

## طراحی و ساخت کیف هوشمند دارو با استفاده از کربن

جواد بهمنی

استادیار، گروه فیزیک، دانشگاه پیام نور  
Bahmanix22@yahoo.com

بابک گلستانی

کارشناس فیزیک، گروه فیزیک، دانشگاه پیام نور  
B.Golestani@yahoo.com

### چکیده

تعداد بیماران در دنیا روز به روز بنا به دلایل مشکلات فردی و اجتماعی در حال افزایش است. یکی از مشکلات و نگرانی‌های بیماران نگهداری دارو و مصرف به موقع آنها طبق دستور پزشک است. در حال حاضر کیف‌های نگهداری دارو موجود در جهان نتوانسته است رضایت کامل مصرف‌کنندگان دارو را جلب نماید. در این مقاله نحوه طراحی و ساخت کیف هوشمند دارو بیان می‌شود. در نمونه استاندارد این کیف محللهایی برای قرار دادن شش ورق قرص و یک شربت تعبیه شده است. به جای شربت می‌توان یک قطره و یا یک آمپول یا یک پماد با اندازه‌های مختلف قرار داد که تنظیم آن امکان پذیر است. با استفاده از این کیف زمان تنظیم شده مصرف دارو از سه طریق صمعی، بصری و لغزش به بیمار اطلاع داده می‌شود. این کیف هوشمند الکترونیکی دارای سیستم GPS (سامانه موقعیت یاب جهانی) برای بیماران خاص می‌باشد. استفاده از این کیف جهت مصرف به موقع دارو می‌تواند کمک شایانی به بیماران جهت اثر بخشی دارو در مدت کوتاه، پر رنگ شدن ارتباط پزشک و بیمار و سرانجام کاهش هزینه‌های درمانی برای افراد و دستگاه‌های ذیربط و همچنین حل مشکل کمبود دارو در کل جامعه شود.

کلمات کلیدی: دارو، بیمار، پزشک، کیف، کربن

### ۱. مقدمه

در دنیا بیماران زیادی وجود دارند که دارو مصرف می‌کنند و پزشکان معالج به آنها تاکید می‌کنند باید داروهای خود را به موقع جهت بهبود و سلامت خود مصرف کنند تا از عوارض جانبی احتمالی جلوگیری گردد. بیمار باید دقیقاً دارو را طبق دستور پزشک در زمان معین و برای یک دوره کامل درمانی مصرف کند تا سلامت کامل خود را بدست آورد. اگر دارو به هر دلیل به موقع مصرف نشود باعث از بین رفتن اثر بخشی دارو و نارضایتی بیمار، طولانی شدن مدت درمان، زیاد شدن شدت بیماری در اثر ایجاد عوارض جانبی خطرناک و بستری شدن در بیمارستان، کم رنگ شدن ارتباط پزشک و بیمار و سرانجام افزایش هزینه‌های درمانی برای افراد و دستگاه‌های دولتی و مهم‌تر از همه مشکل کمبود دارو در کل جامعه می‌شود. بیماران در تمام دنیا با مشکل مصرف دارو در وقت تعیین شده خود با آن مواجه هستند و همه کشورها به دنبال راهکار مناسب برای رفع این مشکل هستند. در حال حاضر کیف‌های دارو موجود در جهان نتوانسته است رضایت کامل مصرف‌کنندگان دارو را جلب نماید.

