

کاربرد کامپیوتر در داروسازی

کشورها، از جمله کشور ما، به هیچوجه در ابعاد خود شناخته نشده و استفاده‌های بسیار محدودی که از آن رایج می‌باشد، به هیچوجه در سطوح قابل قبولی نمی‌باشد. در دنیای امسروز از کامپیوتر، حتی در نقاشی، طراحی و ادبیات نیز استفاده‌های بسیاری میکنند و در برخی کشورهای پیشرفته جهان کنونی، آشنائی با کامپیوتر، همزمان با ورود به دبستان یا حتی قبل از آن صورت می‌پذیرد. داروسازی نیز همچون دیگر علوم، علی‌الخصوص در سالهای اخیر بسیار متاثر از این وسیله گشته است، بطوریکه در برخی ارزشته‌های آن، عدم کاربرد کامپیوتر، تقریباً " محال است و در سایر قسمتها نیز، استفاده از این وسیله می‌تواند نتایجی پر ارزش‌تر به‌آورد.

کاربرد کامپیوتر در داروسازی را می‌توان

در جهان علم امروز، گوشه‌ای نیست که در آن ردپائی از اثر وسیله‌ای بنام کامپیوتر وجود نداشته باشد. این وسیله با سرعتی اعجاب‌انگیز، طی چند سال اخیر جای خود را در تمام شاخه‌های علوم باز کرده است، بطوریکه در تاریخ علم، چیزی را همتای آن سراغ نداریم. اگر قرار بود رشد و توسعه‌ای را که تکنولوژی ساخت کامپیوتر در طی ۲۰ سال اخیر از آن برخوردار گشته، مثلاً " صنایع اتومبیل سازی می‌داشت، امروزه می‌بایستی شاهد ساخت اتومبیلهایی در ابعاد یک قوطی کبریت، با قدرت یک‌ناو جنگی می‌بودیم! ابزاری که در دنیای کنونی، با چنین سرعتی روبه تکامل و پیشرفت است، در بسیاری از

* دانشجوی دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

به قسمتهای زیر تفکیک کرد (پرواضح است که استفاده‌های متعدد دیگری را نیز می‌توان برای آن برشمرد که در این مجمل نمی‌گنجد) :

۱- کاربردهای دانشگاهی

تقریباً " رشته‌ای از علوم آکادمیک وجود ندارد که کامپیوتر راه خود را در آن باز نکرده باشد . شاید توضیح بسیار در این زمینه ضروری نباشد ، زیرا هر کسیکه در سالهای اخیر تحصیلات دانشگاهی داشته ، خود بخوبی بر این مهم آگاهی دارد ، لیکن به چند مورد مختصر اشاره می‌کنیم . یقیناً " کاربرد کامپیوتر در علوم دانشگاهی ، بسیار وسیعتر از موارد ذیل است :

الف - محاسبات : اصولاً " دلیل اصلی ساخت و علت وجودی کامپیوتر ، در وحله اول ،

• اگر بطور معمول جهت انجام یک عمل ضرب حدود ۵ ثانیه وقت لازم باشد ، یک کامپیوتر متوسط می‌تواند دست کم ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ عمل ضرب را در یک ثانیه انجام دهد .

جهت استفاده محاسباتی بوده است . کامپیوتر بر راحتی و با سرعت و دقت بسیار زیاد می‌تواند محاسبات مشکل و وقت گیر و حجیم را برای دفعات مکرر به انجام رساند . اگر بطور معمول جهت انجام یک عمل ضرب حدود ۵ ثانیه وقت لازم باشد ، یک کامپیوتر متوسط می‌تواند دست کم ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ عمل ضرب را در یک ثانیه انجام دهد . (البته کامپیوترهایی هم

