

## اثر بخشی یادگیری الکترونیک در آموزش ریاضی دانش آموزان با تاکید بر یادگیری برنامه نویسی کامپیوتر

امیرمحمد مومنی کوهستانی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان مازندران ، برنامه نویس و توسعه دهنده نرم افزار

### چکیده

با توجه به این که امروزه دنیای کامپیوتر و فناوری اطلاعات ، زندگی بشر را دگرگون ساخته و سیر جدیدی در پیشرفت و توسعه علوم به وجود آورده است مطمئناً این دگرگونی در علوم آموزشی نیز به وجود آمده که مطالعه و بررسی آن معلمان را در بهبود کیفیت تدریسشان یاری می دهد . در پژوهش حاضر ابعاد مختلف یادگیری علوم کامپیوتر در آموزش ، درک مفاهیم ریاضی و همچنین خلاقیت های ریاضی دانش آموزان را بررسی می کنیم . از مباحث یادگیری الکترونیک ریاضیات تا مباحث پیچیده و انتزاعی برنامه نویسی نرم افزار کامپیوتر را در پژوهش حاضر در ارتباط با آموزش ریاضیات به دانش آموزان بررسی می کنیم . یافته های پژوهش حاکی از آن است که یادگیری فناوری اطلاعات به خصوص برنامه نویسی کامپیوتر توسط دانش آموزان ، در ایجاد خلاقیت ، نوآوری و درک و فهم ریاضی دانش آموزان موثر بوده و باعث ایجاد انگیزه و علاقه در آن ها می شود که دستورالعمل های مفید برای معلمان در این حوزه در پژوهش حاضر ارائه شده است . این پژوهش مطالعه ای مروری است که اطلاعات آن از روش کتابخانه ای از طریق بررسی کتاب ها ، مقالات و پژوهش های معتبر این حوزه گردآوری شده است . همچنین این پژوهش حاصل تبادل تجربیات معلمان و دانشجومعلمان دانشگاه فرهنگیان مازندران و تجربیات زیسته این جانب در امر تدریس ریاضیات و برنامه نویسی و توسعه نرم افزار می باشد .

**واژه های کلیدی:** آموزش ریاضی ، برنامه نویسی ، یادگیری الکترونیک ، ICT ، فناوری اطلاعات

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## ۱. مقدمه

یکی از بهترین راه های تدریس ، تدریس قابل لمس و کاربردی برای دانش آموزان است . روش ها و فنون مختلفی در گذشته وجود داشته است که بتوان مباحث ریاضیات را به طور ملموس و با توجه و با لحاظ کردن کاربردها تدریس کرد اما یکی از بهترین راهکار ها در این زمینه ، یادگیری الکترونیک است . امروزه نرم افزار های آموزشی بسیار طراحی و توسعه داده شده اند تا تدریس را برای دانش آموزان تسهیل و در آن ها ایجاد انگیزه و علاقه کنند . تدریس معلمان که در گذشته بیشتر به صورت سخنرانی بوده و نقش فعال در آن معلم می باشد و دانش آموز تقریباً به صورت عضو خنثی در کلاس درس حضور دارد دیگر کاربردی نخواهد داشت . معلمان امروزه باید تدریس تلفیقی از آنچه در روش های آموزشی سنتی ، مانند سخنرانی و فنون وابسته به کلام معلم و یادگیری الکترونیک و با استفاده از نرم افزار های آموزشی داشته باشند . یادگیری الکترونیک به شیوه های مختلفی تعریف شده است . تعاریف مختلف یادگیری الکترونیکی ، یادگیری برخط ، یادگیری بهبود یافته توسط تکنولوژی و یادگیری از راه دور باهم همپوشانی دارند . برای مثال اوردان و وگن بر انتقال محتوا متمرکز شده و یادگیری الکترونیکی را به صورت انتقال محتوا از طریق تمام محیط های الکترونیکی شامل : اینترنت ، اینترانت ، اکسترانت ، پخش ماهواره ای ، وسایل سمعی و بصری ، تلویزیون تعاملی و سی دی تعریف کرده اند . همچنین خان ، یادگیری الکترونیکی را روشی نوین برای انتقال محیط های یادگیری خوب طراحی شده ، یادگیرنده محور ، تعاملی و تسهیل کننده به هر کس ، هر جا ، هر زمان با استفاده از خصوصیات و منابع تکنولوژی های مختلف دیجیتال در کنار سایر شکل های مواد یادگیری مناسب برای محیط یادگیری آزاد ، انعطاف پذیر و توزیع شده تعریف کرده اند . همچنان که از تعاریف فوق می بینید یکی از ویژگی های یادگیری الکترونیک تسهیل در امر یادگیری است . نکته مهم اینجاست که یادگیری الکترونیکی علاوه بر آن ها یادگیری را برای دانش آموزان تسهیل می کند . تدریس را نیز برای معلمان راحت تر و پربازده تر می کند . [۱]

