

کارشناس ارشد طراحی صنعتی، دانشگاه علم و صنعت / سمیرا رضایی

دانشیار طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران / ناصر کلینی ممقانی

# طراحی کنترل تلویزیون برای سالمندان با رویکرد طراحی تعاملی

## چکیده

افزایش جمعیت سالمندان جهان یک واقعیت انکار ناپذیر است که بیش از کشورهای توسعه یافته، کشورهای در حال توسعه از قبیل ایران را درگیر خواهد ساخت. سالمندان در برخورد با فناوری‌های جدید در زندگی روزمره دچار مشکل هستند. سالمندان از تکنولوژی جدید و پیچیده گریزانند. بخشی از این مشکل مربوط به عدم رعایت ویژگی‌های خاص فیزیکی و شناختی سالمندان در طراحی محصولات توسط طراحان می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش ساده‌سازی و مناسب‌سازی کنترل تلویزیون در جهت رفع نیازهای سالمندان می‌باشد. در مطالعه حاضر، روش توسعه عملکرد کیفیت با بررسی دقیق این مشکلات و دستیابی به نیازهای واقعی کاربران با استفاده از روش‌هایی چون ندای مشتری، هدف‌نهایی را در ارائه راه‌حل‌هایی دقیق و صحیح برای برآورده نمودن نیازها و افزایش رضایتمندی کاربر، تعریف کرده است. مطالعه حاضر بر روی ماتریس نوع اول، به نام ماتریس خانه کیفیت که پایه تمامی مطالعات بعدی می‌باشد، متمرکز شده است. فهرست خواسته‌ها از طریق جمع‌آوری، دسته‌بندی و اولویت‌دهی اطلاعات به دست آمده از نظرات ۱۵ سالمند، تدوین شده و به شکل خواسته‌های کیفی به ماتریس خانه کیفیت منتقل شد. در این ماتریس خواسته‌های کیفی به الزامات فنی ترجمه شده و نتایج به شکل راه‌حل‌های کاربردی در طراحی کنترل تلویزیون ارائه شده است. در نهایت تست کاربردپذیری از ۱۰ سالمند با سن بالای ۶۵ سال انجام پذیرفت و نتایج در قالب طرح‌نهایی ارائه گردید.

## کلیدواژه‌ها

طراحی تعاملی، سالمندان، ریموت کنترل تلویزیون، روش گسترش عملکرد کیفیت

koleini@iust.ac.ir

بازه پذیرش مقاله: ۹ ماه

مقاله  
پژوهشی

پدیده سالمندی از وقایع اجتناب‌ناپذیری است که در زندگی انسان رخ می‌دهد و از مسائل مهم جامعه به‌خصوص جوامع امروزی، چگونگی برخورد با این پدیده است. از این رو، هر اقدامی در جهت بهتر کردن وضعیت زندگی سالمندان و کیفیت زندگی و میزان رضایت آنها اهمیت دارد. طبق آمار مرکز آمار ایران، سیر افزایشی روند رشد جمعیت سالمندان (۶۰ سال و بیشتر) در حال حاضر بیش از ۷,۳ درصد جمعیت ایران است که همانند روند بسیاری از کشورها، سیر رشد سریع جمعیت سالمندان را بیان می‌کند (نمودار ۱). علاوه بر این، دنیای تکنولوژی با سرعت زیادی در حال پیشرفت است و اگرچه سالمندان به همگام شدن با محصولات فناوری تمایل دارند، یافته‌ها نشان می‌دهد معمولاً شکافی عمیق بین آنها با دنیای دیجیتال وجود دارد. این واقعیت از اینجا سرچشمه می‌گیرد که بسیاری از محصولات فناوری از عملکردهای زیاد و پیچیده ساخته شده‌اند و به نظر نمی‌آید همیشه درست کار کنند؛ در واقع چیزی فراتر از قابلیت سالمندان به نظر می‌رسند.

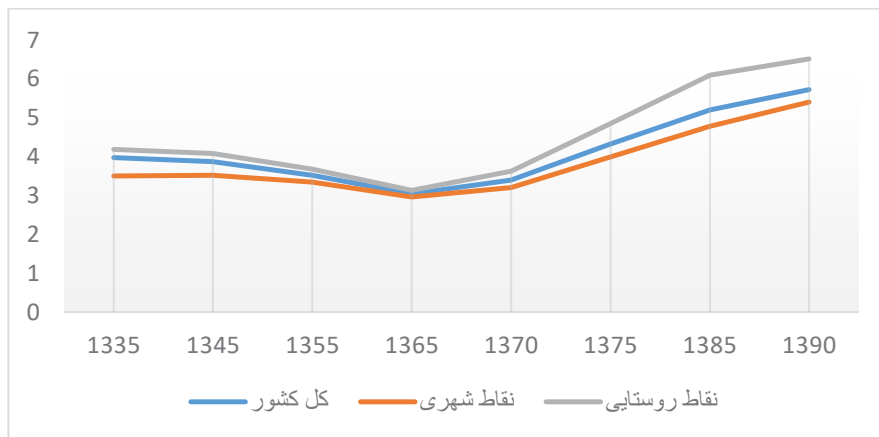
با بررسی زندگی سالمندان در ایران می‌توان نتیجه گرفت این قشر از مردم به دلایل متعددی مثل بی‌سوادی، نا آشنا بودن با تکنولوژی، آموزش ندیدن در کار با وسایل جدید و مناسب نبودن این‌گونه وسایل با ویژگی‌های فیزیکی و روانی سالمندان، آنها در استفاده از این وسایل در می‌مانند و به نوعی واهمه دارند. رشد سریع تکنولوژی و پیچیدگی آن باعث شده است تا بسیاری از سالمندان از یادگیری آن عاجز مانده و از آن فاصله بگیرند. همچنین مناسب نبودن چنین وسایلی برای استفاده سالمندان با توجه به نیازهای فیزیکی و روانی خاص آنها باعث شده است افراد سالمند در مواجهه و استفاده از این دست وسایل دچار مشکل گردند.

هدف از انجام این پژوهش تشخیص درست و دستیابی به نیازها و خواسته‌های سالمندان در ارتباط با کنترل تلویزیون و ارائه راه حل در قالب طراحی محصول مناسب این قشر از جامعه می‌باشد. در فاز اول این پروژه مصاحبه با سالمندان و مطالعه منابع در این خصوص کارگشای طرح‌های اولیه بود. طرح‌های استخراج شده به ماکت تبدیل شد. بازخورد سالمندان از ماکت‌ها به علاوه تست چنگش و کنتراست مقدمه‌ای برای طراحی کامل‌تر شد. در مرحله بعد ماکت دیگری ساخته شد که خواسته‌های سالمندان را در آنها دخیل کردیم. پس از مصاحبه بعدی با در نظر گرفتن خصوصیات فیزیکی و شناختی سالمندان طرح را ارتقا دادیم. در فاز بعدی با استفاده از روش Quality Function Deployment (QFD) خواسته‌های سالمندان و ویژگی‌های فنی و مهندسی را استخراج کرده و ماتریس را کامل کردیم. نتایج به‌دست آمده از ماتریس زمینه‌ساز طرح نهایی شد که به وسیله روش Analytic Hierarchy Process (AHP) انتخاب گردید. در فاز بعدی تست قابلیت استفاده را با ماکت دو طرح برتر روی ۱۰ سالمند بالای ۶۵ سال انجام دادیم تا نتیجه را در عمل بسنجیم.

