

تأثیر انتخاب مواد بر دریافت‌های احساسی کاربران از محصولات

نرگس ادبی*

عضو هیئت علمی گروه طراحی صنعتی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.
(تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۶/۱۹، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۴/۱۱/۱۲)

چکیده

انتخاب بهترین گزینه برای تولید، از میان مجموعه‌ی وسیعی از موادی که هر روز بر تنوع و تعدد آنها افزوده می‌شود، فرایندی بسیار دشوار، طولانی و گران است که آن را به یکی از چالش‌های اساسی طراحان و مهندسان تبدیل نموده است. معیارهای مختلفی در این تصمیم‌گیری دخالت دارند که عمده آنها عبارتند از: توجه به خواسته‌های عملکردی و فنی طرح، قابلیت تولید آسان، ارزان و تطابق با نیازهای زیبایی‌شناختی و احساسی طرح. روش‌های متنوعی برای انتخاب مواد از دیدگاه فنی و عملکردی وجود دارند. اما برای خلق ویژگی‌های زیبایی‌شناختی و احساسی مشترک در محصولات مختلف، طراحان با مشکلات زیادی روبرو هستند که شناسایی ابعاد احساسی مواد و نحوه تأثیر آنها بر ویژگی‌های احساسی محصولات را به یک ضرورت تبدیل می‌نماید. در این مقاله با نظرسنجی از کاربران در مورد جنس یک گلدان خانگی با ۲۴ ماده‌ی متفاوت، تأثیرات احساسی مواد بر ظاهر محصول مورد آزمون قرار گرفته است. در مرحله‌ی بعدی، صفاتی که معانی مشابهی داشتند با هم دسته‌بندی شده و درصد فراوانی آنها محاسبه شد. در نهایت نتایج این‌گونه نشان داد که علی‌رغم ضعف کاربران در توصیف احساسی محصول، در برخی موارد دسترسی به یک الفبای مشترک در بیان احساسات توسط مواد، دور از انتظار نخواهد بود.

واژه‌های کلیدی

انتخاب مواد، ویژگی‌های احساسی مواد، محتوای احساسی محصول، طراحی ظاهری محصول.

مقدمه

مختلف تأثیرگذار هستند، مرحله‌ی انتخاب مواد و روش‌های ساخت در محصول را به فرایندی بسیار دقیق و دشوار تبدیل نموده است (Jahan et al., 2010, 696) و انتخاب نادرست یک ماده می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری از لحاظ هزینه و شهرت برای تولیدکننده داشته باشد (Prasad & Chakraborty, 2013, 525). مواد و روش‌های ساخت در ایجاد محصول جدید نقش حیاتی را ایفاء می‌کنند. آنها اجزای فیزیکی محصولات هستند؛ چیزی که طرح به واسطه آن وجود خارجی پیدا می‌کند و از دنیای کامپیوتر و مدل به دنیای واقعی راه پیدا می‌کند. انتخاب مواد به صورت بارزی، فرم، عملکرد و دریافت حسی از محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Doordan, 2003, 6) و به طور مستقیم بر تعامل کاربر-محصول و تجارب افراد نسبت به محصول تأثیرگذار است (Karana et al., 2009, 2778). بنابراین طراحان باید اطلاعات دقیقی در مورد ویژگی‌های مواد، هزینه‌ها، مفاهیم طراحی و برهم کنش آنها با یکدیگر داشته باشند.

توسعه بسیاری از فناوری‌ها، در قرون اخیر، که تحولات عظیمی را در دنیای تکنولوژی و زندگی انسان‌ها پدیدآورده است، اغلب توسط دسترسی به مواد مختلف میسر شده است. امروز نه تنها میزان استفاده از مواد افزایش یافته است، بلکه تنوع و گوناگونی مواد مختلف نیز به شدت رو به افزایش است (Karana et al., 2008, 1081). از لحاظ تاریخی نیز، توسعه و پیشرفت جوامع، به میزان توانمندی آنها در کشف و به‌کارگیری مواد در تأمین نیازهایشان گره خورده است. نام‌گذاری تمدن‌های اولیه نیز تأییدکننده همین موضوع است. عصر پارینه‌سنگی، عصر برنز و ... (Callister & Rethwisch, 2012, 2). به طور تقریبی در جهان در حدود ۸۰۰۰۰ نوع ماده شناخته شده است که شامل آلیاژهای فلزی و مواد مهندسی غیرفلزی از قبیل پلاستیک‌ها، سرامیک‌ها، شیشه، کامپوزیت‌ها و نیمه‌رساناها می‌شوند. رویارویی با این گستره‌ی وسیع مواد، همچنین رویارویی با رابطه‌ی پیچیده‌ای که آنها با یکدیگر دارند و عوامل متعددی که در انتخاب مواد در محصولات

