

وسایل نوین کمک آموزشی

مهندس جاوید فیضی . . . بنام

عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مقدمه:

همگام با توسعه دانش بشر، نیاز او به سیستم‌های آموزشی جدید نیز روزبه‌روز افزون‌تر می‌گردد و این نیاز عمدتاً در زمینه ابزارهای جدید کمک آموزشی و یادگیری است که تکنولوژی جدید به‌تدریج در اختیار انسان‌ها قرار می‌دهد. در این رابطه کامپیوتر به‌عنوان ابزار مؤثری در سطوح مختلف آموزشی مورد استفاده قرار گرفته است که گرچه هرگز نمی‌تواند به‌طور مطلق جای نوشته‌ها و جزوات و کتابهای درسی را بگیرد لیکن به‌طور عمیق و مؤثری در رده‌های مختلف آموزشی ادغام شده است به‌طوری که یادگیری را برای یادگیرنده و آموزش را برای یاددهنده آسانتر نموده است. وسایل نوین کمک آموزشی فقط محدود به کامپیوتر نبوده بلکه کلیه ادوات سمعی و بصری جدید نیز در شماره آنها قرار دارند لیکن از آنجائی که توانائی‌های کامپیوتر در زمینه آموزشی نسبت به سایر ابزارها از وسعت بیشتری برخوردار است، لذا در این مقاله استراتژی‌های مربوط به ادغام کامپیوتر در فرایند یادگیری و آموزش محور اصلی قرار گرفته، چگونگی این ادغام طی نمودارهایی نشان داده می‌شود و در قسمت آخر اصول تالیف مناسب برای سیستم‌های آموزشی کامپیوتری اجمالاً بررسی می‌شود.

آموزش از طریق ارتباط دوطرفه

آموزش و یادگیری از طریق ارتباط دوطرفه با شخص دیگر مانند پدر، مادر، معلم و استاد تاریخی به‌قدمت قبل از سقراط دارد و از آنجا که این یاددهنده‌های غیرقابل جایگزینی از لحاظ کیفیت و کمیت دانش، قدرت بیان و بردباری توانائی‌های محدودی داشته و ضمناً یادگیری از آنان در برخی موارد بسیار پرخرج می‌باشد، لذا به‌منظور آسانتر نمودن شرایط انتقال تجربیات و دانش یاددهنده، از ابزارهای واسطه‌ای از قبیل کتاب، یادداشت، فیلم، ضبط صوت، ویدئو و کامپیوتر استفاده می‌شود.

یادگیری به‌کمک ابزار پیشرفته‌ای مانند کامپیوتر شخصی PC نیز بر پایه ارتباط دوطرفه انجام می‌گیرد لازم به‌یادآوری است که ارتباط عبارت از انتقال دوطرفه اطلاعات بین افراد یک گروه به‌کمک ابزار

واسطه‌ای است.

کامپیوتر شخصی به‌عنوان یک ابزار کمکی مورد استفاده در آموزش نه‌تنها نقش وسیله ارتباطی را دارد - بلکه می‌تواند وظیفه فرد یا افراد دیگر گروه ارتباط گیرنده را نیز به‌عهده بگیرد.

قابل ذکر است که در ارتباط از طریق ابزار واسطه‌ای شخص یا اشخاص طرف ارتباط مورد توجه نبوده بلکه دانش و استراتژی منتقل شده به‌ابزار واسطه‌ای است که در کانون توجه قرار دارد به‌طوری که کامپیوتر به‌عنوان طرف ارتباط گیرنده باید مانند شخص ارتباط گیرنده توانایی جهت‌گیری به‌سمت گروه‌های مختلف آموزشی گیرنده را داشته و به‌اندازه کافی دانش پایه‌ای فرآیند ارتباط (از قبیل مخزن اطلاعات و روش به‌کارگیری آن) و توانایی پاسخگویی به‌سؤالات مطرح شده توسط یادگیرنده را نیز داشته باشد. خصوصیات رفتاری کامپیوتر در نقش ابزار واسطه‌ای و یا طرف ارتباط، قابلیت انعطاف‌پذیری در ارتباط و توانائی همزیستی و احتراز از رفتار ماشینی خشک است و این بدان معناست که کامپیوتر و یادگیرنده باید ارتباطشان دقیقاً متناسب با نقشی باشد که برای آن دو در نظر گرفته شده و همچنین کامپیوتر باید در حین جذابیت برای یادگیرنده بتواند بخوبی از عهده پاسخگویی به‌نیازها و مراجعات افزایش‌یافته او برآید.