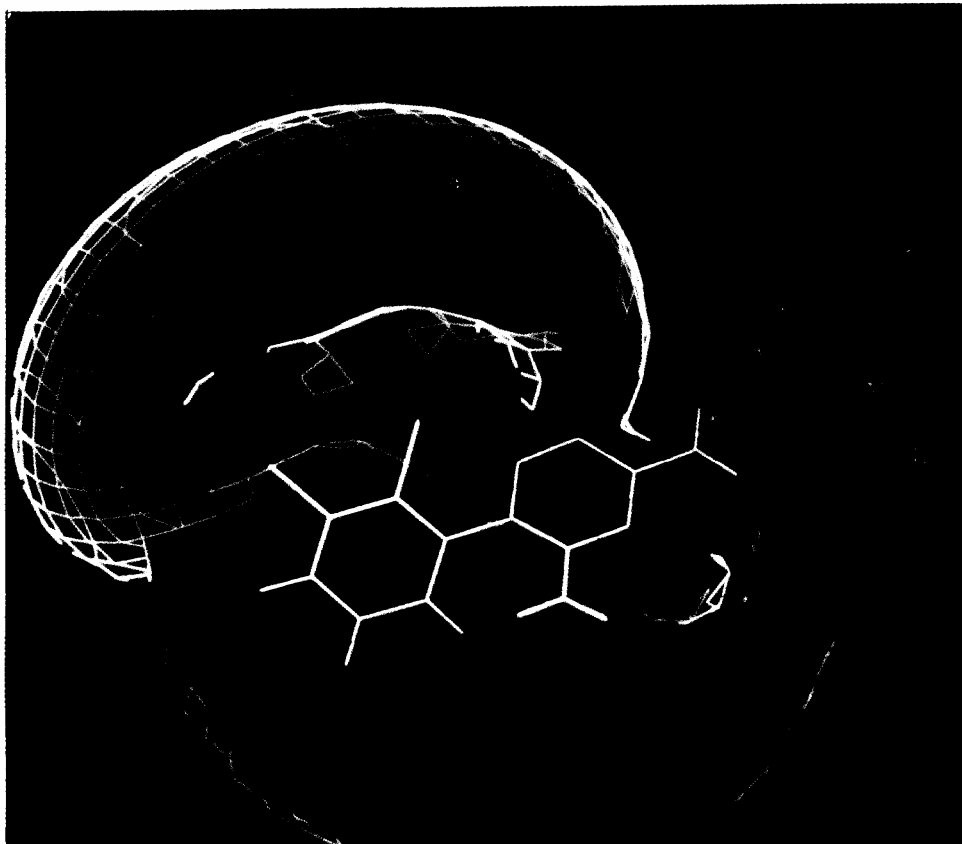
وجود دارند که بیشتر از چند صد هزار عمل ضرب را در یک ثانیه انجام دهند) . علاوه بر سرعت ، دقت ماشین هم صدها بار بیشتر از انسان است و نتایج محاسبه شده توسط آنرا می‌توان با اطمینان کامل مورد استفاده قرار داد . *

ب - بانکهای اطلاعاتی : یکی دیگر از قابلیت‌های بسیار جالب کامپیوتر ، فراهم کردن امکان استفاده وسیع و سریع از بانکهای اطلاعاتی است . این بانکهای اطلاعاتی را می‌توان در هر زمینه‌ای تشکیل داد و محدودیتی برای آن وجود ندارد . مثلاً " تشکیل بانک اطلاعاتی جهت تعداد زیادی بیمار با اطلاعات گوناگون از آن جمله است . فرض کنید می‌خواهیم برای مراجعه کنندگان به کلینیک داخلی یک بیمارستان ، بانک اطلاعاتی تشکیل دهیم . در این بانک می‌توان اطلاعاتی نظیر تاریخ ، نام بیمار ، سن ، جنس ، محل سکونت ، شغل ، علت مراجعه ، تشخیص ، داروهای تجویزی ، طول مدت درمان ، مدت بستری شدن ، هزینه و . . . را ذخیره کرد . پس از مدتی که تعداد اطلاعات جمع آوری شده به حد قابل قبولی رسید ، براحتی می‌توان استفاده‌های گوناگونی از آن برد . فرضاً " می‌توان دریافت که از میان مراجعه کنندگان ، چند نفر مرد ، با سنی کمتر از ۴۵ سال ، دارای مشاغل اداری ، بدون سابقه قلبی یا فامیلی ، با یک درد قلبی مراجعه

* بایستی این نکته را مد نظر داشته باشیم که کامپیوتر فقط آنچه را به او بگویند انجام می‌دهد و در حقیقت این دستگاه جادویی بدون برنامه ریزی انسان جز چند دکمه و وسیله چیز دیگری نیست - سردبیر .