پیشینه‌ی تحقیق

بیشتری در طراحی محصول هستند از جمله مباحثی همچون طراحی احساسی و خوشایندی در محصول. مشتریان امروزی، انتظار دارند محصول عملکرد خوبی داشته، استفاده از آن ساده بوده و ارتباط خوبی با کاربر داشته باشد (Desmet & Hekkert, 2007, 58). در سال‌های اخیر، تأکید مشتریان علاوه بر ویژگی‌های سودمندی، ایمنی و راحتی در محصولات، جنبه‌های تازه‌ای همچون ظاهر زیبا، ویژگی‌های احساسی و سمبلیک پیدا کرده است (Crilly et al., 2004, 552). سازندگانی که این جوانب را در محصولاتشان پیاده کرده‌اند، به صورت بارزی پیشرفت داشته‌اند. آنها دریافته‌اند که باید راه‌هایی برای نفوذ در قلب‌های مشتریان و اذهان کاربرانشان پیدا کنند تا بتوانند در بازار باقی بمانند (Sanders, 2001, 317). از دیدگاه ارگونومی، احساسات مثبت، تأثیر مفید و خوشایندی در حین استفاده از محصولات بر جای می‌گذارند. در محصولات تکنولوژیک جدید، احساسات مثبت می‌تواند از استرس ناشی از استفاده بکاهد و راحتی بیشتری را برای کاربر دربرداشته باشد و در نتیجه باعث افزایش کاربردپذیری در محصول می‌شود (Desmet, 2012, 1). دزمت با بررسی انواع احساسات متفاوتی که افراد می‌توانند داشته باشند، احساسات مثبت در محصولات را به ۲۵ نوع تعبیر می‌کند و آنها را در ۹ دسته "همدلی، مهربانی، امیدواری، لذت، خوش‌بینی، انگیزش، دل‌گرمی، علاقمندی، خشنودی" طبقه‌بندی می‌کند (Desmet, 2012, 4). عملکردهای احساسی و زیبایی‌شناسانه محصولات در مطالعات مختلف مورد توجه

تا کنون، روش‌های بسیار متعددی برای گزینش مواد در طراحی و تولید ارائه شده است که بسیاری از آنها بر پایه روش‌های ریاضی تصمیم‌گیری چندمعیاره / چندهدفه MCDM استوار است. از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: تئوری گراف و نظریه ماتریس (Rao RV, 2006, 55)، تکنیک‌های بهینه‌سازی چندهدفه (Karande et al., 2012, 317) روش‌های دیجیتال منطقی (Khabbaz et al., 2009, 678)، تاپسیس (تکنیکی برای تعیین اولویت انتخاب بر اساس شباهت به وضعیت ایده‌آل Rathod et al., 2011, 3578, QFD) و روش‌های طبقه‌بندی اولویت‌ها (Prasad & Chakraborty, 2013, 525).

اشبی و همکاران؛ فعالیت انتخاب مواد را در ۴ مرحله خلاصه می‌کنند: ۱. خواسته‌های طراحی را به صورت مشاهدات عینی و قیود بیان کنید. ۲. دنیای مواد را جستجو کنید و موادی را که نمی‌توانند از عهده خواسته‌های طراحی برآیند، کنار بگذارید. ۳. موادی را که می‌توانند کار را بهتر به انجام برسانند، مشخص و طبقه‌بندی کنید. ۴. موادی را که به عنوان بهترین قرار گرفته‌اند بیشتر مورد بررسی قرار دهید (Ashby et al., 2004, 53).

این فرایند ۴ مرحله‌ای انتخاب مواد که توسط اشبی و سبون بیان شد، خلاصه‌ای است از فرایند سنتی انتخاب مواد که در طراحی مهندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Karana et al., 2010, 2932). امروزه طراحان صنعتی، ملزم به در نظر گرفتن موارد

همچون کاربردپذیری و تجارب استفاده تعبیر می‌شوند (Hek-2006, 157). طراحان صنعتی مواد را به کار می‌گیرند تا این دریافت‌های حسی را در محصول پدید آورند (Ashby, Johnson, 2013, 4). علاوه بر آن، خلاقیت و نوآوری، یکی از ابزارهای لاینفک طراحان در ایجاد جذابیت و زیبایی در طراحی و خلق محصولات است (Hung & Chen, 2012, 81) و مواد همواره پتانسیل‌های جدیدی برای بروزیده‌های خلاق در محصولات جدید هستند (ادبی، ۲۰۱۴، ۱). شاید چوب صیقل داده شده، یادآور گرمی، سنت و کیفیت باشد، فلزات در حالت کلی جدی و عملکردی به نظر برسند و پلاستیک‌ها برای عده‌ای ارزان، شاد و دوراندختنی باشند (Ashby, 2001, 197). اشبی و جانسون، ۵ بُعد اطلاعاتی برای مواد تعریف می‌کنند که عبارتند از: فنی/مهندسی، استفاده از محصول، محیط، زیبایی‌شناسی، احساسات و دریافت‌های شخصی. (Ashby & Johnson, 2013, 64) منابع متعددی برای کسب اطلاعات در مورد مواد و انتخاب ماده مناسب برای تولید در دسترس مهندسان قرار دارد که از آن جمله می‌توان کتاب‌ها، کاتالوگ‌ها و بروشورهای مواد، نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌ها در مورد تازه‌های مواد و روش‌های ساخت، نرم‌افزارهای انتخاب مواد، سایت‌های اینترنتی تخصصی انتخاب مواد، کارشناسان مواد و نمونه‌های محصولات تولید شده را نام برد. ولی در آن منابع به ویژگی‌های ظاهری مواد -چیزی که طراحان صنعتی بیشتر به آن نیاز دارند- کمتر اشاره شده است.

معانی مواد

مواد دو نقش منطبق بر هم دارند: یکی ایجاد عملکردهای فنی محصول و دیگری هویت آن است. اشیاء می‌توانند دارای مفهوم باشند، تداعی معانی کنند یا نشانه‌ای از یک منظور انتزاعی باشند (Ashby & Johnson, 2013, 3). رابطه احساسی بین استفاده کننده و محصول، تا حدود زیادی، برخاسته از ابعاد سمبولیک محصول است. معنای سمبولیک یک شیء اغلب ناشی از مفاهیم مشترک بین افراد است. افراد از مفاهیم سمبولیک برای بیان شخصیت و روابطشان با دیگران استفاده می‌کنند (McDonagh, et al., 2002, 231). آیا می‌توان گفت ماده‌ای ویژگی‌ها و خواص تعیین نشده‌ای مثل هویت یا شخصیت دارد؟ در دیدگاه اول جواب منفی است. مواد، زمانی که در یک محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند، شخصیت‌های گوناگونی به خود می‌گیرند (Ashby & Johnson, 2013, 90). معنای برخاسته از مواد، توسط تعامل متقابل بین ویژگی‌های مختلف محصول (مانند شکل، عملکرد)، ویژگی‌های مواد (با توجه به محتوایی که مواد در آن استفاده شده) و شخص استفاده کننده ایجاد می‌شود. بنابراین معنای برخاسته از مواد نمی‌تواند محدود به ویژگی یا احساسی خاص شود (Hodgson et al., 2004, 593).