حال باید دید که فرد ارتباط گیرنده از طریق کامپیوتر مجموعاً چه وظایفی را به‌عهده کامپیوتر به‌عنوان ابزار واسطه‌ای باید قرار دهد تا آن‌را به‌یک واسطه منطبق با خصوصیات فوق تبدیل کند.

واگذاری وظائف به‌ابزار واسطه‌ای در آموزش به‌کمک کامپیوتر می‌تواند به‌روش‌های مختلف به‌شرح زیر انجام گیرد:

- واگذاری عملیات محاسباتی به‌کامپیوتر (ماشین حسابگر)

- اجرای برنامه یا الگوریتم آموزشی به‌کمک سیستم‌های موجود در

کامپیوتر.

- شبیه‌سازی سیستم‌های دینامیک واقعی در کامپیوتر برای آموزش

و شناخت سیستم.

– کاوش صفحات کتاب مربوط به موضوع درس^۱ و بررسی صحت یا عدم صحت پاسخهای داده شده توسط یادگیرنده.
– طرح مسائل و تعیین درستی یا نادرستی حل آنها.
– ارائه اطلاعات آماری از نتیجه جوابها و مسائل حل شده توسط یادگیرنده.
– ارائه کمکهای لازم و روشهای مربوط به حل مسائل با تدوین روشهای گام به گام حل آنها.

– پشتیبانی‌های لازم برای ارتباط شخص با کامپیوتر.
کمکهای دریافتی یادگیرنده از کامپیوتر می‌تواند به گونه‌های مختلف از قبیل برداشتن بار انجام عملیات خسته‌کننده و تکراری از دوش استفاده‌کننده و یا انواع کمکهای پیشرفته‌تر دیگر باشد.
طراحی برنامه یک کامپیوتر به منظور تبدیل آن به ابزار واسطه‌ای آموزش به صورت سیستماتیک طی مراحل زیر صورت می‌گیرد:
– تجزیه و تحلیل فرآیند یادگیری موضوع مورد نظر.
– طبقه‌بندی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل به قسمتهای مختلف.
و بالاخره شبیه‌سازی آنها توسط کامپیوتر.

در این روش برنامه‌ریزی می‌توان از تجربیات برنامه‌نویسی برای تخصص‌های دیگر مانند مهندسی – معماری کارشناسی تشکیلاتی و سایر حرفه‌های تخصصی نیز بهره برد.
در طراحی فرآیند یادگیری استراتژیهای مختلفی که نتیجه تجربیات طولانی در زمینه‌های آموزشی و تعلیم می‌باشد را می‌توان به عنوان مدل مورد استفاده قرار داد.

استراتژی‌های آموزش به کمک کامپیوتر

در طول مدت بیست و پنج سالی که از آغاز استفاده از کامپیوتر در آموزش می‌گذرد، استراتژی‌های مختلفی برای این منظور تدوین شده است. از آنجا که در برنامه‌های کاربردی معمولاً از مخلوطی از این استراتژی‌ها استفاده می‌شود لذا ذکر خلاصه‌ای از آنها در اینجا خالی از فایده نیست.

کاوش و تمرین^۲

دوره‌هایی که براساس این روش طراحی می‌شوند معمولاً از تعدادی سوال تشکیل می‌شوند که باید توسط یادگیرنده جواب داده شوند. این سوالات به ترتیب از آسان شروع و بسته به چگونگی پاسخهای یادگیرنده طبق روال و در چهارچوب معین بتدریج مشکل‌تر می‌شوند.