اطلاعاتی در مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی و همچنین مراکز سیاست‌گذاری امور مختلف بعمل می‌آید. این مهم هرگز بدون حضور کامپیوتر تحقق نپذیرفته و عملاً "ناممکن" است. اینکه مشاهده می‌شود، در برخی کشورهای دنیا، آمار بسیار دقیقی از وقایع کشورشان را در زمینه‌های مختلف دارا می‌باشند و از این اطلاعات در جهت سیاست‌گذاری‌های خویش به نحو احسن استفاده می‌کنند، بدلیل کاربرد

کرده‌اند، و یا برای افراد یک شهر یا بعضاً" در سطح کشور، پراکندگی بیماری‌های قلبی در مناطق مختلف را بررسی کرد. همچنین می‌توان دریافت که از میان مثلاً "پنجهزار نفر مراجعه کننده" این کلینیک در طول یک سال، برای چند نفر تشخیص سل گذاشته شده است. در صورت لزوم می‌توان پراکندگی شیوع سل در مناطق مختلف را بررسی کرد و یا درصد شیوع این بیماری (یا بیماری‌های



بانک‌های اطلاعاتی در سطوح وسیع در اکثر زمینه‌های موجود است. اگر می‌بینیم مراکز تحقیقاتی این کشورها قادرند مطالب مورد نظر خود را بسرعت بررسی کنند و با دلایل

دیگر) را در نزد سنین مختلف ترسیم نمود و یا هزینه‌های صرف شده جهت این بیماری را در زمانهای مختلف بدست آورد. امروزه استفاده‌های بسیار زیادی از بانک‌های

آماری دقیق، راههای گوناگون را در جهت نیل به هدف مشخص بیازمایند و به صحت یا عدم صحت این راهها خیلی زود پی ببرند، و یا اینکه سازمانهای بین‌المللی مانند سازمان

ه بطور مثال با استفاده از بانک اطلاعاتی کامپیوتری می‌توان در سطح کشور، پراکندگی بیماریهای قلبی در مناطق مختلف را بررسی کرد.

جهانی بهداشت این قابلیت را داراست که راههای علمی گوناگون را در کمترین مدت به بونه آزمایش گذارد و نتایج پرازشی بدست آورد، تنها و تنها بدلیل بخدمت گرفتن کامپیوتر در سطوح وسیع است و در این میان کاربرد بانکهای اطلاعاتی، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

ج - استفاده‌های آموزشی: بوسیله کامپیوتر می‌توان امکانات آموزشی زیادی فراهم آورد. امروزه نرم افزارهای آموزشی متنوعی در دنیا برای تمام رشته‌ها وجود دارد. بعنوان مثال جهت آموزش فیزیولوژی یا فارماکولوژی یا شیمی‌آلی یا سایر دروس نرم افزارهای بسیار کارآمدی وجود دارد که امکانات زیادی را جهت آموزش بهتر برای مدرسین و درک بهتر برای دانشجویان فراهم می‌آورد. مثلا "بوسیله کامپیوتر می‌توان تصاویر زیبا و بسیار قابل درکی از مکانیسمهای مختلف فیزیولوژی مثلا " اثر متقابل آکتین - میوزین و یا مکانیسم انعقاد پلاکتی، یا Conformation های

مختلف ملکولهای آلی، یا نحوه ارتباط دارو - گیرنده، یا سیستم قفل شدن آنتی ژن - آنتی بادی را در نهایت وضوح ارائه داد. در حال حاضر، برنامه‌های زیادی، تقریبا " برای آموزش تمام دروس در سطح دنیا جهت استفاده با کامپیوتر وجود دارد که قطعا " هنوز از آنها بهره‌ای نگرفته‌ایم و به هیچوجه در دانشگاههای ما مرسوم نیست. *