## مشخصات شناختی<sup>۱</sup> و فیزیکی سالمندان

بسیار کم احتمال دارد سالمندان از اینترنت استفاده کنند. تنها استفاده آنها از رابط کاربری به اهداف عملی مانند سفر، مالی، آموزش و پرورش و خرید است و دلیل آن این است که سالمندان در استفاده از فناوری تلفن همراه معمولاً احساس ناراحتی می‌کنند (Nap et al., 2007). مهمترین چیز در طراحی برای افراد مسن که باید در نظر گرفت مربوط به قابلیت اطمینان و در نظر گرفتن ارائه عملکرد است. افراد مسن نیز جذب محصولی می‌شوند که می‌تواند به آنها عامل شخصی‌سازی ارائه دهد. این محصول همچنین می‌تواند نیازهای افراد مسن را شخصاً تطبیق دهد (Baecher et al., 2007). فیسک و همکاران (2004) چندین فوکوس‌گروپ با افراد سالمند

را برگزار کردند که بیش از ۵۰ درصد از مشکلات گزارش شده توسط شرکت‌کنندگان در رابطه با استفاده از ابزار تکنولوژیکی مربوط به قابلیت استفاده می‌باشد و با بهبود طراحی این مشکل می‌تواند رفع شود (۲۵٪) یا با فراهم آوردن آموزش (۲۸٪). دستگاه‌های ورودی و خروجی منحصراً حساس هستند، چون آنها تعامل حسی و سیستم ادراکی کاربر را درگیر می‌کنند که دستخوش تغییراتی با پیری می‌شود که مانع قابلیت استفاده می‌شود. ایشان قابلیت استفاده را امکان دسترسی به محصول و تعیین سودمندی به عنوان توانایی فراهم نمودن عملکرد محصول مطرح کرده‌اند. آنها همچنین پنج مشخصه مربوط به قابلیت استفاده را شناسایی کردند که به‌خصوص هنگامی که در مورد بزرگسالان سالمند صحبت می‌شود



شکل ۱. شاخص میزان سالخوردگی جمعیت به تفکیک نقاط شهری و روستایی از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰ (www.amar.org.ir)

اهمیت دارند:

- **یادگیری:** چقدر آموختن استفاده از یک وسیله سخت است، برای فهمیدن و برای تمام کردن دستورالعمل عملکرد. زمان مورد نیاز برای درست انجام دادن یک وظیفه و نتایج به دست آمده در یک مقدار مشخصی از زمان امکان اندازه گیری یادگیری را دارند.
- **بازده:** حدی که برنامه های کاربردی تکنولوژیکی خواسته های استفاده گر را برآورده کنند، پرهیز از اتلاف زمان، نا امید و نا رضایتی. توسط انجام یک وظیفه خاص توسط یک کاربر با تجربه می تواند اندازه گیری شود.
- **یادآوری:** یادآوری کاربران مسن از عملکرد دستگاه خیلی مهم می باشد به منظور اجتناب از نا امید و اتلاف وقت. اندازه گیری ساده از این ویژگی را می توان با توجه به زمان مورد نیاز برای انجام دادن وظیفه تجربه شده قبلی فراهم آورد.
- **خطاها:** یک محصول چقدر آسان می تواند باعث خطای کاربران مسن شود و چگونه آن را ترمیم کند.
- **رضایت:** نگرش و پذیرش برنامه های کاربردی تکنولوژیکی توسط استفاده گر می تواند توسط لذت نشئت گرفته از استفاده آنها تأثیر پذیرد.

### پیری و شناخت

نظریه های روان شناختی پیری بر سه جنبه این فرایند تأکید دارند: سرعت پردازش اطلاعات کاهش مربوط به پیری را نشان می دهد که به طور منفی توانایی های شناختی را تحت تأثیر قرار می دهد (Salthouse, 1996); کمبود منابع و کاهش ظرفیت حافظه کاری (Craig and Byrd, 1982); ظرفیت ضعیف مهار اطلاعات نامناسب (Zacks and Hasher, 1997). حافظه کاری (توانایی فعال نگه داشتن اطلاعات) با افزایش سن کاهش می یابد. حافظه معنایی (دانش کسب شده) با افزایش سن کاهش نمی یابد. حافظه آینده نگر انجام دادن کاری را در آینده به یاد می آورد. اگر کار مبتنی بر زمان باشد (مثلاً یک ساعت دیگر این کار را انجام بده) افراد مسن عملکرد پایین تری دارند. اگر کار مبتنی بر رویداد باشد (مثلاً وقتی ساعت زنگ زد قرص بخور) عملکردهای مربوط به سن چندان تفاوتی ندارد. هم توجه بصری انتخابی و توجه بصری پویا زوال مربوط به سن بر آنها تأثیر دارد. شناخت فضا با افزایش سن کاهش می یابد. به طور متوسط سالمندان پیرتر اطلاعات را آهسته تر پردازش می کنند. تفاوت های

مربوط به سن با پیچیده شدن کارها افزایش می یابد. بزرگسالان پیرتر هماهنگ کردن کارهای مختلف را به خوبی بزرگسالان جوان تر انجام نمی دهند.

### توجه

توجه ساختاری چند بعدی است (Parasuraman, Zeithaml and Berry, 1985) که انواع فرایندهای توزیع منابع تکمیلی را در چندین بعد طبقه بندی می کند. ابعاد فرایندهای توجه برای انجام وظایف پیچیده مانند برنامه ریزی یا حل مسئله ضروری است؛ پیری انعطاف پذیری را در انتخاب راه حل صحیح کاهش می دهد، به طوری که نفوذ راه حل های نامناسب بیشتر می شود (Bisiacchi et al. 1998). توجه انتخابی فرایندی از انتخاب اطلاعات خاصی برای توضیح در مورد، فیلتر کردن اطلاعات نامربوط است. (Fisk and Rogers, 2000) اشاره می کند که این از دست دادن توانایی کار خاص و مربوط به تجربه قبلی با اشیا مورد استفاده به عنوان هدف و حواس پرتی در کار است (Clancy and Hoyer, 1994) تفاوت های مربوط به سن در توجه انتخابی می تواند توسط افزایش آشنایی با موارد دستکاری شده و نشانه هایی که نیاز توجه انتخابی به متمرکز را تغییر می دهد را کاهش دهد که به نظر می رسد زوال مربوط به سن را نشان نمی دهد (Fisk and Rogers, 2000). برای مثال (Staplin and Fisk, 1991) مشاهده کردند که علائم خطر ورودی در تقاطعات، رفتار ایمنی توسط رانندگی شبیه سازی شده در افراد مسن را بهبود می بخشد. توجه تقسیم شده، تعویض توجه توزیع منابع پردازش در طول چند وظیفه هم زمان یا تعویض از یک کار به کار دیگر است (Rogers, 2000). زوال مربوط به پیری با افزایش پیچیدگی محرک افزایش می یابد (McDowd & Craik, 1988) و با افزایش تعداد تلاش کاهش می یابد (Rogers, 2000). برای مثال (Strayer & Drews, 2004) یافتند تجربه طولانی تر در رانندگی و کمتر ریسک کردن، افزایش پیش بینی شده در زمان پاسخگویی افراد مسن را در مقایسه با استفاده گرانی که هنگام رانندگی شبیه سازی شده با تلفن همراه صحبت می کنند کاهش می دهد. توجه و مراقبت پایدار یعنی حفظ تمرکز روی کار تحت تحریک مداوم. مراقب بودن به معنای تمرکز روی انتظار رویداد نادر است. (Giambra, 1993) نتایج متناقضی را در مرور مطالعات قبلی خود

بر قدرت عضلانی، تعادل، راه رفتن و زمان واکنش انجام شد نشان داد که این فاکتورها با افزایش سن کاهش یافته است و در مقیاس معیاری، آستانه ارتعاش بیشترین تأثیر را در سن ۳۵ سالگی داشت (Sands et al. 1998) و پس از سن ۶۵ سالگی به صورت ناگهانی افزایش یافته است (Gescheider et al. 1994). افراد پیر ۳۰ درصد کمتر از افراد جوان قدرت چنگش دارند. همچنین قدرت چنگش در زنان از مردان کمتر است (Ranganathan et al., 2001). بزرگسالان مسن تردیرتر از بزرگسالان جوان واکنش نشان می‌دهند. درکل یک بزرگسال مسن بین ۱٫۵ تا ۲ برابر بیشتر از آهسته‌تر عکس‌العمل نشان می‌دهد. حرکت‌های ایجاد شده توسط بزرگسالان مسن غیر دقیق و بی‌ثبات‌تر از بزرگسالان جوان‌تر است. تغییرات در حساسیت حرکتی سالمندان را بیشتر مستعد به سقوط کردن و بی‌ثباتی در حرکت‌های حسی لمسی و موقعیت بدن می‌کند.