آموزش برنامه‌ریزی شده

در این استراتژی که گاهی به نام آموزش جزوه‌ای نیز نامیده می‌شود به همراه برنامه آموزش، جزوه‌ای نیز جهت انتقال اطلاعات به یادگیرنده داده می‌شود و از سوالات تستی نیز جهت بررسی چگونگی انتقال اطلاعات استفاده شده و در صورت مطلوب بودن نتیجه سوالات تستی اطلاعات بعدی به دانشجو داده می‌شود. هدف از این روش به وجود آوردن شرایطی نظیر ارتباط بین استاد و دانشجو می‌باشد. اطلاعات به وسیله جزوه به دانشجو منتقل شده و در آخر هر بخش کامپیوتر از او امتحان به عمل می‌آورد و براساس نتیجه امتحان مرحله بعدی توسط کامپیوتر مشخص می‌شود. در این روش سوالات از نوع چندجوابی بوده و طوری طراحی شده‌اند که بتوانند بیانگر چگونگی فراگیری دانش مورد نظر باشد.

خودآموزی و برنامه‌های کمکی^۴

این استراتژی از مخزن وسیعی از مساله و آزمایش تشکیل شده که یادگیرنده می‌تواند به کمک آنها معلومات خود را مورد آزمون قرار داده و چنانچه لازم باشد برای حل مسائل کمک و راهنمایی‌هایی نیز از کامپیوتر دریافت کند. از این نوع برنامه‌ها معمولاً در آموزش دوره‌های اختصاصی استفاده می‌گردد.

بازیهای آموزشی^۵

بازیهای کامپیوتری به طور وسیعی به منظور رسیدن به برخی اهداف آموزشی به کار گرفته می‌شوند در این بازیها موضوع مورد نظر به طور ضمنی و غیرمستقیم در متن بازی به یادگیرنده منتقل می‌گردد. این بازیها می‌توانند برای یک و یا چند نفر طراحی شوند.

شبیه‌سازی^۶

در این روش مدلی از فرآیند واقعی یا فرضی در کامپیوتر به وجود می‌آوردند بنحوی که دانشجو بتواند با آن ارتباط دوطرفه برقرار کند و از این طریق از سیستم واقعی مدل شناخت کامل حاصل نماید.
روش شبیه‌سازی امروزه طرفداران بسیاری پیدا کرده و استفاده از آن بیشتر براساس بهره‌گیری از قدرت نمایش مدل ریاضی به صورت واقعی روی پرده ویدئو می‌باشد.

در این روش یادگیرنده می‌تواند از طریق ارتباط با کامپیوتر پارامترهای مختلف مؤثر در دینامیک سیستم را تغییر داده و رفتار و عکس‌العمل سیستم به این تغییرات را عیناً مشاهده کند و بدین ترتیب یادگیرنده طرز کار و خصوصیات واقعی مدل را بخوبی فرا می‌گیرد.
از این روش معمولاً در مواردی استفاده می‌شود که مثلاً انجام آزمایش در لابراتوار به علت هزینه زیاد و یا خطرناک بودن آن امکان‌پذیر نباشد.

حل مساله^۷

برخلاف روشهای یاد شده فوق که در آنها کامپیوتر به عنوان واسطه آموزش به کار گرفته شد در این روش با بهره‌گیری از برنامه‌های پیش‌ساخته و یا برنامه‌های تهیه شده توسط استفاده‌کننده با زبانهای سطح بالا از کامپیوتر صرفاً به عنوان ابزاری برای حل مسائل استفاده می‌گردد.

مخزن اطلاعات کنترل شده^۸

در این استراتژی اطلاعات طوری در حافظه کامپیوتر انبار شده‌اند که دانشجو نتواند به طور دلخواه به آنها دسترسی داشته باشد و چنانچه سوالاتی خارج از ترتیب برنامه آموزشی مورد نظر توسط دانشجو مطرح شود، کامپیوتر با وجود دانستن جواب، از دادن پاسخ خودداری خواهد کرد.