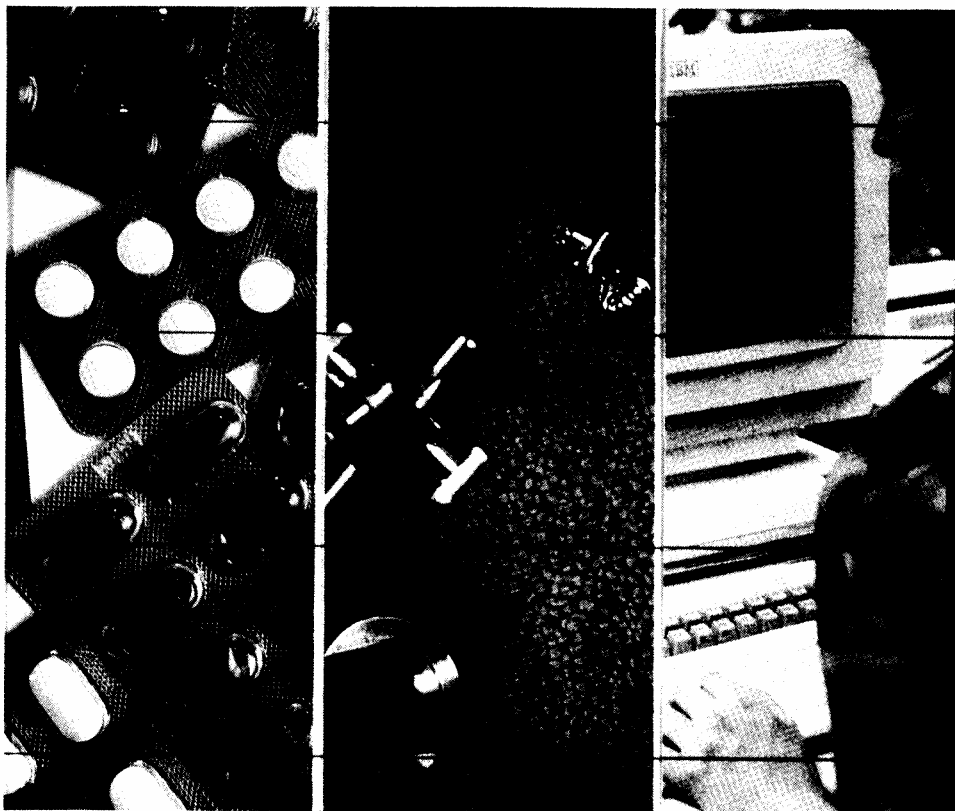
د Bibliography . یکی از امور بسیار وقت‌گیر و کم دقت (بدون استفاده از کامپیوتر) بی شک Bibliography است. دانشجویان زیادی ماههای متوالی جهت پیدا کردن مطلب مورد نظر خود در کتابخانه‌های دانشکده‌ها مشغول مطالعه هستند. ممکن است برای پیدا کردن مطلب مورد نظر توسط یک دانشجو، چند ماه وقت صرف گردد، در حالیکه این عمل توسط کامپیوتر در کمتر از یک دقیقه عملی است.

فرضا اگر بخواهیم راه سنتز یک ماده را از Chemical Abstract پیدا کنیم، این عمل ممکن است حتی بیش از ۶ ماه وقت یک دانشجو را بطور مداوم بگیرد و در نهایت هم به هیچوجه نمی‌توان اطمینان کامل داشت که این عمل به دقت تمام انجام شده باشد، در حالیکه می‌توان با خرید یک نرم افزار آماده این کتاب (عمدتا " این گونه کتابهای مرجع در تمام رشته‌های علوم در کشورهای پیشرفته،

* امروزه در دانشگاههای ماسائل و مشکلات عدیده‌ای ناشی از مسائل جنگ تحمیلی و تحریم‌های استکبار جهانی وجود دارد که رفع آنها به مراتب لازمتر و مبرم‌تر از داشتن کامپیوتر برای آموزش است - سردبیر.

کامپیوترهای بسیار پیشرفته) به کشورهای جهان سوم خودداری می‌کنند، ولی در عین حال راهی برای استفاده از آن وجود دارد

بصورت نرم افزار قابل نصب و استفاده روی کامپیوتر وجود دارد که می‌توان آن را با مبالغی بالنسبه اندک خریداری نمود (و با نصب آن



که بطور مختصر می‌توان اینطور بیان نمود که باید کامپیوتر مورد نظر را با پرداخت مبالغی هزینه سالانه، به یک کامپیوتر مرکزی در یک کشور پیشرفته وصل نمود و از آن تغذیه نمود. این عمل را اصطلاحاً " On Line

* در دانشگاههای ما اصولاً در تمام جامعه با توجه به مشکلات بازسازی حتی یک دلار هم از ارزش بالایی برخوردار است و اشاره به هزینه‌های اینچنین در حال حاضر محلی از اعراب ندارد - سردبیر.