### اصول طراحی تعاملی

واژه طراحی تعاملی اولین بار در سال ۱۹۸۰ میلادی توسط بیل مگریچ و بیل ورپلنک<sup>۱</sup> معرفی شد. اولین دانشگاهی که به صورت آکادمیک این رشته را تدریس کرد دانشگاه کارنگی ملون بود که در سال ۱۹۹۴ با عنوان کارشناسی ارشد طراحی در طراحی تعامل ارائه شد. طراحی تعامل‌گرا عبارت است از طراحی مصنوعات تعاملی با کاربردی هدفمند با تأکید بر نقش سیستم‌ها، رفتارهای کاربران و ظاهر شیء. منظور از طراحی در اینجا طراحی خود سیستم نیست بلکه هدف طراحی کاربری سیستم است. طراحی تعاملی می‌کوشد در نظر گرفتن کاربردپذیری محصولات را طوری طراحی کند که استفاده از آنها از دیدگاه کاربر راحت، کارا و دلپذیر باشد. هدف آن ارتقا کیفیت تجربه کاربری است و به عنوان رویکردی نوین و نظام‌مند به ارتباط بین انسان و محصولات اشاره دارد (Manzari, 2005). اصول طراحی تعامل‌گرا عبارت است از: (Retting, 2003)

- ۱- قابل استفاده (مفید)<sup>۲</sup>
  - ۲- متناسب با قابلیت‌ها و محدودیت‌های کاربر<sup>۳</sup>
  - ۳- لذت‌بخش<sup>۴</sup>
  - ۴- مناسب برای گروه هدف<sup>۵</sup>
  - ۵- چند منظوره<sup>۶</sup>
  - ۶- زیبا
  - ۷- شفاف در عملکرد استفاده<sup>۷</sup>
  - ۸- قابل بسط و سازگار با محیط<sup>۸</sup>
- همچنین از هدف‌های اصلی در کاربردپذیری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- ایمنی<sup>۹</sup>
- امکانات<sup>۱۰</sup>
- یادآوری<sup>۱۱</sup>
- کارآمدی یا اثربخشی<sup>۱۲</sup>
- آموزش‌پذیری<sup>۱۳</sup>

در طراحی تعامل فقط فرم ظاهری المان‌های فیزیکی نیستند که طراحی می‌شوند؛ بلکه چگونگی استفاده و رفتار با آن و در واقع تعامل کاربر و محصول نیز طراحی می‌شود. علاوه بر خواص فیزیکی نشانه‌ها، المان‌ها، شاخص‌ها و متون برای نشان دادن کارکردها و کلیات محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند به طوری که از دیدگاه کاربران بسیار آسان و دارای کاربرد لذت‌بخش باشد. این رویکرد در

مشاهده کرد؛ هنگامی که زوال مربوط به سن گزارش شده است، آنها به وظایف مربوط به عملکرد نسبت داده می‌شوند (فرق گذاری و مدت زمان یک انگیزش، احتیاج تلاش حافظه کاری) که مؤکداً مورد توجه نیستند (Anstey et al. 2005). توجه پایدار را در طول فاکتورهای مربوط به سن که روی رانندگی تأثیر می‌گذارند قرار دادند، آنها را حجم کاری ذهنی پیوند دادند مانند سایر توابع وابسته به منابع.

### توان یادگیری و تغییرات آناتومیک

مانند دیگر ساختارهای شناختی، حافظه دسته ناهمگون فرایند هاست، هر کدام به طور مشخص تحت تأثیر پیری قرار دارد (Craig, 2000) یادگیری نیز تحت تأثیر عوامل تعاملی مانند فرایندهای عاطفی، انگیزه، رویکرد استراتژیک و فرا شناخت است. برای مثال عدم اعتماد به نفس افراد پیر در توانایی‌هایشان می‌تواند در تلاش‌هایشان به نزدیک شدن به تکنولوژی‌های جدید مانع ایجاد کند (Marque, 2002).

تغییرات آناتومیک در دستگاه عصبی بر سازگاری با تاریکی تأثیر می‌گذارد. دقت درخشندگی، درخشندگی، حساسیت کنتراست، دید محیطی، درک حرکت و رنگ ادراک به عنوان مثال، (Hase -gawa et al., 2005). اندازه فونت‌های بزرگتر در تلفن‌های همراه می‌تواند سرعت و دقت کاربران سالمند را در خواندن صفحه نمایش افزایش دهد. کاهش بینایی برای بیشتر سالمندان، از 40 سالگی شروع می‌شود. تابش خیره کننده برای افراد مسن‌تر مشکل‌سازتر است. دیگر جنبه‌های دید نیز زوال پیری را نشان می‌دهد، تاریکی تطابق بدن افت می‌کند کاهش وسعت میدان دید سرعت پردازش بصری و انعطاف‌پذیری ادراکی کاهش می‌یابد (Schieber, 2003). این تغییرات را تجزیه و تحلیل کرده و ۹ طرح را در مورد چشم‌انداز فاکتور انسانی جبران نقص در سیستم بصری مربوط به سن پیشنهاد داد: افزایش نور از محیط و یا زمینه کاری، افزایش سطح کنتراست روشنایی، به حداقل رساندن نیاز به نزدیک کردن بیش از حد دستگاه به چشم، تطبیق اندازه فونت، به حداقل رساندن تابش خیره کننده، به حداقل رساندن استفاده از بینایی محیطی، اتخاذ استراتژی‌های علامت‌گذاری برای افزایش درک حرکت، استفاده از کنتراست رنگی عالی، بهینه‌سازی خوانایی فرم‌های فضایی با استفاده از قابلیت‌های کامپیوتر.

تغییرات آناتومیک در گوش بر حساسیت مطلق، فرکانس و تمیز شدت، محلی‌سازی صدا و تشخیص گفتار تأثیر می‌گذارد. کاهش شنوایی شایع است، به ویژه برای مردان و به خصوص برای تلفن‌های موبایل با فرکانس بالا (Schieber, 2005).<sup>۱۴</sup> نه معیار طراحی را پیشنهاد کرد، همان‌طور که برای دیدار پیشنهاد کرد: افزایش شدت محرک، کنترل سر و صدای پس زمینه، اجتناب از نیاز به شناسایی / شناسایی محرک‌های با فرکانس بالا، اجتناب از قرار گرفتن در معرض بلند مدت در سطوح بالای سر و صدا، اجتناب از مکان‌های با سیگنال منابع صوتی با فرکانس پایین، استفاده از مواد سخنرانی و معنایی به خوبی ساختار یافته، تطبیق نرخ کلمات در هر دقیقه، درخواست بازخورد از کاربران برای تنظیم دستگاه‌ها، و استفاده از وب برای ارائه کانال‌های ارتباطی کلامی برای کمک. آستانه تشخیص برای چندین شدت ارتعاش در افراد مسن بالاتر است (Verrillo, 2002). مطالعه‌ای که به بررسی ۱۲ عملکرد مبتنی

۱. **بصری**: عملکرد محصولات و روش های عملیاتی باید واضح و بصری باشد (Fisk et al., 2004) و باعث گنجی نشود تا سالمندان بتوانند به راحتی از آن استفاده کنند.

۲. **سادگی**: عملکرد باید ساده باشد و طراحی ویژه باید با توجه به خواسته های خاص انجام شود. عملکرد و ویژگی های اصلی باید مطابق با خواسته های اصلی سالمندان طراحی شوند و عملکردهایی که به طور مداوم استفاده نمی کنند باید کاهش یابد.

۳. **استفاده آسان**: استفاده از محصولات باید آسان باشد (Zhou, 2008) با راحتی و در دسترس بودن و عملیات تأکید شده فراوان (Hall, 1999). محصول باید احتیاجات فیزیولوژیکی و روان شناختی افراد مسن را با کاهش توانایی فیزیکی مورد نیاز، به خوبی برآورده کند، مانند کاهش بار فیزیکی و بالا بردن توانایی درک و غیره.

• **طراحی بیرونی**: سادگی، هنری و بلوغ؛ علاوه بر الزامات عملکردی، محصولات همچنین باید نیازهای روانی و زیبایی شناسی سالمندان را نیز تأمین کند (Dou & Zheng, 2013). محصولات سالمندی به طور کلی شکل ساده و ظاهر زیبا نیاز دارند. کاهش تضاد بین طراحی رنگ و بافت بلوغ و حس صمیمیت روان شناسی زیبایی سالمندان را تأمین می کند.

• **طراحی ارگونومی**: ایمنی، راحتی و انطباق: محصولات می بایست با استانداردهای ارگونومیک سالمندان تطابق داشته باشند (Fisk et al., 2004). پتانسیل مشکلات ایمنی باید کاهش یابد و از لبه ها و زاویه های تیز اجتناب گردد. همچنین می بایست راحتی و کاربردپذیری را فراهم آورند. برای مثال محصولات باید برای ویژگی های سالمندان مناسب باشد و عملکرد ضد سقوط داشته باشد. آب، برق، گاز و تجهیزات دیگر می بایست ایمنی لازم را داشته باشد. برای مثال سالمندان معمولاً فراموش می کنند پس از آشپزی گاز را خاموش کنند که می تواند منجر به ریسک ایمنی بزرگ شود. ایمنی، یادآور صدا و نور در طراحی باید در نظر گرفته شود.

• **طراحی ساختار**: امکان سنجی، استحکام و طول عمر: طراحی ساختار علمی و معقول می تواند بر اساس تناوب استفاده و استانداردهای مرتبط از محصول انجام شود. محصول نه تنها به استحکام ساختار و مواد نیاز دارد بلکه به تولید و اقتصاد و داشتن امکان ساخت نیز احتیاج دارد. محصول می بایست با کیفیت، قابل اعتماد، با دوام و نیاز به اطمینان از عمل طبیعی در چرخه عمر محصول دارد.