جدول ۱، ویژگی‌های احساسی مواد -که در برخورد با کاربر، بروز پیدا می‌کنند- را نشان می‌دهد. این ویژگی‌ها شامل تمام احساساتی است که فرد هنگام برخورد با مواد- دیداری، شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه- حس می‌کند. به طور مثال وقتی فرد

پژوهشگران قرار گرفته است، هونگ و چن در حالت کلی سه بُعد معنایی برای محصولات معرفی کرده‌اند: گرایشات (مد)، پیچیدگی و احساسات. ایشان تأثیر نوآوری در زیبایی شناختی محصولات را مورد بررسی قرار داده‌اند (Hung & Chen, 2012, 81).

در سال‌های اخیر، طراحان بسیاری در جهت خلق محصولاتی با ویژگی‌های احساسی و طراحی برای شادی گام برمی‌دارند. هازنرال و دیگران، تجربه‌ی احساسی را این‌گونه تعریف می‌کنند: «یک تکه از زمان (اپیزد) که فرد از آن عبور کرده است- با ویژگی‌های دیداری و شنیداری، احساسات و افکار، انگیزه‌ها و رفتارها و ... که به شدت در هم تنیده شده‌اند، در ذهن ثبت شده، برجسب خورده، مرور شده و گاهی با دیگران در میان گذاشته می‌شوند.» یک تجربه‌ی احساسی، داستانی است که از تعامل یک فرد با دنیای خودش برمی‌خیزد. بعد از عبور از این تکه، فرد در جستجوی استخراج معانی از آن برمی‌آید. تجارب، که مثبت یا معنادار بودنشان را مدیون رفع نیازهای روانی و تناسب محتوا با موقعیت‌های متناظر هستند، بی‌تردید توسط مواد شکل داده و طراحی می‌شوند (Hassenzahl et al., 2013, 22). همانگونه که فیلسوف معاصر وربیک نیز بیان می‌کند: «زمانی که تکنولوژی (مواد و ساخت) در خلق محصولات به کار گرفته می‌شود، ناخودآگاه در ساختار عملکرد و محتوای آن تأثیر می‌گذارد و پایه‌گذار تعاملات جدیدی میان کاربر و محصول خواهد بود که به زندگی‌های همه روزی افراد شکل و هویت می‌بخشد» (Verbeek, 2011, 4).

انتخاب مواد در طراحی صنعتی

در شرایط رقابتی بازارهای جهانی امروز، داشتن دانش و مطالعات کاربردی در زمینه‌هایی همچون توسعه تکنولوژی‌های تولید، مواد جدید، تکنولوژی اطلاعات و تبیین استراتژی دقیق بازار، از نیازمندی‌های اصلی جهت تأمین خواسته‌های مشتریان در طراحی و توسعه محصولات جدید می‌باشد (Chand et al., 2011, 3553). شناخت و شیوه تفکر بصری در طراحان از قابلیت‌ها و ضرورت‌های ارزشمند وظیفه طراحی و وجه تمایز آن با سایر علوم و مطالعات انسانی محسوب می‌شود (Wastiels, et al., 2013, 31). همچنین انتخاب مواد و روش‌های ساخت در محصولات مختلف، وابسته به استراتژی‌های طراحی و توسعه‌ی محصول می‌باشد. از این دیدگاه، طراحی محصول، فرایندی است که در پی برآورد و تأمین اهدافی است که عموماً با یک ایده اولیه یا نیاز آغاز می‌شود. بنابراین صدای مشتری و نتایج حاصل از تحقیقات بازاریابی، به عنوان منابع اولیه تعیین ویژگی‌های طراحی و کارکردهای مختلف محصول کاربرد دارند (Albiñana & Vila, 2012, 433).

مواد مورد استفاده در ساخت محصولات، تعیین کننده مواردی همچون طیف عملکردی محصول، دوام، هزینه‌ها، بازخورد و تجربه استفاده کنندگان است، وقتی کاربران با محصول کار می‌کنند در واقع با محصول ارتباط احساسی برقرار می‌کنند. آنها رنگ محصول را می‌بینند، بافت آن را حس می‌کنند و صداهایی را که از مواد مرتعش می‌کنند را می‌شنوند. این دریافت‌های حسی با عناوینی

رسانند. در یک تحقیق مشابه، ون کسترن و دیگران سعی در کشف معانی متفاوت مواد در محصولات مختلف کرده‌اند (Kesteren, et al. 2007, 44). آنها جدولی از نمونه‌های مختلف محصولات را جمع‌آوری کردند و آنها را براساس احساساتی که منتقل می‌کنند، دسته‌بندی نمودند و سپس مواد و ویژگی‌های احساسی مشترک آنها را استخراج کردند و جدول بدست آمده را به عنوان الگویی برای انتخاب مواد در طراحی محصولات با ویژگی‌های احساسی مشابه مورد آزمون قرار دادند. از آنجایی که فرم و کاربری‌های محصولات گردآوری شده آنها، کاملاً متفاوت و متنوع بودند، نسبت دادن احساس یا صفت عنوان شده صرفاً به مواد به کار رفته در ساخت آنها، درست نبود. همچنین مواد برای ایجاد فرم و ویژگی خاص محصول، به کار برده می‌شوند و اغلب محصولات آزمون مذکور، امکان استفاده از مواد متعدد را نداشتند. لذا در مطالعه حاضر، برای رفع مشکل فوق، تنها یک نوع محصول انتخاب شد، محصولی که بتواند طیف وسیع-تری از مواد را پذیرا باشد. اشتراک فرمی محصولات سبب می‌شود، احساس بیان شده توسط آزمودنی‌ها، بیشتر مربوط به مواد استفاده شده در محصول باشد. در این مقاله که یک تحقیق کیفی محسوب

جدول ۲- دریافت‌های حسی از محصولات.