بر اساس تحقیقات انجام شده فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر قابل توجهی در امر یادگیری دارد که شامل تغییر نقش فراگیران و معلمان ، مشارکت بیشتر دانش آموزان با همسالان ، و به طور کلی نقش دانش آموز در محیط یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات دستخوش تغییر می گردد و در این فرآیند دانش آموزان فعالند و به تولید دانش می پردازند . آموزش الکترونیک در ایجاد انگیزه ، عمق و وسعت دادن به یادگیری و پایدار ساختن آن و رفع خستگی و کسالت دانش آموزان و ایجاد مهارت ذهنی جهت پاسخگویی به پرسش ها نقش موثری دارد . [۲]

یکی از بهترین روش های تدریس ریاضیات بازی های ریاضی است ، بازی های بسیاری در این بین وجود دارند اعم از بازی های الکترونیکی و بازی های سنتی ؛ امروزه علاقه کودکان و دانش آموزان به بازی های دیجیتال یا کامپیوتری به مراتب بیشتر از بازی های سنتی است . منظورمان از بازی های سنتی ، بازی های غیر از بازی های دیجیتال و الکترونیکی است . مانند بازی های نوشتاری و یا فعالیت هایی مثل فوتبال و غیره ، می توان از علاقه دانش آموزان به بازی های دیجیتال به عنوان یک فرصت بسیار مناسب برای یادگیری استفاده کرد . بازی های رایانه ای مبتنی بر برنامه آموزشی دقیق موجب جذابیت بیشتر موضوع یادگیری برای یادگیرندگان بوده و آن ها را در فرآیند یادگیری بیشتر درگیر می کند . در این زمینه باید دانست که در محیط های فعال (تعاملی) مثل کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش ، به بازسازی محتوا در ذهن منجر شود ؛ لذا باید به مسئله آموزش ریاضی از طریق برنامه های آموزش رایانه ای به عنوان یک عامل بسیار مهم در رشد مهارت های ریاضی پرداخته شود . مالون اظهار می کند که لذت و انگیزه بخش بودن بازی های رایانه ای نشأت گرفته از سه عامل ، چالش ، خیال پردازی و کنجکاوی است . چالش های ارائه شده در بازی دارای هدف بوده و در فرآیند حل این چالش ها و نزدیک شدن به هدف یادگیری ، متناسب با فعالیت های یادگیرندگان برای آن ها بازخورد ارائه می شود . معلمان باید در طراحی و یا انتخاب بازی های آموزشی خود این اصل را در نظر بگیرند . [۳]

هاپاسولو (۲۰۰۷) در مقاله ای تحت عنوان انطباق آموزش ریاضیات و ICT بیان می کند که معلمان باید برای گسترش و بسط آموزش ریاضی خود مهارت هایی را داشته باشند که این مهارت ها گاه در فضای شبکه اینترنت و گاه در شبکه محلی مورد نیاز است. او این مهارت ها را چنین نام می برد:

۱- آشنایی با سیستم جبری در کامپیوتر (CAS)، هندسه داینامیک یا پویا (DGS)، آمار پویا (DAS)

۲- آشنایی با صفحه گسترده، نرم افزار های طراحی و مدل های ریاضی

۳- آشنایی با پایگاه داده نرم افزار های آنلاین تحقیقاتی، طراحی، آماری، تاریخی و غیره

۴- آشنایی با سیستم های مدیریت یادگیری (LMS) به منظور مدیریت دانش آموزان و کلاس درس