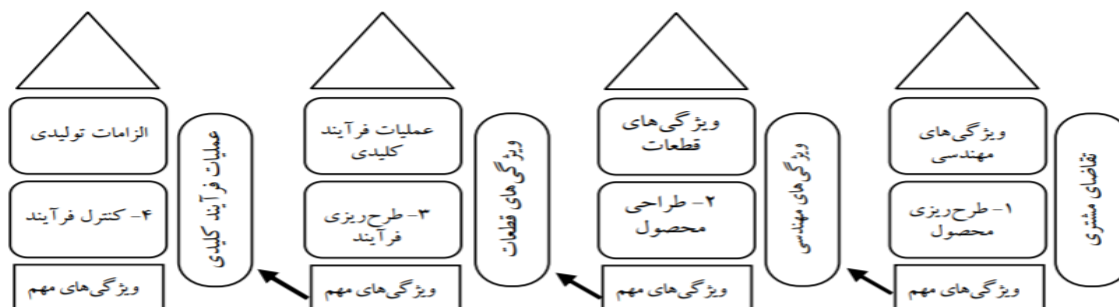
• **طراحی ارزش**: ویژگی اقتصادی، پایداری و ارتباطات فرهنگی: ویژگی های اقتصادی، هزینه های کنترل شده و تقاضای بازار می تواند ارزش اقتصادی خاصی را برای شرکت ها به ارمغان بیاورد. مواد سازگار با محیط زیست و روش های طراحی مدولار باید به

زمینه اینترنتی محصولات نیز بسیار حائز اهمیت است. زیرا با توجه به تغییرات تکنولوژی درک سریع و آسان از نحوه استفاده و تعامل با محصول می تواند مانع از سرخوردگی و سردرگمی شود. محصولات و سیستم های هوشمند رفتار تعامل را به تصویر می کشند. طراحی چنین رفتاری نیاز به یک زبان جدید دارد که فراتر از شکل استاتیک بوده و دارای رفتار دینامیکی محصولات و سیستم هاست. در حقیقت رویکرد طراحی تعاملی در این پروژه با هدف آسان کردن ارتباط کاربر با محصول در نظر گرفته شده است. زیرا قابلیت محصول بر نحوه عملکرد و استفاده آن تأثیر می گذارد. در این حالت طراحی در مسیر مناسب در جهت اهدافش انجام می پذیرد هرچند در بسیاری از محصولات توجه به سهولت کاربری و ایجاد تجربه کاربری متفاوت در جهت کسب سود بیشتر ارائه می شود. در این پروژه تسهیل ارتباط متقابل انسان و محصول اهمیت حیاتی دارد.

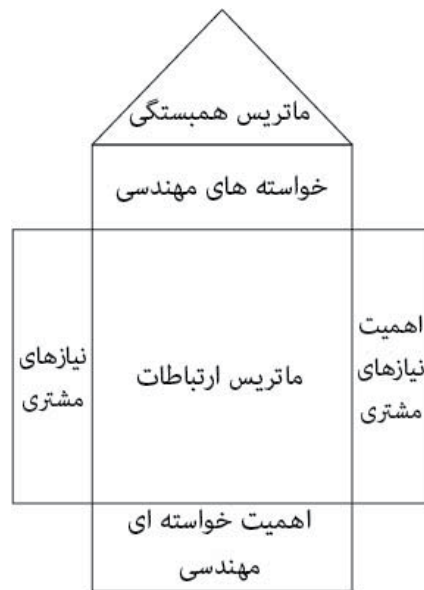
### اصول طراحی برای سالمندان

محصولات ویژه برای سالمندان به عنوان محصولات سالمندی و یا محصولات عصر سوم شناخته می شوند. به طور کلی، آنها شامل نیازهای روزانه سالمندان می شوند، محصولات سرگرمی و اوقات فراغت، محصولات مراقبت سلامت و بسیاری از محصولات دیگر (Dou & zheng, 2013). مفهوم طراحی محصول ویژه برای سالمندان می تواند به شرح زیر خلاصه شود: طراحی محصولات خاص برای سالمندان با اشاره به نوآوری طراحی هدفمند که با توجه به ویژگی های فیزیولوژیکی انجام می شود، خواسته های صریح یا ضمنی سالمندان برای بهبود کیفیت زندگی آنها و حل مشکلات عملی آنها. با توجه به مفهوم طراحی محصولات ویژه برای سالمندان و طبیعت، قوانین و ویژگی های طراحی محصولات ویژه برای سالمندان، اصول اولیه طراحی محصولات ویژه برای سالمندان می تواند از دیدگاه های عملکردی، فرم، ساختار و ارزش به شرح زیر خلاصه شود:

• **طراحی کارکردی، شهودی<sup>۱۶</sup> و آسان برای استفاده**: در توسعه عملکردی طراحی محصول ویژه برای سالمندان، توسعه محصول ویژه باید طبق عملکرد فیزیولوژیکی، ویژگی های زوال و ویژگی های روان شناختی سالمندان انجام شود. از سوی دیگر، مشکلات موجود آنها باید حل شوند تا مشکلات فیزیولوژیکی و روان شناختی آنها کاهش یابد تا هنگام استفاده از محصولات متعارف مطابق با خواسته های افراد سالخورده انجام شود. به لحاظ طراحی عملکردی، طراحی محصولات ویژه برای سالمندان باید بصری، ساده و آسان برای استفاده باشد.



ارزیابی ماتریس خانه کیفیت فرایندی است که منجر به راهکارهایی در ارتباط با طراحی محصول می شود. استفاده از این روش چرخه توسعه محصول، ریسک توسعه محصول و قیمت محصول را کاهش می دهد؛ در عین حال کیفیت محصول و قدرت رقابت در بازار را افزایش می دهد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰). فرایند خانه کیفیت مشتمل بر ۱۰ قدم است: (۱) الزامات مشتری «ندای مشتری»، (۲) ملزومات قانونی، (۳) امتیازات اهمیت مشتریان، (۴) توصیف های فنی «صدای مهندس»، (۵) جهت بهبود، (۶) ماتریس رابطه، (۷) تجزیه و تحلیل فنی محصولات رقا، (۸) مقادیر هدف برای توصیف های فنی، (۹) ماتریس همبستگی و (۱۰) وزن مطلق و وزن نسبی.



شکل ۳. نمونه ساده از ماتریس خانه کیفیت (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰)

### درک استفاده‌گر و خواسته‌های او

اولین مفهوم مورد بررسی در یک پروژه QFD شناسایی مشتریان محصول (خدمت) مورد بررسی می باشد. قدم بعدی در تحلیل پروژه QFD تعیین ابزارها و روش های مورد استفاده به منظور شنیدن ندای مشتریان است. از مهمترین روش های مورد استفاده در این مرحله می توان به نظرات مصرف کنندگان در مورد نحوه کارکرد محصول، گزارش های مراجع قانونی، مصاحبه، گروه های متمرکز، مشاهده مستقیم رفتار مصرف کنندگان، مصاحبه عمقی و پرسشنامه اشاره نمود. سومین مرحله از پروژه QFD پس از دریافت خواسته های مشتری شروع شده و با ارزیابی و تحلیل آن خاتمه می یابد. آنچه مسلم است خواسته های خام مشتریان بدون انجام هیچ گونه تحلیل و بررسی روی آنها کمک چندانی نمی کند. برای رفع این مشکل و طبقه بندی، اولویت بندی و تحلیل خواسته های استفاده گر ابزارهای مختلفی وجود دارد که از جمله مهمترین آنها می توان به مواردی چون نمودار وابستگی بین عوامل، نمودار درختی، مدل کانو، QFD، جدول ندای مشتری و ... اشاره نمود (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰). چهارمین مرحله به تعیین مسئولیت های واحدهای مختلف در ارتباط با هر یک از مراحل پروژه می پردازد.

منظور ارتقای آن و ویژگی های اجتماعی محصولات اتخاذ شود. علاوه بر این، محصولات باید منعکس کننده جغرافیایی خاص باشند و مفاهیم فرهنگی و هماهنگ با توسعه اجتماعی محلی و شرایط بازار و همچنین دیدار با نیازهای فرهنگی و روانی سالمندان باشند (Huppert, 2003).