دریافت حسی	متضاد
پر خاشگر	آرام
ارزان	گران
کلاسیک	مد روز
دوستانه	سرد
هوشمندانه	احمقانه
معمولی	غیرعادی
دکوراتیو	ساده
صاف	موج‌دار
کم دوام	با دوام
کم تحرک	پر جنبش
ظریف	زمخت
افراطی	تفریطی
زنانه	مردانه
رسمی	غیررسمی
دست‌ساخته	تولید انبوه
حقیقی	دروغین
جدی	مضحک
دوست‌داشتنی	نامطلوب
بچگانه	بزرگسال
قدیمی	آینده

مأخذ: (Ashby, Johnson, 2014, 76).

شیء‌ای اسفننجی را در دست می‌گیرد؛ نرمی آن را حس می‌کند و با کمی فشار احساس می‌کند که قسمتی از شیء فرو می‌رود. این احساسات برخاسته از حواس پنجگانه ماست و تا حدود زیادی در بین افراد مختلف، مشترک است. ولی قسمتی از احساس ما نسبت به محصولات برخاسته از ادراکات ماست و این ادراکات حسی، کاملاً شخصی هستند. تلاش برای بیان کردن احساسات توسط کلمات کار ساده‌ای نیست و کمتر پیش می‌آید که افراد شیء‌ای را مانند هم ببینند. این احساسات چیزهایی درونی هستند که به محصول، افراد و محتوای فرهنگی آنها وابسته‌اند. گاهی اوقات مبهم هستند و مفاهیم‌شان با زمان تغییر می‌کند. محصولی که امروز شیک و تجملاتی دیده می‌شود شاید در گذشته مضحک و خنده‌دار بوده و در آینده زشت باشد. با این وجود، توافق در مورد زیبایی محصولات تا حدودی توسط تشریح دریافت‌های حسی، امکان‌پذیر است. اشبی، واژگانی را که برای توصیف محصولات به کار می‌روند، در جدول ۲ خلاصه می‌کند او از این واژگان به عنوان الفبای دریافت حسی یاد کرده و معتقد است که وجود یک چنین الفبایی ضمن ایجاد درک استتیک مشترک بین افراد یک جامعه، می‌تواند به طراحان کمک کند تا خواسته‌های احساسی کاربران را بهتر درک و در محصول پیاده کنند (Ashby & Johnson, 2013, 76).

این مقاله در پی تحقیق در مورد مسائل زیر است:

- آیا استفاده از ویژگی‌های مواد، می‌تواند ادراکات حسی مشترکی را در محصولات مختلف ایجاد نماید؟
- آیا امکان ایجاد الفبایی حسی برای بیان احساسات در مورد مواد و محصولات صنعتی وجود دارد؟
- آشکارسازی ضرورت نیاز به آموزش مواد و روش‌های ساخت جدید و راهکارهای مختلف برای انتخاب مواد برای دانش‌جویان طراحی صنعتی

۳- مطالعه موردی

۳-۱- معرفی نمونه و روش تحقیق

هدف از انجام این تحقیق، شناسایی تاثیر مواد بر دریافت‌های احساسی کاربران است. نتایج حاصل از این گونه مطالعات می‌تواند طراحان را در انتخاب ماده مناسب برای ساخت محصولات یاری

جدول ۱- ویژگی‌های احساسی مواد.

فشار	تورفته- غیر تورفته	نرم- سفت	جذب رطوبت بالا- جذب رطوبت پایین	توپر- متخلخل
صدا	صدای خفه- زنگ دار	دامنه بالا- دامنه پایین	صدای بلند- صدای کم	
بو و طعم	بد بو- بوی طبیعی- بدون بو- خوشبو	طعم		
انعکاس	بازتابی- غیر بازتابی	مات- براق	شفاف- نیمه شفاف- کدر	بافتدار ساده- بافتدار غیر معمول
رنگ	فام رنگ	کم رنگ- چند رنگ	تیره- روشن	رنگ پریده- رنگ مقاوم
لمسی	انعطاف پذیر- سخت	شکننده- غیر شکننده	سبک- سنگین	
دما	گرم- سرد			
اصطکاک	چسبناک- غیر چسبناک	خشک- مرطوب- روغنی		زبر- صاف
تابش نور	انتشار نور بالا- انتشار نور کم			

مأخذ: (Kesteren et al., 2007, 43)