۵- آشنایی با موتور های جستجو به منظور استفاده کردن از دانش و مفاهیم جدید آموزشی روز دنیا

و بسیاری از موارد دیگر که مهم ترین آن ها را نام بردیم. در مقاله حاضر موارد بالا را مورد بررسی قرار می دهیم و تجربیات خود و همکاران و همچنین پژوهش ها و مقالات این حوزه را در موارد مذکور توضیح می دهیم. و توضیحات و دستورالعمل های موارد فوق را به طور کامل بیان می کنیم. [۴]

فیشر طی یک پژوهش روایتی در مورد مطالعات بر روی تاثیرات استفاده دانش آموزان از تکنولوژی نتایج خود را چنین بیان می کند: دانش آموزان بیشتر وقت خود را با لپتاپ ها می گذرانند به طور حداقل دانش آموزان هفته ای یک ساعت با لپتاپ کار می کنند. مطالعات فیشر بر روی فعالیت های آموزشی و ارتباطاتی در تکنولوژی بود و یکی از نتایجی که در این پژوهش بدست آورد این بود که دانش آموزان نگرش مثبت و خوش بینانه ای نسبت به یادگیری الکترونیک و تکنولوژی داشته اند و در اغلب آن ها انگیزه و علاقه درسی بوجود آمده بود. همچنین به گفته او دانش آموزان اغلب معلمانی که بیشتر از یادگیری الکترونیک استفاده می کردند را معلم محبوب خود می دانستند. فیشر یادگیری با وسائل تکنولوژی مانند لپتاپ ها و گوشی ها را نوعی تشویق کردن دانش آموزان به درس می داند. [۵]

امروزه در بسیاری از کشور های توسعه یافته دنیا، برنامه نویسی کامپیوتر از همان ابتدا در مدارس به کودکان آموزش داده می شود. از محور های این پژوهش تاکید بر چرایی آموزش برنامه نویسی به کودکان و دانش آموزان است. البته این که معلمان خود در عرصه تولید نرم افزار باید بسیار فعال باشند تا بتوانند متناسب با نیاز آموزشی خود به تولید و توسعه نرم افزار های آموزشی بپردازند مسئله مهمی است که به طور مختصر آن را در ادامه بررسی خواهیم کرد. برنامه نویسان کامپیوتر اغلب انسان هایی دارای خلاقیت بالا و اعتماد به نفس بیشتری هستند. موارد بسیاری در برنامه نویسی کامپیوتر وجود دارد که در یادگیری ریاضیات (البته نه تنها ریاضیات بلکه به طور کل در مقوله یادگیری) موثر بوده و می توان به برنامه نویسی کامپیوتر به عنوان ابزاری جهت تقویت ذهن نگاه کرد. از جمله مواردی که در برنامه نویسی کامپیوتر می توان در ارتباط با یادگیری ریاضی بیان کرد عبارتند از: حفظ کردن هوشمندانه در برنامه نویسی، ایجاد خلاقیت و نوآوری، طرح و حل مسائل، اعتماد به نفس، کاربردی کردن ریاضیات در عمل، ارتباط بسیار بین مفاهیم ریاضی و برنامه نویسی کامپیوتر (مانند عملگر ها، توابع، حلقه ها و ...) و غیره که موارد مذکور را در پژوهش حاضر به طور مفصل بیان خواهیم کرد.

معلمان به عنوان مدیران محیط یادگیری فناوری محور در رویارویی با کاربرد فناوری در آموزش نیاز های حرفه ای فراوانی دارند. آن ها باید طیف وسیعی از مهارت های فنی و آموزشی را در کاربرد بروز محتوای آموزشی و ایجاد الگو های جدید در خود ایجاد کنند. این مهارت های می تواند از طریق ایجاد ارتباط الکترونیکی با همکاران در دیگر مدارس صورت پذیرد. فناوری اطلاعات و ارتباطات هم با عنوان هدف رشد حرفه ای معلم از یک سوء و هم ابزاری برای رسیدن به آن تبدیل شده است. بدون سرمایه گذاری کافی در توسعه رشد حرفه ای معلمان و ارتقای فعالیت های حرفه ای آن ها، اثر بخشی فناوری در مدارس هرگز ایجاد نخواهد شد.