### گسترش کارکرد کیفیت

برای خوب طراحی کردن یک محصول، گروه طراحی باید بداند چه چیزی را طراحی می کند و کاربران نهایی چه چیزی را از آن توقع دارند. گسترش کارکرد کیفیت (QFD) یک رویکرد سیستماتیک برای طراحی بر اساس آگاهی نزدیک از خواسته های مشتری، همراه با ادغام گروه عملکرد شرکت های بزرگ است. این شامل ترجمه خواسته های مشتری (برای مثال، راحتی نوشتن برای یک خودکار) به ویژگی های طراحی (ویسکوزیته جوهر خودکار، فشارروی توپ نوک خودکار) برای هر پله از توسعه محصول می باشد. در نهایت هدف QFD ترجمه معیارهای کیفیت ذهنی به معیارهای عینی است؛ به صورتی که بتواند کمی و قابل اندازه گیری و قابل استفاده در طراحی و ساخت محصول شود. این یک روش جالب است برای تخمین اینکه چگونه و کجا اولویت ها در توسعه محصول اختصاص داده می شوند. هدف به کارگرفتن روش های عینی در افزایش جزئیات در سراسر توسعه محصول است (Reilly, 1999). گسترش کارکرد کیفیت توسط یوجی آکائو در ژاپن در سال ۱۹۶۶ توسعه یافت. در سال ۱۹۷۲ قدرت این رویکرد به خوبی در صنایع سنگین میتسوبیشی نشان داده شد (Sullivan, 1986) و در سال ۱۹۷۸ اولین کتاب در این زمینه به ژاپنی منتشر شد و سپس در سال ۱۹۹۴ به انگلیسی ترجمه گردید (Mizu-no & Akao, 1994). به گفته آکائو، QFD روشی برای توسعه کیفیت طراحی با هدف رضایت مندی مشتری است و تقاضای مصرف کننده را به اهداف طراحی و کیفیت اصلی ترجمه می کند. نکات تضمینی که در طول فاز تولید استفاده می شود. QFD راهی برای اطمینان از کیفیت طراحی است، در حالی که محصول هنوز در مرحله طراحی است. به عنوان یک مزیت بسیار مهم او اشاره می کند که وقتی به طور مناسب اعمال شود، QFD نشان دهنده کاهش زمان توسعه است تا نصف و یک سوم (Akao, 1990). سه هدف اصلی در اجرای QFD عبارت است از: اولویت دادن به گفته ها و ناگفته هایی که مشتری می خواهد و نیاز دارد؛ ترجمه این نیازها به خصوصیات فنی و مشخصات؛ ساخت و ارائه کیفیت محصول و یا خدمات با تمرکز بر همه نسبت به رضایت مشتری. QFD از بعضی قوانین مهندسی هم زمان استفاده می کند که تیم های متقابل کارکردی (افرادی با تخصص های عملکردی مختلف) در تمام مراحل توسعه محصول درگیر می شوند. هر کدام از چهار مرحله در روند QFD از یک ماتریس برای ترجمه خواسته های مشتری از مراحل اولیه برنامه ریزی در طول کنترل تولید استفاده می کند (Becker, 2000). هر مرحله، یا ماتریس، جنبه خاصی از الزامات محصول را نشان می دهد. روابط بین عناصر برای هر مرحله ارزیابی شده است. فقط مهمترین جنبه از هر مرحله در ماتریس بعدی قرار داده می شود (نمودار ۲).

### خانه کیفیت

هدف کلی استفاده از روش توسعه عملکرد کیفیت، دستیابی به نکات کلیدی است که ماتریس خانه کیفیت آنها را آشکار می کند.



## روش پژوهش بررسی مقدماتی ندای مشتری با استفاده از جدول (VOC) Voice of Customer

جدول ۱. جدول ندای مشتری

بازبینی خواسته های مشتری	استفاده (use)					ندای مشتری (voc)	مشخصات مشتری چه کسی است (who)
	چگونه (How)	چرا (Why)	کجا (Where)	چه وقت (When)	چه چیزی (What)		
دکمه ها درشت تر شوند سهولت استفاده در صورت گم شدن راحت پیدا شود	فشردن دکمه ایجاد صدا یا نور یا سیگنال خاص	کانال اشتباهی را نزنم سردرگم نشوم	روی کنترل در خانه	هر بار استفاده	دکمه ها عوض کردن کانال ها کنترل	دکمه ها درشت تر شود دکمه ها خیلی زیاد هستند وقتی گم می شود راحت پیدا کنیم	مرد 71 ساله بازنشسته
خوش دست باشد جم و جور باشد و چنگش مناسب داشته باشد دوام کنترل تلویزیون نوشته ها و علائم پاک نشود	ابعاد متناسب با دست صدک کوچکتر	راحت در دست قرار بگیرد نیاز به تعمیر یا تعویض نداشته باشد	روی کنترل در خانه	هر بار استفاده	کنترل عوض کردن کانال ها	جم و جور باشد زود خراب نشه نوشته ها و علائم پاک نشود	خانم 68 ساله خانه دار
قابلیت استفاده با یک دست قیمت مناسب	دکمه ها از هم دور نباشند	نیاز نباشد از دست دیگر استفاده شود همه بتوانند بخرند	روی کنترل در خانه	هر بار استفاده	کنترل عوض کردن کانال ها	با یک دست بشود کانال ها رو عوض کرد ارزان باشد	آقای 69 ساله بازنشسته

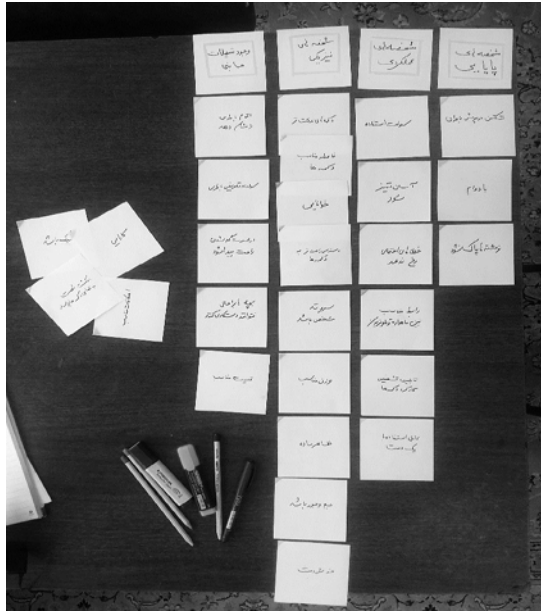
### مراحل تهیه نمودار وابستگی بین عوامل

۱) هدف نهایی پروژه QFD را با استفاده از واژه‌ها و کلماتی ساده تبیین می‌کنیم. ۲) داده‌های خام که حاصل از خواسته‌های مشتریان در ارتباط با هدف تبیین شده در قدم اول می‌باشند، جمع‌آوری کرده و روی کارت‌های مشابه درج می‌کنیم. (هرخواستی را روی یک کارت می‌نویسیم). ۳) تمامی کارت‌ها را جمع‌آوری کرده و آنها را با هم مخلوط می‌کنیم و به صورت تصادفی روی میز پخش می‌کنیم. ۴) ضمن بررسی کارت‌های موجود آنهایی را که به نوعی در ارتباط با یک موضوع خاص می‌باشند در یک گروه قرار می‌دهیم. ۵) یک کارت از هر گروه که به بهترین نحو موضوع عمومی و اصلی گروه مذکور را بیان می‌نماید، انتخاب کرده و از آن برای تعیین عنوان اصلی استفاده می‌کنیم. ۶) اطلاعات حاصل از قدم‌های فوق را روی کاغذ منتقل می‌کنیم.