به عبارت دیگر این استراتژی فقط یک سیستم سوال و جواب نبوده بلکه در آن مجموعه کاملی از اطلاعات در مورد موضوع خاص در یک شبکه اطلاعاتی منسجم با نظم و ترتیب معین برای استفاده دانشجو طبق برنامه تنظیم شده گردآوری شده‌اند.

سیستم‌های اطلاعاتی^۹

در این روش کامپیوتر اختصاصاً به عنوان مرجع مورد استفاده قرار

می‌گیرد که البته از این طریق نیز می‌توان با دسترسی به مراجع مورد احتیاج، امکان بالا بردن سطح دانش نیز وجود دارد. در سیستم‌های پیشرفته^{۱۰} این روش، ارتباط با کامپیوتر با زبانهای غیر کامپیوتری نیز میسر می‌باشد. کاربرد نرم‌افزارهای استراتژی‌های یاد شده در تعلیم کامپیوتری^{۱۰} امکان استفاده وسیع از کامپیوتر در آموزش نظری و عملی و از میان برداشتن بسیاری از مشکلات موجود در این امر را فراهم ساخته است.

سیستم‌های تالیفی^{۱۱}

تبدیل دانش فنی تخصصی به برنامه آموزشی قابل استفاده در کامپیوتر به عبارت دیگر تالیف مجموعه مطالب آموزشی کامپیوتری معمولاً^{۱۱} کار ساده‌ای نیست چرا که این تالیف علاوه بر دانش تخصصی، مستلزم تسلط کامل به یک زبان سطح بالای برنامه‌ریزی است و دارندگان دانش تخصصی مانند مهندسين و متخصصين بدون گذراندن دوره‌های آموزش این زبان قادر به تالیف مجموعه مطالب آموزشی کامپیوتری نخواهند بود. و به فرض دانستن زبان مورد نظر، تبدیل دانش فنی به برنامه آموزشی نظری و عملی کامپیوتری از طریق یک زبان سطح بالا، مستلزم صرف وقت زیاد و داشتن حوصله این کار است. لذا غلبه بر این مشکل، فقط از طریق استفاده از سیستم‌های تالیفی میسر خواهد بود. این سیستم‌ها طوری طراحی شده‌اند که برای مؤلف که قصد طراحی دوره تخصصی معینی روی موضوع خاصی را دارد این امکان را فراهم می‌کند که منظور خود را بدون سر و کار داشتن با الگوریتم‌های معمول برنامه‌ریزی توجه خود را روی موضوع تخصصی متمرکز کند. در استفاده از این روش مؤلف از طریق مکالمه دوطرفه با سیستم راهنمایی‌های لازم جهت تالیف را به مؤلف ارائه می‌نماید. این سیستم‌های تالیفی امکانات بی‌شماری از قبیل روش‌های گرافیک و مدل‌های مختلف آموزش نظری و عملی را در اختیار مؤلف قرار می‌دهد. یکی از ساده‌ترین مدل‌های تالیفی، مدل آموزش جزوه‌ای^{۱۲} است که تشکیل شده است از مقدمه و تصاویر که نقش معرفی موضوع مورد نظر را دارد، اطلاعات کامل‌تری در مورد سیستم و روش آموزش مورد نظر که در آن راجع به مطلب درسی و صفحات تصویری و نحوه استفاده از آنها ارائه شده، تعدادی دستورالعمل روش و صریح آموزشی و بالاخره تمریناتی که آن مکالمه دوطرفه انجام می‌گیرد.