## ۲. یادگیری الکترونیک ICT و مزایای استفاده از آن

یکی از هدف های هر نظام آموزشی پیشرو و پیشرفت گرا، تربیت انسان های مبتکر و خلاق است که بتوانند در شرایط ویژه و غیر قابل پیش بینی با نوآوری هایشان، راه حل های بدیع برای مسائل پیچیده پیدا کنند چرا که اکثر مسائل انسانی، زمینه مدار هستند و زمینه ها دائم در حال تغییرند. در نتیجه، مسائل انسانی در قابل پیش بینی ترین شکل آن، باز هم از موقعیتی به موقعیتی دیگر متفاوت اند و به همین دلیل، عقلانیت تکنیکی، توان ارائه راه حل های بدیع را برای تمام آن مسائل ندارد. به همین دلیل، انسان ها اگر خلاق نباشند، چاره ای جز تسلیم شدن در برابر راه های کلیشه ای ندارند - راه های هایی که بیشتر، رفع تکلیف اند نه گره گشا که توانایی برداشتن موانع را داشته باشند. در چنین شرایطی، نظام های آموزشی با تخصیص بودجه برای تربیت انسان های خلاق و ایجاد زمینه های مناسب برای بروز و تولید نوآوری، در واقع هزینه ها را تبدیل به سرمایه می کنند. در آموزش و تدریس ریاضیات، خلاقیت معلم بسیار حائز اهمیت است و یکی از فرصت های تدریس خلاقانه در ریاضیات، یادگیری الکترونیک یا ICT است. [۶]

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) رویکردی در عصر آموزش است که بهتر از هر شیوه ای می تواند در آموزش موثر واقع شود و متقابلاً بهتر از هر سیستم دیگری جوابگوی نیاز های آموزشی با در نظر گرفتن امکانات و فرصت های آموزشی می باشد. فناوری اطلاعات و ارتباطات با برخورداری از بینش سیستمی در آموزش تمام عواملی را که به نحوی در فرآیند یادگیری و تدریس بهترین نقش را دارند به کار می گیرد. و با مهندسی و طراحی دقیق عوامل، سعی در ایجاد شرایط مطلوب آموزشی با نظر به اهداف و مقاصد دارد. [۷]

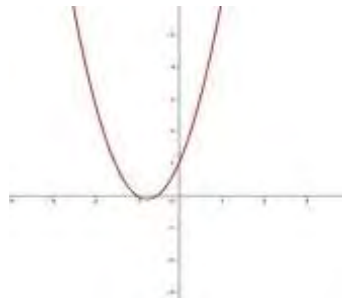
گیل باتل در کتاب روش تدریس ریاضی در دوره ابتدایی درباره رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات با تدریس ریاضیات می گوید: « بدون شک می توان از علاقه و آشنایی کودکان با ICT برای ایجاد انگیزه یادگیری در آن ها استفاده کرد. پاسی، راجرز، ماکل و مک هیو (۲۰۰۴) در گزارش خود به اداره آموزش انگلستان اعلام کردند، شمای کلی انگیزه که از نظرسنجی کمی بدست آمده است، ویژگی های انگیزشی مثبتی را در مدارس مورد مطالعه نشان می دهد. امروزه ICT، جزء تفکیک ناپذیر دنیای کودکان است. بنابراین استفاده از آن برای دسترسی به ریاضیات پیوند بیشتری بین این درس، سایر حوزه های یادگیری و دنیای واقعی برقرار می کند. » [۸]

در امر آموزش ریاضیات، یادگیری الکترونیک می تواند در قالب نرم افزارهای آموزشی تحت وب، تحت سیستم عامل رایانه و تحت موبایل ارائه شود. اینجانب در مقاله ای جداگانه تحت عنوان « به کارگیری سواد فناوری در تدریس و شکل گیری طرحواره های ریاضی دانش آموزان دوره متوسطه » در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران نرم افزار های آموزش ریاضی Geogebra و Maple را مورد بررسی کامل قرار داده و چندین پروژه کاربردی را در تدریس ریاضیات دوران متوسطه را بررسی و ارائه نمودم. که در اینجا به طور مختصر و برای آشنایی نمونه ای از کاربرد نرم افزار های آموزش ریاضی در تدریس ریاضی را بیان می کنم.