روی کامپیوتر یک دانشکده، سالهای متمادی دانشجویان بسیاری از آن استفاده کنند و هر ساله، تنها قسمتهای افزون شده را به آن اضافه نمود و همیشه آنرا بروز نگاهداشت. جستجوی یک مورد توسط کامپیوتر در کتاب Chemical Abstract (یا چیزی مشابه آن) کمتر از یک دقیقه وقت می‌گیرد و تقریباً هزینه‌ای ندارد. *

البته لازم به ذکر است که کشورهای پیشرفته، همگام با سیاستهای استعماری خود از ارائه اینگونه نرم افزارهای کلیدی (و بعضاً

کردن کامپیوتر می‌گویند که البته در برخی مراکز تحقیقاتی کشور ما صورت پذیرفته است.

ه- استفاده‌های تخصصی در داروسازی: علی‌رغم استفاده بسیار اندک از کامپیوتر در کشور ما، دارو سازی علمی است که امروزه بدون کاربرد کامپیوتر، پیشرفت چندانی ندارد. فرض کنید یک مرکز تحقیقاتی بخواهد برای داروهای گوناگون، منحنیهای غلظت‌خونی از دز مصرفی خوراکی را، جهت صدور اجازه فروش بررسی کند. رسم یک چنین منحنی‌هایی برای دفعات مکرر بسیار وقت‌گیر و در عین حال فاقد دقت زیاد می‌باشد. بوسیله کامپیوتر می‌توان پس از وارد کردن اطلاعات به آن، شاهد

• بوسیله کامپیوتر می‌توان امکانات آموزشی زیادی فراهم آورد و امروزه نرم‌افزارهای آموزشی متنوعی در دنیا برای تمام رشته‌ها وجود دارد.

انجام محاسبات، رسم منحنی‌ها و نتیجه‌گیری نهائی، با سرعت و دقت بسیار زیاد بود. فرضاً جهت طراحی دارو، استفاده از کامپیوتر، امروزه امری بسیار عادی و معمول است و این ابزار جزء لاینفکی از اینگونه رشته‌هاست. تصور اینکه هنوز هم بتوان داروی جدیدی را بطور تصادفی ساخت، در دنیای امروز که با سرعت روبه پیشرفت است، تصویری محال است، و اگر استفاده‌ی وسیع از کامپیوترهای بسیار پر قدرت در امر

طراحی دارو وجود نداشت، امروزه بسیاری از داروهای جدید هرگز پا به عرصه وجود نمی‌گذاشتند. همین‌طور بررسی ارتباط ساختمانی دارو با اثر فارماکولوژیک آن، بدون کاربرد کامپیوتر تقریباً امری محال است. محاسبه فواصل گروه‌های عامل، یا پراکندگی بارها یا پلاریته قسمت‌های مختلف ساختمان شیمیائی، اگر چه بوسیله دست امکان‌پذیر است، ولی در دنیای امروز، همانند مسافرت با پای پیاده است.