در این مدل برای امتحان آموخته‌های دانشجوی سؤالاتی با خصوصیات زیر مطرح می‌شود:

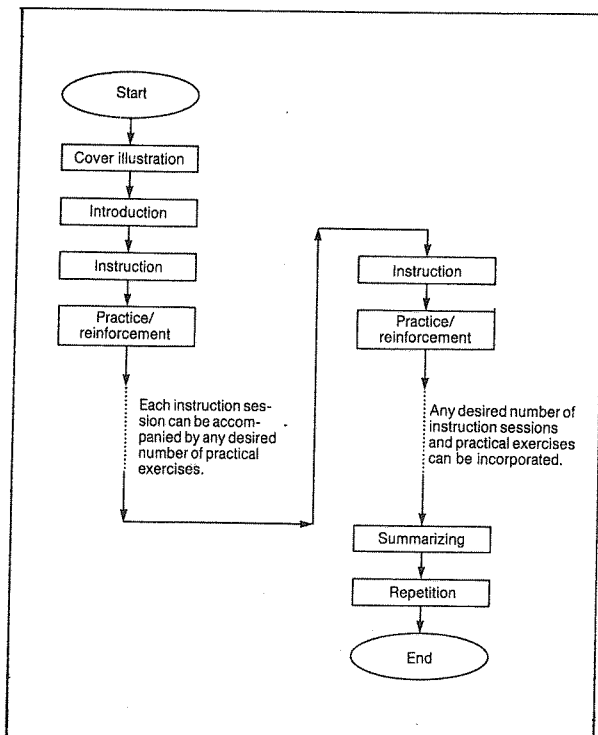
- سؤالات متعددی که دانشجوی با قرار دادن بله یا نه درستی مطلب را مشخص می‌کند.
- سؤالاتی با حداکثر تا چهار جواب که یادگیرنده باید صحیح‌ترین جواب را مشخص کند.
- و بالاخره سؤالاتی که در آنها یادگیرنده باید کلمه‌ای را در جای خالی قرار دهد.

در این مدل گرچه مراحل آموزش به صورت گام به گام و ترتیبی انجام می‌گیرد، با وجود این، امکان تکرار هریک از مراحل به صورت حلقه^{۱۲} به دفعات دلخواه برای دانشجوی وجود دارد. یکی دیگر از مدل‌های معمول به طوری که قبلاً^{۱۳} نیز اشاره گردید کاوش و تمرین^۲ می‌باشد که قسمت مهم این مدل فهرست یا کاتالوگ سؤالات است که به یکی از دو صورت منظم یا اتفاقی^{۱۳} توسط کامپیوتر ارائه می‌گردد و جوابهای دانشجوی طبق معیارهایی که مؤلف در سیستم قرار داده

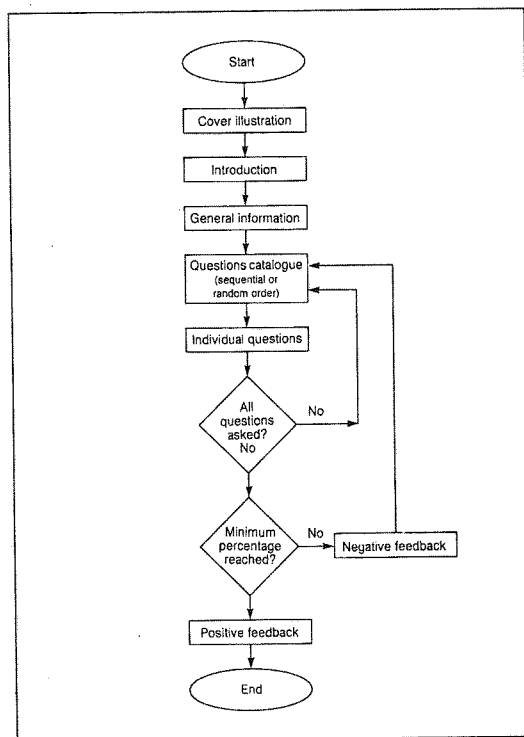
است بر مبنای درصد توسط کامپیوتر ارزیابی و نمره امتحان مشخص می‌شود. اگر دانشجوی موفق به دریافت حداقل نمره نشود، قسمت مورد نظر و امتحان مربوطه تا حصول موفقیت قابل تکرار می‌باشد. در روش شبیه‌سازی وضعیت^{۱۴} که از مدل‌های فوق پیچیده‌تر است کامپیوتر وضعیتی را به صورت یک سناریو ارائه داده و از دانشجوی می‌خواهد که یکی از حداکثر چهار تصمیم موجود را اتخاذ کند. تصمیم‌های ارائه شده به هر حال بطور مطلق صحیح یا غلط تلقی نشده بلکه فقط در نوع سناریوی بعدی ارائه شده توسط کامپیوتر مؤثر خواهد بود. در این مدل به منظور دستیابی سریع‌تر به هدف آموزشی مؤلف در موارد لزوم با کنترل برنامه به طور مستقیم یا غیرمستقیم یادگیرنده را در اتخاذ تصمیم یا حل مسأله راهنمایی می‌کند.