این مشکل برای تمام بیماران در سراسر جهان با طراحی و ساخت کیف الکترونیکی دارو با استفاده از کربن حل می‌شود. کربن یکی از معمول‌ترین عناصری است که در مولکول‌های آلی و ترکیبات مختلف یافت می‌شود و نقش حیاتی در فرآیندهای

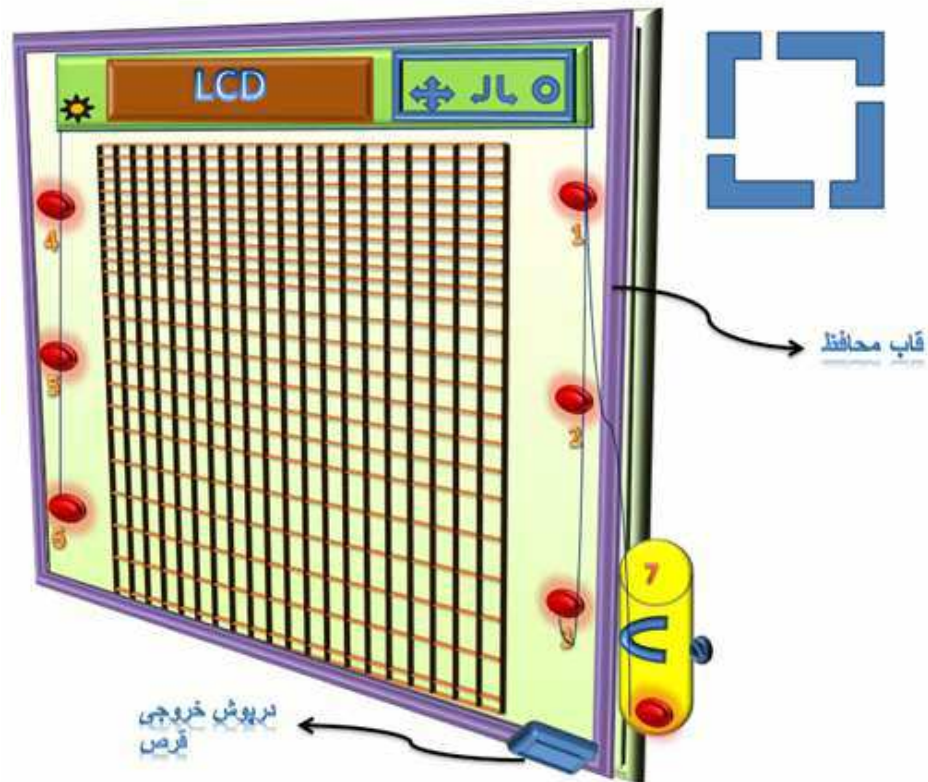
بیولوژیکی ایفا می‌کند. کربن می‌تواند به صورت یک ماده بلورین در شکل‌های متفاوتی وجود داشته باشد که برخی از آنها بالاترین زیست‌سازگاری و مقاومت در برابر انعقاد خون را میان بیوسرامیک‌های مصرفی در پزشکی دارند. این گونه خواص امکان استفاده از کربن برای موارد مختلف را فراهم می‌سازد. برای مثال شکل‌های مختلف کربن می‌تواند ساخت ماده مطلوب را جهت استفاده در محلی که فصل مشترک جریان خون دارد، میسر سازد و نیز می‌تواند با بافت نرم و با بافت سخت تماس حاصل کند که این ویژگی مقدمه مصرف آن در بسیاری از وسایل پزشکی است.