همان طور که پیشتر گفتیم یکی از مواردی که معلمان ریاضیات باید در آن مهارت داشته باشند. هندسه پویا (DGS) می باشد. در کلاس درس بارها پیش می آید که می خواهیم شکل تابعی را رسم کنیم اما شکل تابع وقت گیر و یا اگر به صورت دستی آن را رسم کنیم ممکن است دقیق نشود و خاصیت آموزشی خود را از دست بدهد در این صورت می توان از نرم افزار های آموزش ریاضی در حوزه هندسه پویا استفاده کرد و یا مثلاً می خواهیم بررسی کنیم که در معادله ی درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  با تغییر هر یک از پارامتر های  $a, b, c$  چه تغییری در نمودار رخ می دهد. در چنین حالتی می توان در روش سنتی تنها با دادن نکته و نوشتن آن روی تخته و یادداشت برای دانش آموز این مسئله را به دانش آموزان آموخت. اما در نرم افزار های آموزشی برای مثال در نرم افزار آموزشی Geogebra می توان کاری کرد که دانش آموز با تغییر دادن خودکار پارامتر ها و کم و زیاد کردن آن ها در لحظه تغییرات را در شکل بیابد. برای مثال در نرم افزار ریاضی Geogebra از نرم افزار خواستیم تا تابع  $f(x) = 2x^2 + 20x + 1$  را برای ما رسم کند. خروجی را در شکل ۱ مشاهده

می کنید . همچنین در تدریس ریاضیات استفاده از انیمیشن در تدریس ریاضی بسیار کاربردی است که نرم افزار های مختلف آموزش ریاضیات از جمله Geogebra و Maple این امکان را فراهم می آورند .

امروزه در دنیای برنامه نویسی تحت وب نیز ، قابلیت در زبان برنامه نویسی HTML طراحی و ارائه شده است به نام SVG که در این زبان می توان با استفاده از دستورات کد به طراحی اشکال هندسی پرداخت که نمونه از آن را در شکل ۲ مشاهده می کنید . [۹]



شکل ۱ - خروجی نرم افزار Geogebra



شکل ۲-خروجی SVG و طراحی شکل هندسی ستاره

یکی از مزایای آموزش الکترونیک این است که هر کسی با توجه به توانایی خود ، سرعت یادگیری را تنظیم می کند . مطالعات آماری نشان می دهند ، آموزش الکترونیکی تقریباً بین ۴۰ تا ۶۰ درصد ، نسبت به آموزش سنتی ، افزایش سرعت یادگیری را به همراه دارند . در این نوع آموزش ها ، قابلیت تکرار مطالب در هر زمان و مکانی میسر است . و همچنین همان طور که دیدیم ماهیت پویا و بحث برانگیز محیط های ایجاد شده که فهمیدن و یادآوری اطلاعات را بهبود می بخشد. [۲]

یکی دیگر از مزایای استفاده از آموزش الکترونیک و به کارگیری برنامه های آموزشی ، تدریس دانش آموزان دیر آموز است. دانش آموزان دیرآموز از لحاظ شناختی همچون توجه و حافظه نسبت به همسالان عادی با محدودیت هایی مواجه هستند . همچنین این دانش آموزان در یادگیری و کسب مهارت های تحصیلی نسبت به دانش آموزان دیگر کندتر هستند و برای یادگیری به تمرین های بیشتری نیاز دارند که آموزش ریاضی از طریق برنامه ها و نرم افزار های آموزشی رایانه ای موجب افزایش یادگیری ریاضی دانش آموزان دیرآموز می شود. [۳]