به سئوالات، از کلمات محدودی استفاده کردند و به ندرت تعابیر احساسی عمیق‌تری به کار بردند و این در مقایسه با جدول کسرتن نشان می‌دهد که آزمودنی‌ها علی‌رغم تحویلات مرتبط، در بیان‌های احساسی با کلمات راحت نیستند به طور مثال تعابیری همچون فضول، متواضع، گوشه‌گیر بسیار کم استفاده شده‌اند و این در صورتی است که مواد و ویژگی‌های مشترکی بین تصاویر آزمون کسرتن و این آزمون به کار گرفته شده بود. لذا برای یافتن دلیل این مسأله، تصاویر کسرتن مورد آزمون قرار گرفت و هیچ یک از آزمودنی‌ها به صفات گوشه‌گیر، متواضع و فضول در محصولات آن، اشاره‌ای نکردند و باقی صفات دیگر نیز، مانند رک، بی‌خیال و صادق نیز بسیار کم به کار رفته بودند. به نظر می‌رسد نسبت دادن برخی صفات به محصولات، غیرحقیقی و دور از تصور است. با این وجود احساسات بیان شده توسط شرکت‌کنندگان حاوی نکات مشترکی بود که این امر ما را در امکان ایجاد الفبای درک حسی امیدوار می‌سازد. گرچه سئوالات این آزمون برای افراد عادی، خیلی غیرمنتظره و عجیب بود ولی شباهت‌هایی در بین نظریات آنها و دانشجویان وجود داشت. در حالت کلی نظریات بیان شده در مورد ویژگی‌های مواد در آزمون را می‌توان در ۵ دسته کلی طبقه‌بندی کرد. این ویژگی‌ها در جدول ۳ لیست شده‌اند. پیشنهادات مواد برای گلدان و دلایل انتخاب آنها از سوی آزمودنی‌ها به طور خلاصه در جدول ۴ آورده شده است. نمودار ۱ و ۲، فراوانی انتخاب مواد را قبل و بعد از نمایش نمونه‌های مختلف محصول نشان می‌دهد. با توجه به نتایج برآمده از جدول ۴ و نمودار ۱ و ۲، تنوع مواد پیشنهادشده قبل از نمایش تصاویر، نسبت به آنچه که در تصاویر آمده است کمتر است. شرکت‌کنندگان پس از دیدن تصاویر، موارد بیشتری از آنچه که در مواد پیشنهادی‌شان، ذکر کرده بودند، پسندیدند. تصویر ۱، دریافت‌های حسی متفاوتی که در مورد هر کدام از مواد

می‌شود، جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه و پرسشنامه انجام شده و تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط روش توصیفی صورت گرفته است. محصول منتخب یک گلدان با فرمی ۴ گوش است. از آزمودنی خواسته شد تا ماده مناسب مورد نظرش را برای آن پیشنهاد کند. در این آزمون تعداد ۴۰ نفر شرکت کننده حضور داشتند: ۱۰ نفر از آنها، افرادی عادی متشکل از خانمها و آقایان، با حدود سنی ۲۱ تا ۳۳ سال و ۳۰ نفر، دانشجویان ترم ۶ و ۷ طراحی صنعتی، با حدود سنی ۲۲ تا ۳۰ سال که ۱۵ نفر آنها دختر و ۱۵ نفر آنها پسر بودند، ملیت همه آنها ایرانی بود و مقیم شهرهای مختلف ایران بودند. نمونه‌های گلدان با ۲۴ ماده مختلف در تصاویری با ابعاد ۸ در ۱۰ سانتی‌متر به شرکت‌کنندگان نشان داده شد و از آنها خواسته شد تا به صورت مجزا احساسشان را نسبت به هر کدام بیان نمایند. قبل از شروع آزمون، توضیحات مختصری در مورد آزمون و اهداف برگزاری آن و نحوه پاسخ‌دهی به سئوالات در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا آزادانه و صادقانه دریافت‌های حسی‌شان را از محصول نمایش داده شده، بیان کنند و برای آزادی بیشتر، می‌توانستند نظریات‌شان را در پرسشنامه‌ای که تهیه شده بود بنویسند. قبل از نمایش تصاویر برای کشف میزان آشنایی دانشجویان طراحی صنعتی با فرایندهای مختلف انتخاب مواد، چند پرسش کوتاه در مورد اینکه آیا برای انتخاب ماده مناسب برای محصول طراحی شده‌شان از فرایند خاصی استفاده می‌کنند و با چه مشکلاتی در هنگام انتخاب متریال مناسب برای محصولی جدید روبرو هستند از آنها پرسیده شد. در ادامه نتایج آزمون و تصاویر مربوط به آن آورده شده است.

۲-۳- تحلیل نتایج

دانشجویان طراحی صنعتی هیچ روش خاصی را برای انتخاب مواد در طراحی محصول جدید نمی‌شناختند. بیشتر افراد در پاسخ‌گویی

جدول ۳- مشخصه‌های مواد بر اساس توصیفات شرکت‌کنندگان.

مشخصه	توصیفات	مثال
استفاده احساسی	تمام جملاتی که مربوط به استفاده از محصول می‌شوند تمام ویژگی‌های احساسی مواد که قابل لمس هستند این توصیفات شخصی‌اند	قابل استفاده در اقلیم آب و هوایی خاص، ارگونومی و ... رنگ، بافت، نرمی، سختی، سردی و گرمی، جلا و شفافیت و ...
دریافت‌های حسی	تمام توصیفات که یادآور مفهومی خاص برای فرد هستند این توصیفات خیلی شخصی‌ترند	مدرن، لوکس، مناسب برای فضای خاصی مانند تالار پذیرایی، اختصاص به گروهی خاص و ...
فنی مهندسی	ویژگی‌های فنی مواد و روش‌های ساخت	استحکام، مقاوم در برابر زنگ زدگی، ضد خش و ...
محیط	توصیفات که مربوط به طبیعت و مواد هستند	قابلیت بازگشت به چرخه طبیعت، بازیافت پذیری و ...

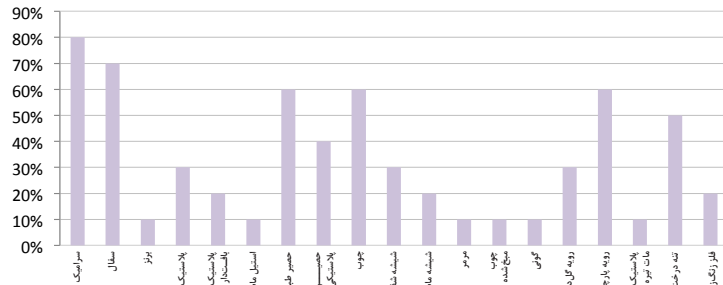
جدول ۴- مواد پیشنهادشده برای گلدان از سوی شرکت‌کنندگان در آزمون و دلایل آنها.