## ۲. ارائه راه حل برای رفع مشکل مصرف به موقع دارو

بیماران متعددی در سرتاسر دنیا هستند که دارو از جمله قرص، شربت، قطره و آمپول برای بهبود سلامتی خود استفاده می‌کنند. اما مشکل اساسی این است که به دلایل متعدد از جمله مشغله کاری و ذهنی، داشتن بیماری آلزایمر و یا مشکل سمعی و بصری فراموش می‌کنند دارو خود را به موقع مصرف کنند. بعضی بیماران به دلیل داشتن بیماری‌های خاص از جمله دیابت، سرطان، تروئید، پارائتئید و... باید داروهای خود را هفتگی، ماهیانه، دوماه یکبار و یا در هر مدت زمان مشخص شده توسط پزشک مصرف نمایند. اگر دوره‌های درمان در زمان مصرف دارو تکمیل نشود ممکن است عوارض جانبی جبران ناپذیری برای بیمار به همراه داشته باشد. تا کنون هیچ راهکار اساسی و مناسب برای حل این مشکل بیماران ارائه نشده است. در پژوهش انجام شده برای حل این مشکل به کمک نرم افزار سی پلاس کیف دارو طراحی و با استفاده از دستگاه قالب زن کربن و مدارهای الکترونیکی به صورت هوشمند ساخته شده است. این کیف کاملاً متفاوت و مدرن در دنیای تجهیزات پزشکی می‌باشد. در طراحی کیف قسمت تنظیمات در نظر گرفته شده است. با روشن نمودن این قسمت می‌توان ساعت، روز، مدت زمان، تعداد دارو (قرص، شربت، قطره و...)، تعداد ورق‌های قرص تنظیم نمود. زمان تنظیم شده مصرف دارو توسط بیمار از سه طریق سمعی، بصری و لغزش به فرد اطلاع داده می‌شود و به سیستم GPS هم برای بیماران خاص که نیاز به مراقبت شدید دارند متصل است. این کیف دارو می‌تواند از طریق چراغ LED، موسیقی و لغزش به صورت روزانه، هفتگی، ماهیانه، سالیانه و یا هر چند وقت یکبار آلام دهد. این کیف برای تمام افرادی که داروهایی از قبیل قرص، شربت، قطره که چند هفته یکبار باید مصرف می‌کنند یا افرادی که سرطان دارند و باید هر چند وقت یکبار پرتو درمانی شوند و افرادی که نیاز به مراقبت شدید و آلزایمر دارند کاربرد زیادی دارد.

