولیدی با اطمینان خاطر در سرمایه گذاری و سود دهی به کار گرفته شود. بکارگیری مهندسی کانسی نیز توسط طراحان صنعتی می تواند طراح را به ارائه ی طرح هایی رهنمون نماید که رضایت مندی مصرف کننده را تا حد زیادی ارتقاء داده و در عین حال به ماندگاری طرح در بازار مصرف نیز کمک نماید. بنابراین در راستای تحقق بخشیدن به کاربرد این روش در حرفه طراحی صنعتی در ایران، توجه مراکز علمی پژوهشی و دانشگاهی در فراهم سازی زمینه تربیت نیروهای تحصیل کرده و متخصص و همچنین گرایش و هدایت پژوهش های تحصیلات تکمیلی در حوزه مطالعات و تحقیقات معاصر مورد تاکید می باشد.

۹. نتیجه گیری

طراحی بر مبنای رضایت، ارجحیت و تمایز، احساس درونی، عاطفی و زیبایی استیکی، به عنوان یک شاخصه ی بسیار مهم در تمامی حوزه هایی که به نوعی مصرف کننده و استفاده گر در آن حضور دارد شناخته شده است. مصداق های عینی این مطلب، به طور قابل ملاحظه ای در حوزه ی طراحی صنعتی با طراحی محصولات جدید

محصولات، محیط، گرافیک، معماری، فرهنگ و سبک زندگی انسان ها اشاره کرد. به ویژه در کشور ژاپن در طراحی و توسعه ی بسیاری از محصولات جدید از تکنیک مهندسی کانسی به طور چشمگیر و قابل ملاحظه ای استفاده می شود [۲۹]. بطور مشخص کاربرد این تکنولوژی را می توان در صنایع اتومبیل سازی (خودرو اسپورت مزدا، میاتا)، ماشین های ساختمانی (کوماتسو)، تجهیزات کارگاهی (دستگاه جوش)، تجهیزات و وسایل الکتریکی مرتبط با کاربردهای روزمره (دوربین فیلمبرداری شارپ)، ماشین های اداری (دستگاه زیراکس)، وسایل منزل (ماشین ظرفشویی)، معماری (طراحی پل)، وسایل روزمره زندگی (بسته بندی)، پوشاک، صنایع غذایی و همچنین پژوهش های بنیادی را نام برد. هم چنین امروزه در کشور ژاپن طراحی محصولات جدید بسیاری بر پایه تکنولوژی مهندسی کانسی با موفقیت در حال انجام شدن می باشد. نمونه محصول بارز، شاخص و موفق که طراحی آن از ابتدا بر مبنای مهندسی کانسی صورت پذیرفت، اتومبیل ساخت کارخانه مزدا بود که توانست در مقطع زمان ارایه در میزان فروش سالانه رکورددار باشد.

۸. مهندسی کانسی و راهکاری برای طراحی در ایران

با توجه به روند رو به رشد کاربرد مهندسی کانسی در توسعه ی محصولات جدید در اکثر جوامع مختلف، این تکنیک به طور قابل ملاحظه ای نیز می تواند در حرفه ی طراحی صنعتی در ایران نقش مؤثری داشته باشد.

البته باید به این نکته مهم اشاره کرد که در حوزه ی طراحی معماری و شهرسازی، آثار و ابنیه ایرانی - اسلامی که از دوران گذشته به جای مانده، مؤید این مطلب است که طراحان ایرانی در حد بسیار عالی تمامی نیازها و خواسته های فیزیکی، جسمی، روحی و روانی انسانی را در طراحی خود در نظر گرفته اند. عناصر معماری، فضاها و شرایط محیطی کاملاً متناسب با روحیات، احساسات، عواطف و خواسته های درونی با توجه به ویژگی های بومی، سنتی، و مذهبی طراحی شده است. به بیان دیگر، آنچه که مهندسی کانسی با استفاده از دانش و علوم مختلف امروزی می خواهد در طراحی به آن دست پیدا کند را می توان به وضوح در آثار معماری و شهرسازی ایران مشاهده کرد. اما در ارتباط با طراحی صنعتی شرایط به گونه ای دیگر است. با بررسی محصولات ایرانی در دهه های گذشته دقیقاً به این نتیجه مشخص می توان رسید که با توجه به این که رقابت چندانی در صنایع داخلی به چشم نمی خورد، اساساً تولیدات اکثر صنایع به سمت کپی برداری از محصولات گرایش پیدا کرده بود. نکته مهم این جاست که نقش و جایگاه مصرف کننده در فرآیند طراحی و تولید محصول کاملاً نادیده گرفته شده و بسیاری از محصولات تولید شده نه تنها