دلایل	مواد پیشنهادی
سفید نشان‌دهنده پاکی است - لوکس شدن - احساس مالکیت به آن - مناسب برای بیشتر فضاها و سلیقه‌ها	سفال یا سرامیک با بافت زبر - سرامیک آبی و فیروزه‌ای - سرامیک سفید - سرامیک با لعاب براق - چینی براق
حس قدیمی - نزدیکتر به طبیعت	گلی
چوب به دلیل ارتباط آن با طبیعت و گل	چوب
حس تمیزی و زیبایی و مدرن -	شیشه
به دلیل زیبایی و نمایشگر پاکیزگی - تضاد بین گلدان و گل باعث حفظ زیبایی گل می‌شود - به دلیل فرم گل و گلدان حس تیزی و مقاوم بودن برای تولید انبوه - به دلیل آنکه فرم آن ساده و سنگین است	استیل - آلومینیوم با روکش کروم فلز براق پلاستیک - پلاستیک مات تیره - پلاستیک مشکی - پلاستیک صاف و یکدست پلاستیک مات تیره - پلاستیک - نوعی از پلیمرها - پلیمرهای دوستدار طبیعت بافتدار
به دلیل مقاومت در برابر رطوبت	سنگی
نزدیک به طبیعت و احساس زنده	

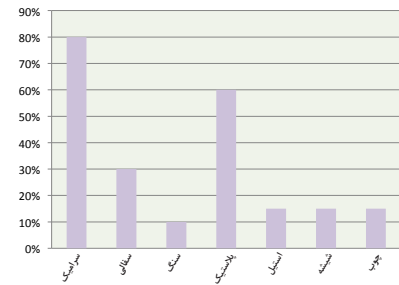
غیر از پارچه طرح‌دار، حداقل یک مورد از صفات ذکر شده دارای فراوانی بالای ۸۰ درصد است که حاکی از وجه اشتراک دریافت‌های احساسی کاربران از آن ماده می‌باشد.

جدول ۵، واژگان به کار گرفته شده از سوی آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد. برخی از کلمات که مفهومی شبیه به هم داشتند با هم دسته‌بندی شدند و نیز کلماتی که مفاهیم متضاد هم داشتند شناسایی و دسته‌بندی شدند. پاره‌ای از واژگان، بسیار شخصی‌تر هستند که افراد معدودی به آنها اشاره کرده‌اند از جمله کلماتی

بیان شده است، را نشان می‌دهد. صفاتی که با رنگ نارنجی مشخص شده‌اند، دارای فراوانی بالای ۸۰ درصد بودند و رنگ آبی ۸۰ تا ۵۰ درصد، رنگ سبز ۵۰ تا ۲۰ درصد و رنگ بنفش زیر ۲۰ درصد را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل ۱ مشخص است، مواد استیل براق، پلاستیک متخلخل، چینی سفید، رویه گلدار، حصیر طبیعی، سفالی و پلاستیک مات تیره، دارای توصیفات بیشتری با فراوانی بالای ۸۰ درصد هستند که نشان می‌دهد نظر آزمودنی‌ها در مورد این مواد بسیار شبیه به هم است و نیز در تمام مواد مورد آزمون به







نمودار ۲- فراوانی مواد پیشنهاد شده بعد از نمایش تصاویر.



نمودار ۱- فراوانی مواد پیشنهاد شده قبل از نمایش تصاویر.

مواد	پاسخ‌ها	مواد	پاسخ‌ها	مواد	پاسخ‌ها	مواد	پاسخ‌ها
	استیل براق خشن - سرد جدی صنعتی - تجاری مدرن قوی و محکم		چوب گرم آرام و مهربان دوستانه - زنده وفادار دقیق		سنگ مرمر شکوه و جلال ظاهر نما بی سلیقه تمیز سخت و محکم		پلاستیک رنگی براق نامناسب جلف و سبک پر انرژی پر رو و مغرور
	استیل مات دلگیر و سرد صنعتی بی روح ملایم گیج		پلاستیک متخلخل عجیب و نامفهوم پیر زشت کثیف		روکش کاغذ شفاف آشفته و بی نظم شلخته زیاده رو مضطرب		پارچه طرح‌دار دوستانه جوان سنتی شاد و زنده خودمانی - شلوغ
	برنز تجملاتی مغرور و تنها بیمار		شیشه شفاف ظریف شکننده احمقانه رک		پلاستیک بافت‌دار سنگین کهنه و قدیمی خسته کننده کثیف بیمار		فلز زنگ زده فراموش شده کثیف عصبی
	پلاستیک رنگی براق احمقانه پر انرژی گرم و صمیمی بازیگوش مدرن		چینی سفید تمیزی صداقت ساده و زیبا با وقار و متین زنانه		حصیر طبیعی گرم و صمیمی سنتی و قدیمی خسته کننده		رویه گلدار مضحک بی سلیقه شاد و فانتزی کودکانه پویا قدیمی
	حصیر پلاستیکی سنتی ارزان فقیر مطیع منطقی		سفالی تواضع و فروتنی سادگی مهربان و دوست رک		رویه تنه درخت زمخت پیر و سالخورده زحمتکش و صبور با تجربه قوی		گونی ارزان فقیر ساده و مهربان غریب و تنها

مواد	پاسخ‌ها	مواد	پاسخ‌ها	مواد	پاسخ‌ها	مواد	پاسخ‌ها
	مغزور - خشک قوی - مردانه رسمی - سنگین ساده و بی‌الایش مدرن		مردمه و بی روح دو رو		قدیمی از مد افتاده زندان، اسیر روم باستان با دوام		مغزور غیر معمول نامتناسب مردانه رئیس
فراوانی ادراکات حسی آزمون شوندگان: ۸۰-۱۰۰ درصد - ۸۰-۵۰ درصد - ۲۰-۵۰ درصد - ۲۰ تا ۱۰ درصد							

تصویر ۱- پاسخ‌های ارائه شده در مورد مواد مختلف.