### ۱-۲. طراحی و ساخت

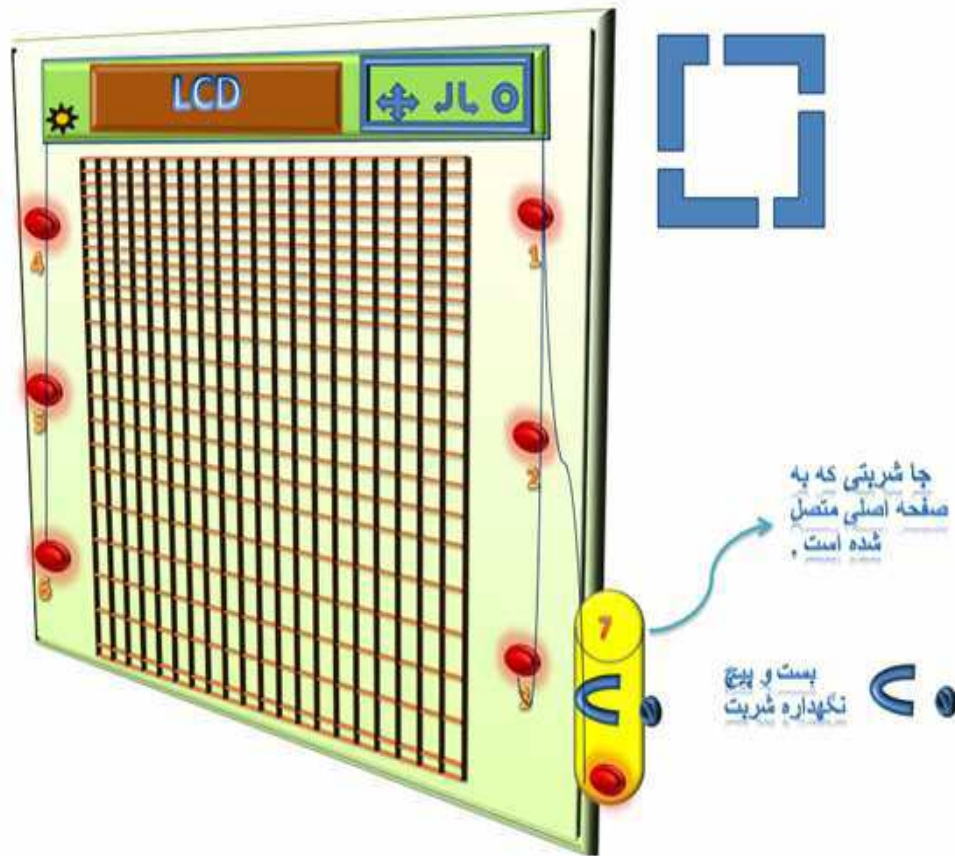
نمای کلی نمونه استاندارد کیف الکترونیکی هوشمند دارو طراحی و ساخته شده در شکل ۱ آمده است. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود در نمونه استاندارد این کیف هوشمند دارو محللهایی برای قرار دادن شش ورق قرص (شماره ۱ تا ۶) و یک شربت (شماره ۷) تعبیه شده است. می‌توان با تجاری‌سازی نمونه‌های مختلف ساخت، مثلاً ۳ محل برای شربت و سه محل برای قرص و یا ۵ محل برای شربت و ۲ محل برای قرص در نظر گرفت. به جای شربت می‌توان یک قطره و یا یک آمپول با اندازه مختلف قرار داد که تنظیم آن با استفاده از بست و پیچ در نظر گرفته شده امکان پذیر است. در محل قرارگیری هر دارو سنسور و چراغ‌هایی وجود دارد که زمان مصرف تنظیم شده هر دارو را آلام می‌دهد. در زمان تنظیم شده هر یک از داروها چراغ چشمک زن روشن و همزمان آهنگ فعال می‌شود و کیف به لغزش در می‌آید. با ساخت این کیف تمام افراد بیمار در سرتاسر دنیا برای مصرف به موقع داروهای خود در کوتاه مدت و یا بلند مدت با هیچ مشکلی مواجه نخواهند شد. استفاده از آن باعث اثر بخشی دارو و رضایت بیماران، کوتاه شدن مدت درمان، پر رنگ شدن ارتباط پزشک و بیمار و سرانجام کاهش هزینه‌های درمانی برای افراد و دستگاه‌های ذیربط و همچنین حل مشکل کمبود دارو در کل جامعه می‌شود.



شکل ۱- نمای کلی کیف هوشمند دارو طراحی و ساخته شده

## ۲-۲. روش کار با کیف دارو

نمای کیف بعد از برداشتن درپوش در شکل ۲ آمده است. این کیف یک درپوش اولیه دارد. مطابق شکل ۲ درپوش را برداشته سپس توسط دکمه تعبیه شده کیف روشن می‌شود. بعد از روشن شدن کیف، می‌توان شماره قرص را انتخاب نمود. کنار هر شماره یک چراغ چشمک زن LED قرار دارد. بعد از قرار دادن هر دارو در محل تعیین شده، قرص توسط گیره و شربت (یا آمپول و قطره) از طریق بست و پیچ کوپل می‌شود. باید بر روی صفحه شماره‌گیر شماره قرص یا شربت و بعد از چند ثانیه تعداد قرص یا شربت که در محل‌های مربوطه قرار داده شده را انتخاب نمود. سپس تعداد کل ورق قرص یا شربت مصرفی، زمان (ساعت و تاریخ) که دارو باید مصرف شود تنظیم نمود. ابعاد کیف در نمونه استاندارد ۱۴\*۲۵ سانتی متر و ضخامت ۸/۳ میلی متر و وزن پر با قرص ۱۰۰ گرم می‌باشد.