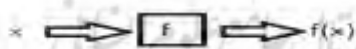
یکی از موارد پر کاربرد در یادگیری الکترونیک و تکنولوژی آموزشی بازی های رایانه ای آموزشی است . تکنولوژی آموزشی به معنای رسانه ای است که مولد انقلاب ارتباطات است و می تواند برای هدف های آموزشی در کنار معلم ، کتاب درسی ، تخته سیاه و غیره به کار گرفته شود . عوامل تشکیل دهنده تکنولوژی آموزشی از این قبیل اند : « تلویزیون ها ، فیلم ها ، رایانه ها ، و حتی بازی های رایانه ای. » [۱۰] بازی ها شیوه ای جذاب برای یادگیری هستند . فضایی امن و بی خطر فراهم می کنند تا یادگیرندگان بدون ترس از شکست ، در دنیایی شبیه دنیای واقعی خطا کنند و تصمیم بگیرند. بازی های رایانه ای از دهه ۱۹۶۰ میلادی پا به عرصه وجود گذاشتند . تعاملات در بازی های رایانه ای آموزشی به منظور اهداف یادگیری

با پاسخ های معنادار و پیامد های قابل اندازه گیری انجام می شود. دانش از طریق وقایعی که بازی کننده طی بازی انجام می دهد و گفت و گو هایی که می شنود به وجود می آید. [۱۱]

همچنین دانش آموزان و دانشجویان برای کاوش، تجزیه و تحلیل و به کارگیری مناسب اطلاعات، به یادگیری استفاده از فناوری نیازمندند. اینترنت یکی از پرکاربردترین فناوری های امروزی است که کاربردی وسیع در امر آموزش و پژوهش دارد؛ دشوار است، بپذیریم فردی تحصیل کرده چگونه استفاده از اینترنت برای برقراری ارتباط با دیگر متخصصان را نداند. در پایه های دبیرستان دانش آموز آماده ورود به دانشگاه می شود و در دانشگاه نیاز به پژوهش و کاوش در زمینه های علمی دارد. لذا معلمان موظفند در برنامه درسی خود فناوری های امروزی را تدریس کنند. برخی این سوال را مطرح می کنند که فناوری بر شیوه های تفکر و ادراک چه تاثیری دارد؟ پاسخ این است که فناوری توان تفکر معقولانه و منطقی مان را بیدار می کند. فناوری تفکر منطقی و هوش ریاضی افراد را بر می انگیزد و در یادگیری مفاهیم آموزشی به خصوص ریاضیات کمک شایانی به دانش آموزان و دانشجویان می کند. [۱۲]

### ۳. برنامه نویسی کامپیوتر و ارتباط آن با درک ریاضی دانش آموزان

همان طور که می دانید امروزه در بسیاری از جوامع، برنامه نویسی کامپیوتر به عنوان درسی مهم در مدارس به دانش آموزان، آموزش داده می شود. در ریاضیات دانش آموزان باید از فنون و فرمول هایی که قبلا آن ها را حفظ کرده و به خاطر سپرده اند به حل مسائل بپردازند. یعنی باید بدانند که کدام فرمول و کدام استراتژی برای حل این سوال مفید است تا با به کارگیری آن بتوانند مسئله را حل کنند. پولیا در این زمینه، روش ها و فنون حل مسئله را در کتاب چگونه مسئله را حل کنیم؟ بیان می کند. [۱۳] همین استراتژی در برنامه نویسی کامپیوتر دیده می شود. ساختار یادگیری برنامه نویسی به گونه ای است که برنامه نویس بعد از حفظ و به خاطر سپردن کدهای برنامه نویسی باید در اجرای پروژه ها (همان مسائل در ریاضی) آن ها را به کار گیرد. او باید بداند که کدام کد برای چه منظوری و در چه جایی استفاده شود. به طور کلی می توان گفت برنامه نویسی کامپیوتر ابزاری بسیار عالی در جهت رشد و تقویت ذهن است. علاوه بر این برنامه نویسی کامپیوتر وجه اشتراک زیادی با ریاضیات از پایه های ابتدایی گرفته تا دبیرستان و دانشگاه دارد. به عنوان مثال در ریاضیات دبیرستان مفهوم تابع را به دانش آموزان تدریس می کنیم. در ریاضیات دبیرستان، تعریف ماشینی تابع را ارائه می کنیم. تعریف ماشینی تابع می گوید اگر یک متغیر به عنوان مثال  $X$  وارد تابع  $f$  شود خروجی  $f(x)$  بیرون می آید. البته این نکته هم در تعریف تابع داریم که به ازای یک ورودی، دو خروجی یکسان از تابع خارج نمی شوند. به شکل زیر که تعریف ماشینی تابع است دقت کنید:



شکل ۳- نمایش ماشینی تابع

حال می خواهیم تعریف ماشینی تابع را در ساختار برنامه نویسی ببینیم. در زبان های برنامه نویسی مختلف از کلمه function برای تعریف تابع استفاده می کنیم. در ریاضیات هم از کلمه مخفف  $f(x)$  استفاده می کردیم. به عنوان نمونه در زبان برنامه نویسی PHP که یک زبان برنامه نویسی تحت وب برای تولید اپلیکیشن های تحت وب است یک تابع تعریف می کنیم. در شکل ۴ ساختار آن را مشاهده کنید.



```

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<?php
function math($x) {
    return $x*3;
}

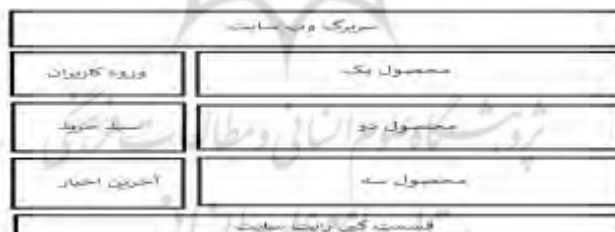
echo math(3);
?>
</body>
</html>

```

شکل ۴ - تعریف تابع در برنامه نویسی

همان طور که می بینید در این ساختار ، تابعی با عنوان `math` تعریف کردیم که به عنوان ورودی متغییری به نام `X` را می گیرد . و به عنوان خروجی `X` ضرب در ۳ را بر می گرداند . ما به عنوان مثال ۳ را وارد تابع کردیم و خروجی را در سمت راست که  $3 \times 3$  یعنی ۹ را برگرداند. دانش آموز اگر برنامه نویسی را به این شکل و با هدف ارتباط دادن مفاهیم ریاضی با دنیای زیبای برنامه نویسی ببیند ضمن آنکه یک کاربرد ملموس از ریاضی را مشاهده می کند ، علاقه و انگیزه او در درس بیشتر می شود . به علاوه آنکه یک دانش بسیار مفید و کاربردی به نام برنامه نویسی کامپیوتر را فرا می گیرد.

مورد دیگری که در یادگیری برنامه نویسی کامپیوتر قصد بررسی آن و ایجاد ارتباط با مفاهیم ریاضی را دارم ایجاد خلاقیت در طراحی و نوآوری است . به عنوان مثال در حل مسائل مختلف ریاضیات ، دانش آموزان باید خلاقیت های لازم را داشته باشند و اصولا کار معلم ، پرورش دانش آموز خلاق است . منظورمان از خلاقیت در حوزه حل مسئله آن است که برای حل مسئله باید پی ریزی و برنامه ریزی کند و به طرح نقشه حل مسئله بپردازد . همین طرح ریزی و خلاقیت در برنامه نویسی ها وجود دارد . یک برنامه نویس برای ایجاد نرم افزار ها و اپلیکیشن های مختلف متناسب با نیاز خود ، شروع به نقشه کشیدن و طراحی بنای نرم افزاری خود می کند . چنین فعالیت هایی در این حوزه اگر از ابتدا در مدارس به دانش آموزان آموخته شود . دانش آموز خلاق و مبتکر به وجود خواهد آمد . به یک نمونه از طرح یک برنامه نویس برای طراحی وب سایت فروشگاهی در شکل ۵ دقت کنید . (یک وب سایت فروشگاهی نیازمند سبد خرید ، قسمت ورود و خروج کاربران ، نمایش محصولات و شکل کلی یک سایت کامل است .)