جدول ۵- دریافت‌های احساسی و واژگانی که آزمون‌شوندگان در مورد مواد به کار رفته در ساخت گلدان‌ها ذکر کرده‌اند.

متضاد	دریافت حسی	متضاد	دریافت حسی	متضاد	دریافت حسی
	بیمار	مردانه	زنانه	جلف و سبک	سنگین - رسمی - خشک
	کهنه - فراموش شده - از مد افتاده	عصبی - خشن	شاد - فانتزی	متواضع - فروتن	پر رو - مغزور - رئیس
	کودکانه	ظریف	زمخت	خسته کننده	پر انرژی - پویا
	مضطرب	ملایم	زیاده رو	منطقی	نامناسب - نامعمول - عجیب
	گیج	دو رو	رک - صادقانه	ساده	با شکوه - تجملاتی - لوکس
	صبور	تمیز	کثیف	دقیق - باوقار - متین	آشفته - شلخته - بی سلیقه
	باز یگوش	زیبا	زشت	بی روح - مرده	زنده
	زندان - فضای گرفته - دلگیر	گران	ارزان	شکننده	سخت - محکم - قوی
	مطیع - وفادار	با تجربه	احمقانه	قدیمی - سنتی	مدرن
	زحمتکش	جدی	خنده دار	سرد - تنها	دوستانه - خودمانی - گرم
	فقیرانه	بی دوام	با دوام	شلوغ	آرام
				جوان	پیر - سالخورده

مشترک باشند. بدیهی است که هریک از واژگان برای افراد مورد آزمون معانی متفاوتی می‌توانند داشته باشند به ویژه در مورد برخی از اصطلاحات مانند کلمه مدرن، که تقریباً همه افراد آن را به کار برده‌اند، لیکن به نظر می‌رسد این واژه و برخی کلمات دیگر برای افراد مختلف، مفاهیم متفاوتی داشته است.

مانند بیمار، مضطرب، وفادار، زحمتکش و گیج، بررسی کلمات به دست آمده از این آزمون و مقایسه آن با لیست واژگانی که اشبی پیشنهاد داده است (جدول ۲) نشان می‌دهد که بیشتر کلمات لیست اشبی با واژگان این آزمون همپوشانی دارد و می‌توان مدعی شد که در مواردی، دریافت‌های احساسی در میان افراد می‌توانند

نتیجه

منبع اطلاعاتی مدونی در اختیار ندارند تا بتوانند با استناد به آنها، با مواد مختلف به صورت طبقه‌بندی شده آشنا شوند و ویژگی‌های فنی و زیبایی‌شناختی آنها را در کنار هم مقایسه کنند. آنها نیاز به نمونه‌هایی از محصولات دارند که ضمن معرفی دقیق متریال آنها، نحوه ساخت و پرداخت آنها نیز مشخص شود تا بتوانند مواد را، به لحاظ بصری نیز، ارزیابی کنند نه صرفاً از لحاظ فنی. برخی سایت‌های اینترنتی و بسته‌های نرم‌افزاری که برای کمک در انتخاب مواد و روش‌های ساخت تهیه شده‌اند، مواد را بر اساس ویژگی‌های مختلف فنی و نیز تا حدودی ظاهری دسته‌بندی کرده‌اند. یکی از این نرم‌افزارها CES selector است که بیش از بقیه نرم‌افزارها جوانب ظاهری و زیبایی‌شناختی مواد را در نظر گرفته است و امکان مقایسه ویژگی‌های مختلف مواد را در مقابل هم فراهم می‌کند.

باتوجه به اینکه مواد مختلف به کار رفته در محصولات، بیشتر از طریق دو منبع احساسی دیداری و لامسه احساسات کاربران را تحت تأثیر قرار می‌دهند، پیشنهاد می‌شود، تأثیرات لمسی مواد نیز در مطالعات

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون به نظر می‌رسد امکان دستیابی به الفبایی مشترک در بیان احساسات توسط مواد مختلف در محصولات متعدد دور از انتظار نباشد. البته باید توجه داشت که معنای برخاسته از مواد، بستگی دارد: ۱- به مفهوم کلمه (یعنی صفت یا واژه‌ای که به تنهایی مفهوم مشخص و بدون ابهامی داشته باشد) ۲- نوع مواد و روش‌های ساخت و پرداخت نهایی محصول ۳- محصولی که مواد را به نمایش می‌گذارد (هم به لحاظ نوع کاربرد و هم به لحاظ فرمی) ۴- استفاده کنندگان (محتوای فرهنگی، اجتماعی و نیز زبان محاوره‌ای آنها). به طور مثال صفاتی مانند صبور، زحمت‌کش، وفادار و مضطرب، خیلی مبهم و نسبی هستند چه بسا هر کدام از آزمون‌ها، نظر مشتری در مورد تعاریف هریک از این مفاهیم نداشته باشند. همین مساله، تصمیم‌گیری در مورد انتخاب ماده مناسب برای ساخت قطعات و محصولات را برای طراحان صنعتی به چالشی بزرگ تبدیل می‌کند. علاوه بر این، دانشجویان رشته طراحی صنعتی به عنوان طراحان تازه‌کار و کم‌تجربه، هیچ

لازم است لغات و اصطلاحات مختلف، مورد آزمون و نظرسنجی قرار گیرند تا مفاهیم رایج هر یک از واژگان در جامعه آزمون تعیین شوند.