شکل ۲- نمای کیف دارو بعد از برداشتن درپوش

نکته قابل توجه این است که هیچ محدودیت زمانی برای آلارم داروها وجود ندارد. روی کیف چهار آهنگ متنوع طراحی شده است که بیمار می تواند موسیقی مورد نظر خود را انتخاب کند. در پایان تنظیمات اگر اطلاعات وارد شده به کیف صحیح باشد کلید تأیید را ثبت و اگر چنانچه اشتباهی رخ داده باشد در قسمت ویرایش ، آن را اصلاح و قاب بسته می شود . با تنظیمات انجام شده توسط بیمار ، چند ساعت قبل از مصرف دارو کیف هم از لحاظ سمعی ، بصری و ایجاد لغزش به فرد اطلاع داده می شود که چه مدت دیگر زمان مصرف دارو فرا می رسد . برد اصلی کیف دارو با مشخص نمودن قطعات الکترونیکی در شکل ۳ رسم شده است . محل GPS در پشت LCD قرار گرفته است .



شکل ۳ - برد اصلی کیف هوشمند دارو

با فرا رسیدن زمان مصرف دارو چراغ کیف روشن ، آهنگ و لغزش آن نیز همزمان فعال می شود. در اینصورت باید قاب را باز نمود و ورق قرص را فشار داد. با این کار قرص در محفظه خلاء می افتد. سپس باید در پوش خروجی که در آخر کیف قرار دارد باز و قرص را مصرف نمود. برای استفاده از شربت ، قطره و آمپول پیچ ومهره را باز کرده بعد از برداشتن آنها آلارم کیف قطع می شود. آلارم این کیف در صورت برخورد چندین بار بر زمین و یا خاموشی دکمه روشن قطع نمی شود. جنس کیف از کربن می باشد. بر روی این کیف شبکه‌هایی طراحی شده است که قرص‌ها از کوچک به بزرگ بر روی آنها قرار می گیرد. اگر در ورق قرص ، تعداد کمی باقیمانده باشد کیف به بیمار اعلام می کند که تعداد کمی قرص در ورق مورد نظر موجود است آیا می خواهید ادامه دهید یا دارو قطع شود؟.

### ۳-۲. مزایای کیف هوشمند در مقایسه با سایر کیف‌های موجود در بازار جهانی

این کیف در نمونه خود بی نظیر می باشد. کیف‌های موجود در بازار جهانی فقط چند عدد محدود قرص جا می گیرد و برای شربت محلی در نظر گرفته نشده است. تفاوت دیگر این است بعضی از این کیف‌ها به سیستم لب تاپ یا گوشی متصل است اما این کیف به هیچ جا متصل نیست و یکپارچه است. کیف‌هایی که به سیستم گوشی و لب تاب متصل است ممکن است این سیستم‌ها مشکل سخت افزاری یا نرم افزاری پیدا کند و از کار بیفتد در نتیجه کیف هم غیر فعال می گردد. کیف موقع مصرف دارو فقط اطلاع می دهند. ولی این کیف علاوه بر این که اطلاع می دهد فرد را اجبار می کند دارو های خود را مصرف کند. تا فرد دارو را از در پوش خروجی خارج نکند به هیچ عنوان کیف خاموش نمی شود. کیف‌های موجود از بیمار سوال نمی کنند که چه تعداد ورقه قرص یا چه تعداد شربت ، قطره ، سوزن می خواهید مصرف کنید اما این کیف از فرد می پرسد. کیف های دیگر در موقع برخورد یا حوادث غیر متقربه ممکن است آسیب ببینند اما این کیف از ارتفاع ۱۰۰ متری هم به زمین برخورد کند هیچ آسیبی به آن وارد نمی شود. از امتیازات مهم این کیف اتصال به سیستم GPS است. اگر فردی آلزایمر و یا بیماری حاد داشته باشد و این کیف را همراه خود داشته باشد به راحتی مشکلات وی برطرف

می گردد ، اما کیف های دیگر به هیچ عنوان این گونه نمی باشند. کیف های دیگر برای اطلاع دادن فقط بوق می زنند اما این کیف برای اطلاع دادن آلام می دهد و همزمان موسیقی پخش می شود و کیف به لرزش نیز در می آید. برای تجاری سازی در مساحت و ساده ترین امکانات می توان به راحتی تجاری سازی را پیاده سازی کرد به نحوی که با کم ترین هزینه ممکن می توان بهترین کار را انجام داد زیرا این کیف ، کیفی است که در حداقل یک عدد از این کیف می باست برای مصارف دارو قرص ، شربت و غیره....در هرمنزلی موجود باشد.