۲- کاربرد کامپیوتر در داروخانه

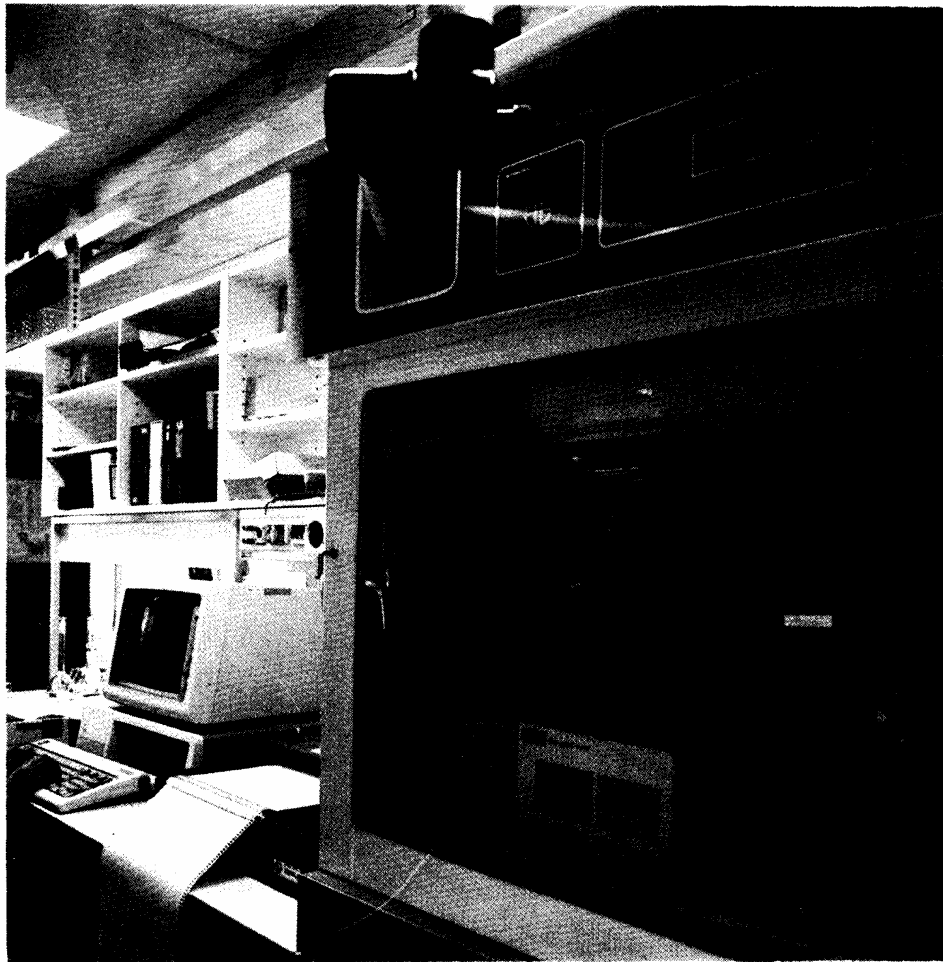
مانند هر موسسه دیگری، در داروخانه می‌توان بخوبی از کامپیوتر بهره‌گرفت. این استفاده در داروخانه‌هایی که تعداد مراجعه‌کننده آنها زیاد است می‌تواند نتایج بهتری را به ارمغان آورد. کاربردهای کامپیوتر در داروخانه را می‌توان به اجمال بصورت زیر خلاصه نمود:

الف - تشکیل پرونده برای مراجعه

کنندگان: اگر چه هنوز ضرورت لزوم تشکیل چنین پرونده‌ای برای بیماران در داروخانه احساس نمی‌گردد، لیکن انجام امری این چنین می‌تواند ضامن حفظ سلامتی و جلوگیری از خطرات ناشی از مصرف دارو در نزد بیماران باشد. بعنوان مثال اگر برای مراجعه‌کنندگان دائمی یک داروخانه، در آنجا پرونده‌ای بوسیله کامپیوتر تشکیل داده شود، می‌توان تاریخ و داروهای دریافت شده بیمار را در نوبت قبلی بررسی کرد و آنها را با داروهای کنونی تطبیق داد. در صورت وجود تداخل دارویی جدی یا ممنوعیتهای مصرف داروی کنونی یا سابقه بیمار یا داروهای قبلی، کامپیوتر می‌تواند ما را آگاه سازد. این پرونده‌های تشکیل شده که به مرور تکمیل

می‌گردند می‌تواند همچنین مورد استفاده فراوان یزشکان نیز قرار گیرد . همچنین در شرایط فعلی که با کمبود دارو مواجه هستیم می‌توان جلوی سوء استفاده افراد سودجو را براحتی گرفت . برای این منظور می‌توان در صورت لزوم تاریخ دریافت دارو را در نوبت قبل و همچنین نمونه مهر و امضای