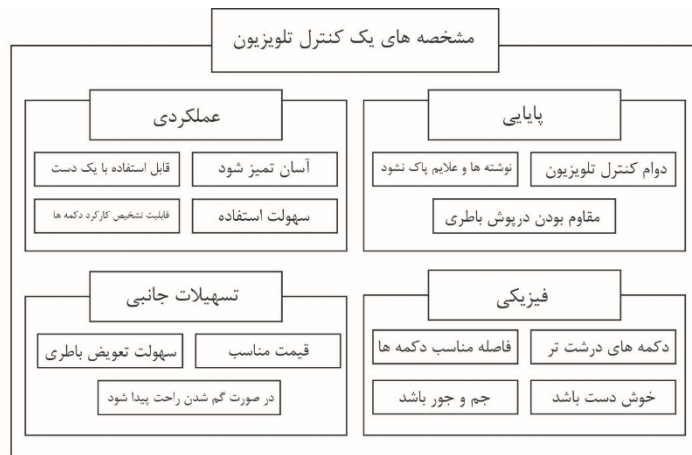
### مراحل تهیه نمودار درختی

۱) یکی از گروه‌های موجود در نمودار وابستگی بین عوامل را به

منظور توسعه نمودار درختی انتخاب می‌کنیم. ۲) در مورد یک جمله و یا عبارتی که به صورت شفاف و واضح مقصود و هدف اصلی گروه انتخاب شده را بیان می‌کنیم. ۳) پس از تعیین عنوان اصلی گروه مورد نظر این عنوان را در یک مربع و در سمت راست کاغذ در می‌کنیم. به این ترتیب اولین سطح از نمودار درختی ترسیم شده است. ۴) تمامی مشخصه‌ها و عناصری را که به نوعی با عنوان اصلی توافق شده در گام قبلی مرتبط می‌باشد شناسایی می‌کنیم. ۵) موارد تعیین شده در گام چهارم را در سمت چپ عنوان اصلی (سطح اول نمودار) قرار داده و آنها را به صورت ستونی و به صورت نمودار سازمانی رسم می‌کنیم. با انجام این مرحله دومین سطح نمودار درختی نیز تکمیل می‌گردد. ۶) ویژگی‌ها و نیازمندی‌های مرتبط با هر یک از موارد سطح دوم را مشخص کرده و آنها را به صورت ستونی و در سمت چپ سطح دوم رسم می‌کنیم. ۷) پس از تکمیل نمودار درختی، نمودار را به منظور رفع تمامی موارد غیر منطقی و ارتباطات نامناسب، بازنگری می‌نماییم (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰).



شکل ۴. مراحل تهیه نمودار وابستگی میان عوامل



شکل ۵. نمودار وابستگی بین عوامل

در قسمت بالای ماتریس (شکل ۸)، مشخصات فنی و مهندسی از محصول که به نحوی با خواسته های کیفی مشتریان مرتبط می باشد، درج می شود. لازم است تمام مشخصات مهندسی محصول به طور واضح و شفاف بیان شده و حداقل با یکی از خواسته های مشتریان ارتباط داشته باشد. در مقابل و زیر هر یک از مشخصات مهندسی محصول سه علامت فلش بالا و پایین و دایره توپر درج شده است. علامت فلش بالا و پایین به معنی این است که افزایش یا کاهش هر چه بیشتر خصوصیت مورد نظر، هدف طراحان محصول بوده و علامت دایره توپر نشانه عدم تمایل طراحان محصول به کاهش یا افزایش (انحراف) خصوصیت مورد نظر از مقدار هدف مربوطه می باشد و تنها رسیدن به هدف تعیین شده برای خصوصیت مورد نظر اهمیت دارد. در مورد ماتریس خانه کیفیت نمادهای زیر به منظور تعیین روابط سطرها و ستون های ماتریس استفاده شده اند: دایره توپر: رابطه قوی دایره توخالی: رابطه متوسط و مثلث: رابطه ضعیف. عدم وجود ارتباطی معقول بین یک خصوصیت مهندسی با خواسته های کیفی مشتریان بیانگر این واقعیت است که خصوصیت مورد نظر زاید

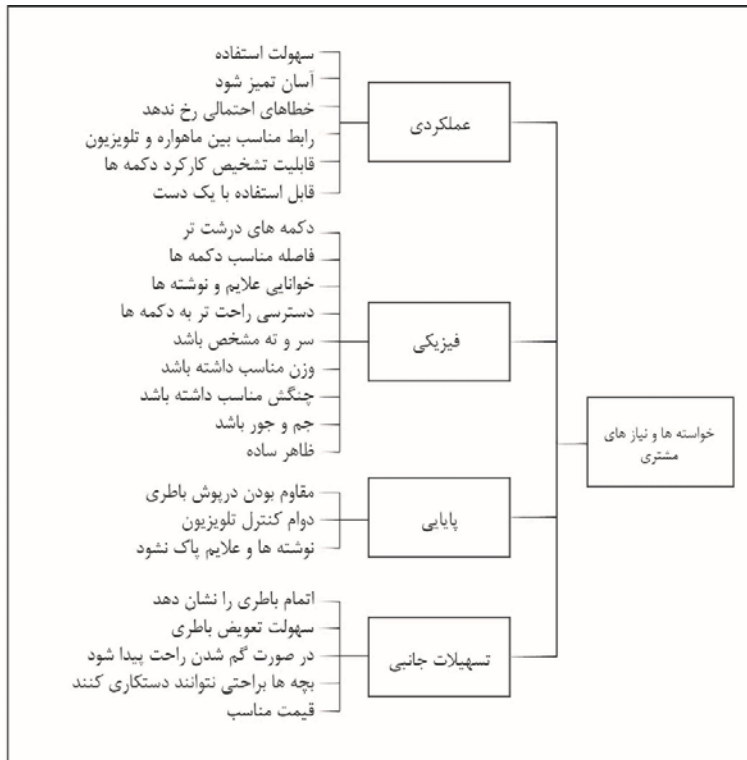
### مراحل تکمیل خانه کیفیت

با استفاده از روش هایی چون تحقیق و بررسی بازار، مصاحبه انفرادی، گروه های متمرکز، مشاهده نحوه عملکرد محصول هنگام استفاده، نظرات کارکنان، سوابق فروش محصول و سایر روش های تحقیقات بازار، خواسته های کیفی مشتریان از محصول مورد نظر تعیین و تدوین می گردد.

بر مبنای تحقیق صورت گرفته توسط گریفین و هاووز در سال ۱۹۹۱ روش مصاحبه از روش گروه متمرکز کاراتر بوده و در صورت انجام مصاحبه با ده تا بیست مشتری، تقریباً هشتاد درصد خواسته های مشتریان قابل شناسایی است. بدون تردید درجه اهمیت تمامی خواسته های مشتریان با هم یکسان نبوده و از نظر مشتری و تولید کننده، تعدادی از آنها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. بدین منظور می توان از درجه بندی های متفاوتی مثل ۱ تا ۵ و ۱ تا ۱۰ استفاده نمود.

### تبدیل خواسته ها و الزامات کیفی به مشخصه های فنی و مهندسی محصول





شکل ۶. نمودار درختی در مورد ویژگی های کیفی کنترل تلویزیون

خواسته های کیفی مشتریان		اهمیت (وزن)
سطح یک	سطح دو	
عملکردی	سهولت استفاده	۵
	آسان تمیز شود	۲
	خطاهای احتمالی رخ ندهد	۳
	رابط مناسب بین ماهواره و تلویزیون	۴
	قابلیت تشخیص کارکرد دکمه ها	۴
	قابل استفاده با یک دست	۲
فیزیکی	دکمه های درشت تر	۴
	فاصله مناسب دکمه ها	۴
	خوانایی علایم و نوشته ها	۴
	دسترسی راحت تر به دکمه ها	۴
	سر و ته مشخص باشد	۳
	وزن مناسب داشته باشد	۳
	چنگش مناسب داشته باشد	۳
	جم و جور باشد	۲
	ظاهر ساده	۴
پایایی	مقاوم بودن درپوش باطری	۲
	دوام کنترل تلویزیون	۳
	نوشته ها و علایم پاک نشود	۴
تسهیلات جانبی	اتمام باطری را نشان دهد	۲
	سهولت تعویض باطری	۳
	در صورت گم شدن راحت پیدا شود	۲
	بچه ها براحتی نتوانند دستکاری کنند	۱
	قیمت مناسب	۲