² Research and Development Center (R&D)

¹ Packaging Design

Product Development", MS. Thesis, ISBN 91-7373-347-4, Institute of Technology Linköping, 2002.

- [8] Schutte, S., "Engineering Emotional Values in Product Design- Kansei Engineering in Development", PhD. Thesis, ISBN 91-85299-46-4, Institute of Technology Linköping, 2005.
- [9] Koleini Mamaghani, N., Khaorram, M., "Kansei Engineering: Affective and Emotional Design", First International Conference on Ergonomics, Tehran, Iran, 7-8 May, 2008.
- [10] Choi, K., Jun, C., "A systematic Approach to the Kansei Factors of Tactile Sense Regarding the Surface Roughness", Applied Ergonomics, Vol. 38, 2007, pp. 53-63.
- [11] Lee, S.H., "An Analysis of Brain Wave Generated by Various Behaviours and Creation/Imagination", 6th Asian Design International Conference Tsukuba, Japan, 14-17 Oct., 2003.
- [12] Takagi, H., Noda, T., Cho, S.B., "The Psychological Space of Common Media Impressions Held in a Media Database Retrieval Systems", IEEE-SMC'99 Conference Proceeding, Piscataway, NJ, 1999.
- [13] Shimizu, Y., Sadonoyama, T., Kanijo, M., Hosoya, S., Hashimoto, m., Otani, T., Yokoi, K., Horiba, Y., Takeru, M., Honoywood, M., Inui, S., "On-Demand Production System of Apparel on Basis of Kansei Engineering", Industrial Journal of Clothing Science and Technology, Vol. 16, 2004.
- [14] Harada, A., "Modelling the Evaluation Structure of Kansei Using Network Robot", Report of Modeling the Evaluation Structure of Kansei II.
- [15] Nagamachi, M., "Kansei Engineering As a Powerful Consumer-Oriented Technology for Product Development", Applied Ergonomics, Vol. 33, 2002, pp. 289-294.
- [16] Nagamachi, M., "Image Technology and its Application", Japanese Journal of Ergonomics, Vol. 22, No. 6, 1986, pp. 316-324.
- [17] Nagamachi M., "Kansei Engineering: A New Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 15, 1995, pp. 3-11.
- [18] Hashimoto, S., "Kansei as The Third Target of Information Processing and Related Topics in Japan", in Proceeding Kansei- The Technology of Emotion Workshop, pp. 101-104, 1997.
- [19] Nagamachi, M., "Kansei Engineering: The framework and Methods", in Nagamachi M., Kansei Engineering 1, Kure: Kaibundo Publishing. Co., Ltd. 1997, pp. 1-9.
- [20] Nagamachi, M., "Workshop 2 on Kansei Engineering", Proceeding of International Conference on Affective Human Factor Design, Singapore, 2001.