با دقت زیادی به انجام رساند .
ب - تشکیل یک بانک اطلاعات مرکزی داروخانه‌ها : در حال حاضر که کشور ما ، بواسطه شرایط تحمیل شده ناشی از جنگ تحمیلی ، هنوز دست به گریبان مشکلات ناشی از کمبود داروست ، وجود یک بانک مرکزی اطلاعاتی در یکی از مراکز دولتی ،



طیب را توسط کامپیوتر بررسی کرد . همچنین می‌توان مانند هر موسسه دیگر امور مربوط به انبار گردانی را در داروخانه توسط کامپیوتر

بسیار ضروری بنظر می‌رسد . این امر را می‌توان بوسیله کامپیوتر به نحو احسن انجام داد . توضیح مختصری پیرامون این پیشنهاد به

این شرح است که می‌توان در یک موسسه مرکزی یا حتی یکی از داروخانه‌هایی که از لحاظ میزان موجودی داروها، همچنین تعداد مراجعه کننده مرکزیت قابل توجهی دارد،

اطلاعات مضاعفی را از شرکتهای پخش دارو کسب کند و سبب تکمیل اطلاعات خویش گردد. مرکز فوق پس از دریافت این اطلاعات، آنها را تحت نام آن داروخانه وارد حافظه

نرم افزارهای فراوانی در مورد ساخت دارو موجود است که می‌تواند داروساز را در اموری مانند فرمولاسیون، ساخت، کنترل کیفی و کمی، کنترل میکروبی، بسته‌بندی، تاریخ انقضاء و غیره، یاری نماید.

یک بانک اطلاعاتی ترتیب داد. با توجه به اینکه بسیاری از داروهایی که عملاً "جزء داروهای کمیاب شناخته می‌شوند، در برخی از داروخانه‌های شهر موجود است لیکن بیمار از محل آنها آگاهی ندارد و پس از مراجعه به چند داروخانه که بر حسب تصادف داروی مورد نظر را موجود ندارند، مجبور به استفاده از روشهای دیگری برای تهیه آنها می‌شود و با توجه به اینکه اکثر داروخانه‌هایی که دارای این داروهای نسبتاً کمیاب می‌باشند مایل به ارائه آنها به مصرف کننده واقعی می‌باشند، ترتیب دادن یک سیستم اطلاعاتی مرکزی می‌تواند بسیار راهگشا باشد. در این سیستم مرکزی یک یا چند اوپراتور وجود دارند که هفته‌ای یک تا دو بار (بر حسب ضرورت) با داروخانه‌هایی که مشترک این طرح هستند تماس برقرار می‌کنند و صورت داروهای را که احتمال مراجعه برای تهیه آنها را از طرف بیماران می‌دهند به داروخانه مذکور ارائه داده و داروخانه مذکور تعداد اقلام و میزان هر کدام از این داروها را که موجود دارد (با احتساب میزان فروش خود داروخانه بطور معمول، تا نوبت بعدی تماس با مرکز) به این مرکز ارائه می‌دهد و یا این مرکز می‌تواند

کامپیوتر خود می‌کند و مراجعه کنندگان را بر حسب نزدیکی محل آنها به داروخانه دارای داروی مورد نظر مراجعه کننده راهنمایی می‌کند و به این ترتیب سبب رفع مشکلات فراوانی در توزیع دارو می‌گردد.

فرض کنید طبیب برای بیماری کپسول سفالکسین تجویز کرده است و بیمار نتوانسته است از داروخانه محل خود این دارو را تهیه کند. با مراجعه به این مرکز و ارائه نسخه، مرکز او را به نزدیکترین داروخانه محل شخص که دارای این دارو باشد هدایت می‌کند و تعداد داروی تجویزی این بیمار از میزان موجودی اعلام شده توسط داروخانه توسط کامپیوتر کسر می‌گردد. البته بطور قطع اجرای چنین طرحی، مستلزم بررسی جزئیات بسیار زیادی است که در صورت استقبال مسئولین می‌توان همکاری و مطالعه بیشتری نمود.