شکل ۷. درجه بندی خواسته های مشتریان

خواسته ها و الزامات کیفی (What's)	جهت بهبود	الزامات فنی و مهندسی (How's)		قیمت کنترل تلویزیون	وزن کنترل تلویزیون	طول بدنه	عرض بدنه	ارتفاع بدنه	ضخامت بدنه	استحکام بدنه	موانع بدنه	رنگ بدنه	بافت بدنه	چنگش بدنه	طول دکمه	عرض دکمه	ضخامت دکمه	رنگ دکمه	مکان دکمه	فرم دکمه	فاصله دکمه ها	محل قرار گیری دکمه ها	تعداد دکمه ها	مکانگاری فونت دکمه	اندازه فونت دکمه ها	رنگ فونت دکمه ها	طول جا باتری	عرض جا باتری	ارتفاع جا باتری	فرم فرم جا باتری	درجه اهمیت	آرایش محصول مورد استفاده	برنامه سازان (مال)	نسبت بهبود	ضریب تصحیح	وزن مطلق	وزن نسبی					
		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
عملکردی	کنترل تلویزیون	سهولت استفاده		○	○																																					
		آسان تمیز شود																																								
	بدنه	قابل استفاده با یک دست	△		●																																					
		دکمه	قابلیت تشخیص کارکرد دکمه ها																																							
فیزیکی	کنترل تلویزیون	سر و ته مشخص باشد																																								
		وزن مناسب داشته باشد	●	○	○	○	○																																			
	بدنه	چنگش مناسب داشته باشد																																								
		دکمه	حجم و جور باشد																																							
	دکمه	ظاهر ساده																																								
		دکمه های درشت تر																																								
		فاصله مناسب دکمه ها																																								
		خوانایی علائم و نوشته ها																																								
		دسترسی راحت تر به دکمه ها	△	△	△																																					
		دوام کنترل تلویزیون																																								
	نیازمندی	دکمه	نوشته ها و علائم پاک نشود																																							
			مقاوم بودن در پوش باطری																																							
جا باتری		قیمت مناسب	●																																							
		بچه ها براحتی نتوانند دستکاری کنند																																								
جا باتری	در صورت گم شدن راحت پیدا شود	△	△	△																																						
	انعام باطری را نشان دهد																																									
		سهولت تمویض باطری																																								
		وزن مطلق		۱۸	۲۹	۵۴	۶۳	۶۳	۴۴	۲۷	۷۸	۱۲	۳۳	۱۲۶	۱۰۸	۷۲	۷۲	۳	۲	۷۵	۳۳	۷۹	۹۰	۸۷	۶۵	۲۶	۸۲	۷۴	۲	۲	۲	۲۸	۱۴۹۸									
		وزن نسبی		۱.۲	۱.۸۳	۲.۶	۴.۲	۴.۲	۲.۸	۱.۸	۵.۳	۰.۸	۲.۲	۸.۴۲	۷.۲	۴.۸	۴.۸	۰.۲	۲.۶	۵	۲.۲	۵.۲	۶	۵.۸	۴.۴۲	۲.۶	۵.۶	۴.۹	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۱.۸	۹۹.۶									

شکل ۸. ماتریس ارتباطات نشان دهنده میزان ارتباط هر یک از مشخصات فنی با الزامات مشتری

گروه اول، ضریب ۷/۲ به آنها تخصیص می‌یابد. سایر موارد که نیازی به تصحیح و تأکید بیشتری در مورد آنها نیست ضریب ۱ می‌گیرند. در قدم دوم از مراحل تکمیل خانه کیفیت هر یک از مشخصه‌ها و الزامات کیفی محصول (WHATs) با توجه به نظرات مشتریان و از دیدگاه آنها اولویت‌بندی شده است. بنابراین در این قسمت هر یک از خواسته‌ها با توجه به شرایط سازمان و از دیدگاه اعضای تیم QFD وزن‌دهی می‌شوند. برای این منظور اعداد متناظر با درجه اهمیت هر خواسته‌ها نسبت بهبود و ضریب تصحیح در هم ضرب شده و حاصل این ضرب بیانگر میزان اهمیت و وزن مشخصه کیفی مورد نظر می‌باشد.

(ضریب تصحیح) × (نسبت بهبود) × (درجه اهمیت) = وزن هر خواسته کیفی

برای مقایسه نسبی نیازمندی‌های کیفی مشتریان در آخرین مرحله از قدم هفتم اقدام به محاسبه ضریب نسبی اهمیت هر یک از مشخصه‌های کیفی می‌نماییم. برای این منظور وزن مطلق هر یک از خواسته‌های کیفی (ستون D) به حاصل جمع ستون D، تقسیم می‌شود و عدد حاصل در ۱۰۰ ضرب می‌شود.

$$100 \times \frac{\text{وزن مطلق هر خواسته (D)}}{\text{حاصل جمع وزن مطلق خواسته های کیفی}} = \text{وزن نسبی هر خواسته کیفی (E)}$$

بوده و یا چند خواسته کیفی مشتری در نظر گرفته نشده است. عدم وجود ارتباط بین یک خواسته مشتری با خصوصیات و الزامات فنی محصول، حاکی از این است که تعدادی از الزامات فنی و مهندسی لحاظ نشده‌اند و لذا ستون‌های ماتریس باید توسعه پیدا کرده و تکمیل شوند (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰).

در این قسمت از تکمیل خانه کیفیت، پس از تعیین میزان بهبود در هر یک از خواسته‌های کیفی نسبت به وضعیت کنونی، میزان اهمیت نسبی هر یک از الزامات کیفی به منظور تحلیل و بررسی بیشتر در مراحل بعدی QFD محاسبه می‌گردد. میزان بهبود و افزایش هر یک از الزامات کیفی مشتریان (نسبت بهبود)<sup>۱۷</sup> از حاصل تقسیم ستونی با عنوان برنامه (P) به ستون وضعیت کنونی (N) تعیین می‌شود. پس از تعیین مقادیر نسبت بهبود (ستون B) برای هر یک از نیازمندی‌های کیفی، برای تأکید بیشتر در مورد برخی از خواسته‌های مشتریان با عنوان «ضریب تصحیح»<sup>۱۸</sup> (اعداد مندرج در ستون C) به آنها تعلق می‌گیرد. به این ترتیب که برخی از مشخصه‌ها که از درجه اهمیت بالایی نزد مشتریان برخوردار بوده و ارائه آنها در سطحی مطلوب موجب ایجاد انگیزه و رضایت بسیار زیادی در آنها می‌شود، ضریب ۷/۵ را گرفته و مواردی که موجبات رضایت مشتریان را باعث می‌شوند ولی نه به اندازه



شکل ۹. پروتوتایپ‌های پیشنهادی

قرارگرفت تا راحتی قرارگیری هر یک را در دست آنها بسنجیم. دلیل ساخت ماکت‌های گچی این بود که به علت محدودیت در ساخت ماکت مدارکنترل‌های منتخب از اندازه واقعی مقداری بزرگتر شد و همین باعث شد برای درک اندازه واقعی کنترل‌ها توسط سالمندان ماکت گچی ساخته شود. هر ۱۰ شرکت کننده دستور روشن کردن تلویزیون و کم کردن صدا را با موفقیت انجام دادند اما در دستور وارد منو شدن تنها یک نفر موفق بوده است. این عدم موفقیت در دکمه منو یا منو تنظیمات دو علت عمده داشت: ۱) در بعضی کنترل‌های تلویزیون دکمه ok خود دکمه منیو نیز است (۲) سالمندان به ندرت از این گزینه استفاده می‌کنند. دکمه اینپوت نیز توسط سه نفر درست پاسخ داده شد. دلیل پاسخ اشتباه، یکی عدم استفاده از ورودی‌های دیگر مانند ماهواره و فلش مموری بود و دیگر اینکه اسم دکمه اینپوت را نمی‌دانستند و فقط طرز استفاده از آن را می‌دانستند.



شکل ۱۰. تصاویری از آزمون قابلیت استفاده پروتوتایپ‌های ساخته شده توسط کاربران سالمند

## نتیجه

امروزه در دنیا نسبت جمعیت سالمندان به دیگر گروه‌های سنی رو به افزایش است. این گروه که با توجه به بسترهای فرهنگی، اجتماعی و شرایط فیزیکی و روانی خود از گوناگونی قابل ملاحظه‌ای برخوردارند نیازهایی متفاوت از دیگر گروه‌های سنی جامعه دارند. افت توانایی‌های فیزیکی از یک سو و تحول در نحوه نگرش به ابعاد مختلف زندگی که تغییراتی را در تمایلات، ارزش‌ها و نیازهای اساسی آنان موجب می‌شود از سوی دیگر، لزوم شناخت صحیح استفاده‌گر سالمند را تأیید می‌نماید. نتیجه رضایت سالمندان از طرح نهایی با توجه به تست قابلیت استفاده بود و در استفاده آنها در کنترل تأثیر مثبت داشت تنها یکی از عملکردها نا مفهوم بود که در قالب طرح نهایی اصلاح گردید. در نهایت نتایج تست را در قالب یک طرح نهایی ارائه کردیم. محدودیت این پروژه شامل عدم توانایی در اجرای تست در کانتکست و زمینه بود که این امکان را به ما نمی‌داد تا در محیط واقعی تست را اجرا کنیم. در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود پژوهشگران به طراحی رابط کاربری مناسب سالمندان در حین استفاده از منو تنظیمات تلویزیون بپردازند.