سیستم‌های تالیفی در هر دو مورد آموزش فردی و گروهی زمینه استفاده از کامپیوترهای شخصی را وسیع‌تر نموده و برای استادان و مؤلفین دوره‌های آموزشی که امروزه مجموعه مطالب خود را به همراه یک دیسکت ارائه می‌نمایند افق جدیدی را گشوده است.^{۱۵}

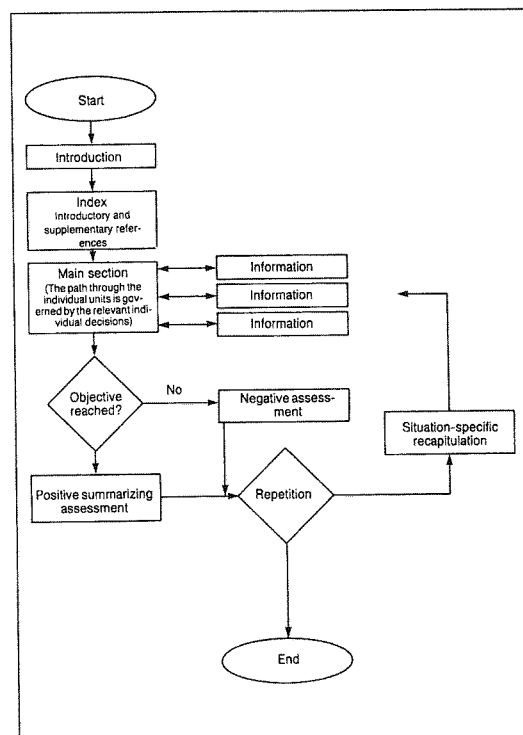
دارندگان کامپیوترهای شخصی در آتیه نزدیک یقیناً^{۱۶} برای یادگیری، دیسکت‌ها را به کتابهای درسی ترجیح خواهند داد و از آنجا که استفاده از کامپیوترهای شخصی روز به روز بیشتر جای خود را بین اقشار مختلف باز می‌کند لذا استفاده از این سیستم‌های آموزشی امکانات وسیعی را برای مؤسسات آموزشی، دانشگاه‌های مکاتبه‌ای و امثال آنها فراهم نموده است به طوری که در آتیه نزدیک پیش‌بینی می‌شود که ارتباط بین دانشگاه‌های مکاتبه‌ای با دانشجویان به جای پست کردن بسته‌های سنگین جزوات و سؤالات امتحانی و غیره با ارسال یک دیسکت انجام گیرد.



روش عمومی آموزش واسطه‌ای



روش خودآموزی



روش آموزش برنامهریزی شده

پاورقی:

1. Paging
2. Drill and Exercise
3. Tutorial Teaching Method
4. Self Teaching and Utility Programs
5. Teaching Games
6. Simulation
7. Problem Solving

8. Controlled Data Base
9. Information Systems
10. Computer Based Training
11. Authoring Systems
12. Loop
13. Random
14. Situation Simulation

منابع:

- ۱- نشریه‌های علمی نمایشگاه تجهیزات نوین آموزشی 89 EDEXIM
- ۲- مجله علمی DEDACTICUM