ج - امور محاسباتی داروخانه: پرواضح است که بر راحتی می‌توان کامپیوتر را در این زمینه بکار گرفت. مثلاً "تهیه لیست‌های مربوط به نسخ بیمه و محاسبات مربوط آنها که امری نسبتاً وقت‌گیر، علی‌الخصوص برای داروخانه‌های بزرگ است را می‌توان با سرعت

و دقت بسیار، توسط کامپیوتر انجام داد * محاسبات دیگری نظیر میزان فروش روزانه، ماهانه یا سالانه، میزان بستنکاری از نامین اجتماعی، موجودی داروهای باقیمانده، مبلغ سود ناخالص و خالص، درصد سود فروش متفرقه و غیره را نیز می‌توان براحتی و در هر زمان توسط کامپیوتر انجام داد.

۳- استفاده از کامپیوتر در صنعت داروسازی

در کشور ما، لزوم کاربرد کامپیوتر در تمام زمینه‌های صنعت، و ایضا "صنعت داروسازی، بوضوح بچشم می‌خورد. در حالیکه در کشورهای پیشرفته جهان، بخش نسبتاً قابل توجهی از درآمد کارخانه‌های تولیدی، جهت امر تحقیقات اختصاص داده می‌شود، در ایران، این بخش یا عملاً "وجود ندارد یا در صورت وجود، بسیار کم تحرک است و اصولاً "تحقیقات، امری تشریفاتی و بدون نفع اقتصادی تلقی می‌گردد. کاملاً" قابل توجه است که در جامعه‌ای که نسبت به امور تحقیقاتی توجه کافی مبذول نگردد، کامپیوتر که ابزار این کار است، جایی ندارد و چه بجاست که همگام با سیاستهای اخیر در جهت پیشبرد امور تحقیقاتی، استفاده از کامپیوتر نیز در ابعاد لازم مرسوم گردد. در بخشهای تحقیقاتی داروسازی می‌توان کلیه امور آزمایشگاهی را توسط کامپیوتر، کنترل کرد. مثلاً "براحتی می‌توان با استفاده از یک نرم‌افزار آماده، کامپیوتر را جهت تفسیر

نتایج طیف NMR یا IR یا UV، تربیت نمود. نرم افزارهای فراوانی در مورد ساخت دارو موجود است که می‌تواند داروساز را در اموری مانند فرمولاسیون، ساخت، کنترل کیفی و کمی، کنترل میکروبی، بسته بندی، تاریخ انقضاء و غیره، یاری کرده و داروساز می‌تواند بر سرعت تصمیم‌گیری خود در مراحل مختلف بیافزاید.

لازم به تذکر است که امروزه کامپیوترهایی ساخته شده است که در انجام یک امر، بسیار تخصص یافته و ذر آن امر، از قابلیت‌های بسیار بالایی برخوردار می‌باشد و عموماً "قسمت عمده" انجام این امور تخصصی در سخت‌افزار آنها تعبیه گشته است. این ماشینهای تخصصی، امور مربوطه را با سرعت و دقت و کیفیت بالایی به انجام می‌رسانند و نتایج بسیار گرانبهائی بدست می‌دهند. بعنوان مثال همراه بسیاری از دستگاههای GC و HPLC، امروزه، یک میکروپروسور تعبیه گشته است که وظیفه تطبیق نتایج و تفسیر بغرنج آنرا به عهده دارد. همچنین دستگاههای کامپیوتری NMR و IR و UV وجود دارند که از کارائی‌های فوق‌تصوری برخوردارند و براحتی طیف‌های بدست آمده را تفسیر کرده و آنها را با نمونه‌های استاندارد مقایسه نموده و نتیجه نهائی را اعلام می‌کنند. لازم به یادآوری نیست که تفسیر نتایج اینگونه طیف‌ها از اهمیت بسیار ویژه‌ای در امور تحقیقاتی برخوردار است.

در خاتمه یادآور می‌شویم که مطالب فوق تنها خلاصه‌ای از کاربردهای وسیع کامپیوتر در داروسازی است، و در صورت لزوم می‌توان در ارتباط با هر کدام از قسمت‌های یاد شده مطالب مفصل‌تری بیان داشت.

* البته این مساله بدین مفهوم نیست که کامپیوتر معجزه می‌کند، بلکه هم داروسازی و هم دیگر علوم با استفاده از کامپیوتر سرعت بیشتری خواهد داشت ولی بدون کامپیوتر هم کارها پیش می‌رود. (ستردبیر)