آینده پژوهشگران مورد توجه قرار گیرد. همچنین برای دستیابی به الفبای مشترک در مورد دریافت‌های احساسی از مواد و محصولات،

سپاسگزاری

از همه دوستان و دانشجویان رشته طراحی صنعتی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، که در تکمیل آزمون این مقاله مشارکت داشتند، سپاسگزارم.

فهرست منابع

Delft, the Netherlands, 02-03.09. 2004.

Jahan, A; Ismail, M. Y; Sapuan, S. M & Mustapha, F (2010), Material screening and choosing methods—a review, *Materials & Design*, 31(2), 696-705.

Karana, E; Hekkert, P & Kandachar, P (2008), Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers, *Materials & Design*, 29(6), 1081-1089.

Karana, E; Hekkert, P & Kandachar, P (2009), Meanings of materials through sensorial properties and manufacturing processes, *Materials & Design*, 30(7), 2778-2784.

Karana, E; Hekkert, P & Kandachar, P (2010), A tool for meaning driven materials selection, *Materials & Design*, 31(6), 2932-2941.

Karande, P & Chakraborty, S (2012), Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection, *Materials & Design*, 37, 317-324.

Khabbaz, R. S; Manshadi, B. D; Abedian, A & Mahmudi, R (2009), A simplified fuzzy logic approach for materials selection in mechanical engineering design, *Materials & Design*, 30(3), 687-697.

McDonagh, D; Bruseberg, A & Haslam, C (2002), Visual product evaluation: exploring users' emotional relationships with products, *Applied Ergonomics*, 33(3), 231-240.

Prasad, K & Chakraborty, S (2013), A quality function deployment-based model for materials selection, *Materials & Design*, 49, 525-535.

Rao, R. V (2006), A material selection model using graph theory and matrix approach, *Materials Science and Engineering: A*, 431(1), 248-255.

Rathod, M. K & Kanzaria, H. V (2011), A methodological concept for phase change material selection based on multiple criteria decision analysis with and without fuzzy environment, *Materials & Design*, 32(6), 3578-3585.

Sanders, E. B. N (2001), A new design space. *Proceedings of ICSID 2001 Seoul: Exploring Emerging Design Paradigm*, 317-324.

Van Kesteren, I. E. H; Stappers, P. J & De Bruijn, J. C. M (2007), Materials in products selection: tools for including user-interaction in materials selection, *International journal of design*, 1 (3), pp 41-55.

Verbeek, P. P (2011), *Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things*, University of Chicago Press, Chicago.

Wastiels, L; Schifferstein, H; Wouters, I & Heylighen, A (2013), Touching materials visually: About the dominance of vision in building material assessment, *International Journal of Design*, 7(2), 31-41.

Wei-Ken, H & Lin-Lin, C (2012), Effects of novelty and its dimensions on aesthetic preference in product design, *International Journal of Design*, 6(2), 81-90.

ادبی، نرگس (2014)، مواد ملهم از طبیعت؛ پتانسیل‌هایی برای ایجاد خلاقیت و نوآوری، اولین همایش ملی طراحی و طبیعت، نطنز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نطنز.

Albiñana, J. C & Vila, C (2012), A framework for concurrent material and process selection during conceptual product design stages, *Materials & Design*, 41, 433-446.

Ashby, M. F (2001), Drivers for material development in the 21st century, *Progress in materials science*, 46(3), 191-199.

Ashby, M. F & Johnson, K (2013), *Materials and design: the art and science of material selection in product design*, Butterworth-Heinemann, United Kingdom.

Ashby, M. F; Brechet, Y. J. M; Cebon, D & Salvo, L (2004), Selection strategies for materials and processes, *Materials & Design*, 25(1), 51-67.

Brifcani, N; Day, R; Walker, D; Hughes, S; Ball, K & Price, D (2012), A review of cutting-edge techniques for material selection, In *2nd international conference on advanced composite materials and technologies for aerospace applications* (pp. 58-64).

Callister, W. D & Rethwisch, D. G (2012), *Fundamentals of materials science and engineering: an integrated approach*. John Wiley & Sons, USA.

Chatterjee, P; Athawale, V. M & Chakraborty, S (2011), Materials selection using complex proportional assessment and evaluation of mixed data methods, *Materials & Design*, 32(2), 851-860.

Crilly, N; Moultrie, J & Clarkson, P. J (2004), Seeing things: consumer response to the visual domain in product design, *Design studies*, 25(6), 547-577.

Desmet, P. M (2012), Faces of product pleasure: 25 positive emotions in human-product interactions, *International Journal of Design*, 6 (2), 2012.

Desmet, P & Hekkert, P (2007), Framework of product experience, *International journal of design*, 1(1), 57-66.

Doordan, D. P (2003), On materials, *Design Issues*, 19(4), 3-8.

Gupta, P. C; Garg, S & Maheshwari, S (2011), Evaluation and selection methodology for an innovative product design concepts, *International Journal of Engineering Science and Technology*, 3(4).

Hassenzahl, M; Eckoldt, K; Diefenbach, S; Laschke, M; Len, E & Kim, J (2013), Designing moments of meaning and pleasure, Experience design and happiness, *International Journal of Design*, 7(3).

Hekkert, P (2006), Design aesthetics: principles of pleasure in design, *Psychology science*, 48(2), 157-172.

Hodgson, S. N. B & Harper, J. F (2004), Effective use of materials in the design process - More than a selection problem, In *DS 33: Proceedings of E & PDE 2004, the 7th International Conference on Engineering and Product Design Education*,