### ۳. نتیجه گیری

فراموش کردن مصرف به موقع دارو می تواند پیامدهای منفی مهمی داشته باشد . بعضی از افراد هستند که برای مصرف دارو گوشی خود را در حالت پیام ، پیغام گیر و زنگ می گذارند. اما ممکن است گوشی به هر دلیل مانند تمام شدن شارژ باتری ، مشکل نرم افزاری وسخت افزاری خاموش شود .. حال طراحی و ساخت کیف هوشمند دارو به راحتی این مشکلات را حل می کند. بیمار دیگر نگران مصرف داروهای خود نمی باشد ، زیرا زمان مصرف دارو هم به صورت سمعی، بصری و حالت لغزش اطلاع داده می شود. این موضوع آلام از هر سه طریق به افراد نابینا و ناشنوا کمک شایانی خواهد کرد. تنظیمات کیف به ساده ترین شکل ممکن انجام می شود . حتی افرادی که توانایی شمارش هم ندارند به راحتی می توانند کیف را تنظیم و استفاده کنند. این تنظیمات هم به صورت سنتی وهم شنوایی قابل انجام است. این کیف به سادگی و با هزینه بسیار کم تمام مشکلات افراد دنیا که به نحوی فراموشکار هستند حل می کند. با بکارگیری این کیف دغدغه همه بیماران مبنی بر مصرف به موقع داروها جهت بهبودی کامل در کمترین زمان ، کاسته می شود . کاربرد این کیف در صنایع دارو سازی و تجهیزات پزشکی می باشد.

### مراجع

1. Hassali M , Pharm B , Pharm M. Consumer quality use of medicines: An important element in public health. *Research social & Administrative Pharmacy*. 2017;13(1):261-265.
2. Smith A, McGettigan .Quality use of medicines in the community: the Australian experience. *journal of clinical Pharmacology*.2000;50(6):515-519.
3. Horsham P. ISMP acute care guidelines for timely administration of scheduled medications.2011. Institute for Safe Medication Practices. <http://www.ismp.org/tools/guidelines/acutecare/tasm.pdf>.
4. Wong CH, Buntov AE, Rychkov VN, Guseva MB, Zatsepin AF. Simulation of chemical bond distributions and phase transformation in carbon chains, 2017;114(1);106-110.

## **Designing and Making the Smart Medication Bag Using Carbon**

Javad Bahmani

Department of Physics, University of Payam Noor, Iran

E-mail: Bahmanix22@yahoo.com.

Babak Golestani

Department of Physics, University of Payam Noor, Iran

E-mail: B.Golestani@yahoo.com

**Abstract.** Day by day the number of patients in the world is increasing due to personal and social problems. One of patients' difficulties and concerns is the preservation and punctual taking of their medication according to the doctor's prescription. At the moment, the medication bags available in the world have not fully satisfied medicine takers. In this article, how the smart medication bag is designed and made will be expressed. There are places for six sheets of pills and a syrup embedded in the standard samples. Instead of the syrup it is possible to put a drop, an ampule or an ointment with different sizes which can be adjusted. This smart electronic bag contains a GPS (the Global Positioning System) for certain patients. Using this bag for punctual taking of medication can appropriately help patients reach drug effectiveness in a short-term period, highlighting of the patient-physician communication, reducing of the patient's and related systems medical expenses and also solve the problem of drug shortages in the whole society.

**Keywords:** Medication, patient, physician, carbon