## اولویت‌بندی مشخصه‌های فنی و مهندسی محصول

وزن هر یک از خصوصیات فنی و مهندسی محصول (HOWs) با توجه به ارتباط خصوصیت مورد نظر با خواسته‌های مشتری (WHATs)، تعیین می‌گردد. اگر رابطه میان هر یک از خواسته‌های کیفی (i) با خصوصیات فنی و مهندسی (j) با dij تعریف گردد و Wi درجه اهمیت هر خواسته کیفی باشد، وزن مطلق هر یک از مشخصه‌های فنی و مهندسی (Wj) محصول با توجه به رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$W_j = \sum_{i=1}^n W_i d_{ij}$$

خواسته‌های کیفی محصول  $i = 1, \dots, n$

خواسته‌های فنی محصول  $j = 1, \dots, m$

به منظور سهولت مقایسه مشخصه‌های فنی محصول میزان اهمیت (وزن) نسبی هر یک از مشخصه‌های فنی با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$100 \times \frac{\text{وزن مطلق هر مشخصه فنی}}{\text{حاصل جمع وزن مشخصات فنی}} = \text{وزن نسبی هر مشخصه فنی و مهندسی}$$

در برخی از موارد افزایش یا کاهش یکی از خصوصیات مهندسی تأثیر مستقیمی بر خصوصیات مهندسی دیگر محصول می‌گذارد. برای لحاظ نمودن چنین همبستگی‌هایی بین خصوصیات مهندسی محصول، در قسمت سقف خانه کیفیت چگونگی این همبستگی‌ها با علامت‌های زیر مشخص می‌شود: همبستگی بسیار مثبت: دایره با علامت +، علامت مثبت (+)؛ علامت منفی (-)؛ و همبستگی بسیار

منفی (دایره خالی). در صورت عدم وجود همبستگی بین خصوصیات مهندسی، سلول مرتبط در سقف خانه کیفیت خالی می‌ماند.

بر اساس نتایج به دست آمده از خانه کیفیت خواسته‌های مشتریان بر اساس وزن نسبی به ترتیب زیر می‌باشد: سهولت استفاده، دکمه‌های درشت‌تر، فاصله مناسب دکمه‌ها، ظاهر ساده، دسترسی راحت‌تر به دکمه‌ها، قابلیت تشخیص کارکرد دکمه‌ها، خوش دست بودن، نشان دادن اتمام باتری، رابط مناسب بین ماهواره و تلویزیون، خوانایی علائم و نوشته‌ها، پاک نشدن علائم و نوشته‌ها، سهولت تعویض باتری، سروته مشخص باشد، جمع و جور باشد؛ آسان تمیز شود، وزن مناسب داشته باشد، بعد از گم شدن راحت پیدا شود؛ دوام داشته باشد، قابل استفاده با یک دست؛ قیمت مناسب، مقاوم بودن درپوش باتری، بچه‌ها به راحتی دستکاری نکنند.

پس از آماده‌سازی ماکت، برای انجام تست به میدان هفت حوض تهران مراجعه کرده و تست را بر روی ۱۰ سالمند ۶۵ تا ۸۱ سال انجام دادیم. ابتدا دو تست مشابه از هر یک از کنترل‌های منتخب گرفته شد سپس برای تست چنگش دو ماکت گچی در اختیار سالمندان

- Human Factors Approaches. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Gescheider, G., Bolanowski, S., Hall, K., Hoffman, K. and Verrillo, R. (1994). The Effects of Aging on Information-Processing Channels in the Sense of Touch: I. Absolute Sensitivity. *Somatosensory & Motor Research*, 11(4), pp.345- 357.
  - Giambra, L.M. (1993). Sustained attention in older adults: Performance and processes. In J. Cerella, J. Rybash, W. Hoyer, M. L. Commons (Eds.), *Adult Information Processing: Limits on Loss*, 259 - 272. San Diego, CA: Academic Press.
  - Hasegawa, S., Omori, M., Matsunuma, S. and Miyao, M. (2005). Visibility of graphic text on mobile phones among elderly people. *Gerontechnology*, 3(4).
  - Huppert, F. (2003). Designing for Older Users. In J. Clarkson, R. Coleman, S. Keates, & C. Lebbon (Eds.), *Inclusive Design: designing for the whole population*. London: Springer-Verlag.
  - MarquiÈ, J.C., Jourdan-Boddaert, L., and Huet, N. (2002). Do older adults underestimate their actual computer knowledge? *Behaviour and Information Technology*, 21 (4), 273 - 280.
  - McDowd, J.M., and Craik. F. (1988). Effects of aging and task difficulty on divided attention performance. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 14(2), 267- 80.
  - Mizuno, S. and Y. Akao, ed. (1994). *QFD: The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Development*, Asian Productivity Organization, Tokyo, Japan, available from Quality Resources, One Water Street, White Plains NY.
  - Nap, H.H., IJsselsteijn, W., Kort, Y.D., Poels, K. (2007). Digital games design for elderly users. Proceedings of the 2007 conference on future play. 15 - 17 November 2007, Toronto, Canada, ACM.
  - Ranganathan, V., Siemionow, V., Sahgal, V. and Yue, G. (2001). Effects of Aging on Hand Function. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(11), pp.1478 - 1484.
  - Reilly, Norman B, *The Team based product development guidebook*, ASQ Quality Press, Milwaukee Wisconsin, 1999
  - Rogers, W.A. (2000). Attention and aging. In D.C. Park and N Schwarz (Eds.), *Cognitive Aging: A Primer*, 57 - 73. Psychology Press.
  - Sands M L, Schwartz A V, Brown B W. et al Relationship of neurological function and age in older women. The study of osteoporotic fractures. *Neuroepidemiology* 1998;17:318-329.
  - Sullivan, L.P., 1986, "Quality Function Deployment", *Quality Progress*, June, pp 39 - 50.
  - Salthouse, T. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103(3), pp.403-428.
  - Staplin, L. and Fisk, A. (1991). A Cognitive Engineering Approach to Improving Signalized Left Turn Intersections. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 33(5), pp.559 - 571.
  - Verrillo, R., Bolanowski, S. and Gescheider, G. (2002). Effect of aging on the subjective magnitude of vibration. *Somatosensory & Motor Research*, 19(3), pp. 238 - 244.
  - Zacks, R. and Hasher, L. (1997). Cognitive Gerontology and Attentional Inhibition: A Reply to Burke and McDowd. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 52B(6), pp.P274-P283.
  - <http://www.amar.org.ir> (2011). "Statistical Center of Iran," 19.

## تصدیق و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول با عنوان «طراحی کنترل تلویزیون برای سالمندان با رویکرد طراحی تعاملی» است که با راهنمایی نگارنده دوم در دانشگاه علم و صنعت ایران ارائه شده است.

### پی‌نوشت‌ها

1. Cognitive
2. Divided Attention And Attentional Switch
3. Billmoggridge Undbillverplank
4. Useful
5. Usable
6. Desirable
7. Affordable For Right People
8. Appropriately Complex
9. Appropriately Transparent In Function And Use
10. Appropriately Adaptable Extensible And Malleable
11. Safety
12. Utility
13. Memorability
14. Effectiveness
15. Learnability
16. Intuitive
17. Imorovment Ratio
18. Sales Point

### منابع

- رضایی، کامران و همکاران (۱۳۸۰)، کتاب QFD رویکردی مشتری مدار به طرح ریزی و بهبود کیفیت محصول، نشر آتنا
- Akao, Y., ed. (1990). *Quality Function Deployment*, Productivity Press, Cambridge MA. Becker Associates Inc, <http://www.becker-associates.com/thehouse.HTM> and <http://www.becker-associates.com/qfdwhatis.htm>
- Baecher, R.M., Wu, & Masimmi, M. 2007. Using participatory activities with senior to critique, build and evaluate mobile phones, ACM.
- Bisiacchi, P. S., Sgaramella, T. M., & Farinello, C. (1998). Planning strategies and control mechanisms: Evidence from closed head injury and aging. *Brain and Cognition*, 37(1), 113-116.
- Clancy, S. and Hoyer, W. (1994). Age and skill in visual search. *Developmental Psychology*, 30(4), pp.545 - 552.
- Craik F.I.M., Byrd M. (1982) Aging and Cognitive Deficits. In: Craik F.I.M., Trehub S. (eds) *Aging and Cognitive Processes*. *Advances in the Study of Communication and Affect*, vol 8. Springer, Boston, MA.
- Craik, F.I.M. (2000). Age related changes in human memory. In Park, D. and Schwarz, N. (Eds.), *Cognitive Aging*, 7592-. Hove: Psychology Press.
- Dou, J. H., & Zheng, Y. L. (2013). Research on Designing Pleasant Products for the Empty Nest Elderly. *Packaging Engineering*, 34, 34 - 37.
- FISK, A. (2005). *DESIGNING FOR OLDER ADULTS*. [S.l.]: CRC PRESS.
- Fisk, A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja, S. J., & Sharit, J. (2004). *Designing for Older Adults: Principles and Creative*