به چشم می خورد. مهندسی کانسی نشان داده است که طراحی نظام مند محصول علاوه بر داشتن ویژگی های عملکردی و قابلیت استفاده، با در نظر گرفتن احساس می تواند به نوآوری و توانمندی رقابت در صنعت دوام ببخشد. از آنجایی که این شیوه در فرایند طراحی توان و قدرت تصویر کردن احساسات و عواطف انسان ها را دارد، قادر به ایجاد نشاط، لذت و خوشایندی در زندگی است، زیرا که این تکنیک بر روی رفتار های انسانی متمرکز شده است. مهندسی کانسی یکی از تکنولوژی های ارگونومی حال حاضر بوده که هنوز جای رشد و توسعه را دارد و محققین امیدوارند که بتوانند با پیشرفت این تکنولوژی گام های مؤثرتری در جهت ارتقاء تولید محصولات برای انسان حاصل شود. البته به این مسئله نیز باید اشاره کرد که استفاده از این تکنولوژی مشکلات خاصی به همراه دارد، از جمله اینکه چگونه می توان با اختلاف سلیقه ها و احساسات شخصی برخورد کنیم، و یا میزان رضایت مندی مشتری در مورد نتایج مهندسی کانسی تا چه حد قابل تخمین است. با توجه به جایگاه و نقش مهمی که مهندسی کانسی در حوزه ی طراحی به خود اختصاص داده، این گونه موارد با مطالعات و تحقیقاتی که در اکثر مراکز دانشگاهی و پژوهشی در آسیا (بهخصوص کشور ژاپن) و در اروپا در حال انجام شدن است بطور یقین می تواند باعث رشد و توسعه و تکمیل شدن این تکنولوژی باشد.

مراجع

- [1] Petiot, JF., Yannou, B., "Measurement Consumer Perceptions for a Better Comprehension, Specification and Assessment of Product Semantics", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 33, 2004, pp. 507-525.
- [2] Khalid, H.M., Helander, M.G., "A Framework for affective Customer Needs in Product Design", Theoretical Issue in Ergonomics Science, Vol. 5, No. 1, 2004, pp. 27-42.
- [3] Khalid, H.M., "Towards Affective Collaborative Design", In Smith Salvendy M. J. G., Harris D., Koubek R. J., Usability evaluation and interface design, Proceeding of HCI International, Mahavwa, NJ: Lawrence Erlbaum, Vol. 1, 2001.
- [4] Jordan, P.W., "The Four Pleasures- A Framework for Pleasures in Design", In Jordan P. W., Proceeding of Conference on Pleasure Based Human Factors Design, Groningen, The Netherlands: Philips Design, 2000.
- [5] Cross, N., *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*, Chichester, UK: Wiley, 2000.
- [6] Lee, S.H., Stappers, P.J., Harada, A., "Extending of Design Approach Based on Kansei by Dynamic Manipulation of 3D Objects", 4th Asian Design International Conference, 30-31 Oct., Nagaoka, Japan, 1999.
- [7] Schutte, S., "Designing Feeling into Products- Integrating Kansei Engineering Methodology in

- [21] Nagasawa, M., "Kansei and Business", International Journal of Kansei Engineering, Vol. 3, 2002, pp. 2-12.
- [22] Koleini Mamaghani, N., Shimomura, Y., Iwanaga, K., Katsuura, T., Tajeddini, M., "Kansei Engineering as a Tool to Design Products with Respect to Psychophysiological Responses", The 8th International Congress of Physiological Anthropology, ICPA2006, Kamakura, Japan, 9-14 Oct., 2006.
- [23] Osgood, C., Suci, G., Tannenbaum, P., *The Measurement of meaning*, University Illinois Press, 1957.
- [24] Nakada, K., "Kansei Engineering Research on the Design of Construction Machinery", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 19, 1997, pp. 129-146.
- [25] Mondragon, S., Company, P., Vergara, M., "Semantic Differential Applied to the Evaluation of Machine Tool Design", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 35, 2005, pp. 1021-1029.
- [26] Hsiao, K.N., Chen, L.L., Wang, C.F., Tsang, H.T., "Fundamental Dimensions of Affective Responses to Product Shape", 6th Asian Design International Conference, Tsukuba, Japan, 14-17 Oct., 2003.
- [27] Arnold, K., *Toward increased customer satisfaction*, 2002.
- [28] Hayashi, C., *Method of Quantification*, Toyokeizai, Tokyo, 1967.
- [29] Ishihara, S., Ishihara, K., Nagamachi, M., Matsubara, Y., "An Analysis of Kansei Structure on Shoes Using Self-Organizing Neural Networks", International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 19, 1997, pp. 93-104.