سربرگ وب سایت	
فهرست کارتها	محصولات یک
استد خرید	محصولات دو
آخرین اخبار	محصولات سه
فهرست کتب رابطه سایت	

شکل ۵ - طرح یک برنامه نویسی برای پیاده سازی پروژه سایت فروشگاهی

به طور کلی برنامه نویسی کامپیوتر یک ابزار بسیار مفید برای ارتقاء دانش و بینش دانش آموزان در دروس مختلف بخصوص در درس ریاضی است از مزایای یادگیری برنامه نویسی به دانش آموزان در مدارس می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- ۱- ابزاری عالی برای تقویت و رشد ذهن
- ۲- ایجاد خلاقیت و نوآوری در زمینه های مختلف حل مسئله و آموزش ریاضیات
- ۳- ایجاد اعتماد به نفس در دانش آموزان
- ۴- یادگیری یک علم کاربردی و پر درآمد در عرصه علوم ریاضیات و کامپیوتر
- ۵- یادگیری حفظ هوشمندانه روش ها و فنون ریاضی
- ۶- ایجاد ارتباط بین مفاهیم درسی تئوری ریاضیات با مفاهیم عملی برنامه نویسی

امروزه نرم افزار های آموزشی هندسی پویا و زبان برنامه نویسی لوگو، در آموزش هندسه در ترسیم اشکال و تبدیلات هندسی در دوره های تحصیلی راهنمایی و دبیرستان به کار گرفته می شود. که زبان برنامه نویسی لوگو می تواند کمک خوبی در زمینه آموزش هندسه به دانش آموزان مخصوصا در دوره متوسطه باشد. [۱۴]

نکاتی که در زمینه ارتباط یادگیری برنامه نویسی کامپیوتر با یادگیری ریاضیات ارائه شد آمیزه ای از تجربیات زیسته اینجانب در عرصه برنامه نویسی کامپیوتر و رشته آموزش ریاضی با پژوهش های بزرگان آموزش ریاضی است.

#### ۴. نقش سیستم های جبری کامپیوتری در آموزش ریاضی

از سال ۱۹۸۰ که با ورود ماکسیما، سیستم های جبری کامپیوتری به جهان معرفی شدند، تحقیق در مورد استفاده از این سیستم ها در آموزش و یادگیری ریاضی شروع شد و طی سه دهه، تحقیقات متعددی انجام شدند. برای مثال چار در گزارشی در مورد تجربه های استفاده از سیستم نمادین میپل (Maple که پیشتر به آن اشاراتی داشتیم. Maple به معنی برگ درخت افرا است. علت نام گذاری آن به این اسم، آن است که این نرم افزار در کشور کانادا طراحی و تولید شده است و به همین دلیل از نام نماد پرچم این کشور یعنی Maple استفاده شده است). در یک درس دوره کارشناسی، اظهار کرد که دانشجویان در این درس، به طور اختیاری به دست ورزی های نمادین دسترسی داشتند و می توانستند از آن، برای اطمینان از درستی کار خود یا برای حل مسائل نمادینی که انتخاب آن ها داوطلبانه بود، استفاده کنند. [۱۵]

گویا درباره پژوهش اسمیت، تال و همکارانشان در حوزه سیستم های جبری آموزش ریاضی می گوید آن ها در پژوهش خود به نتایج مفیدی دست یافتند از جمله این که استفاده نامناسب از تکنولوژی، هیچ تغییر معناداری در یادگیری به وجود نمی آورد. آن ها می گویند: اگر تکنولوژی، هوشمندانه با برنامه درسی و پداگوژی تلفیق شود، دستاورد های یادگیری قابل توجهی را به بار خواهد آورد؛ شواهد بسیار کمی وجود دارد که نشان دهد تغییر در نوع تکنولوژی استفاده شده، تغییر معناداری را در یادگیری ریاضی یادگیرنده ایجاد می کند. اگر چه این حقیقت است که بعضی از تکالیف به ابزار های قدرتمند تری نیاز دارند. بعضی از ابزار ها همچون ممتیکا و میپل محیط های بازتری را ارائه می کنند. [۱۵]

#### ۵. نتیجه گیری

درس ریاضی با وجود اهمیت آن به عنوان پایه یادگیری دروس دیگر، همواره به عنوان درسی مشکل و هراس انگیز در میان دانش آموزان مطرح بوده و فرایند یاددهی - یادگیری آن با مشکلاتی روبروست. متأسفانه در کلاس های ریاضی، بیش تر از روش سخنرانی و تنها گاهی از پرسش و پاسخ استفاده می شود، در صورتی که در عصر حاضر، فناوری می تواند به یاری آموزش شتافته و این روند تکراری را خاتمه داده و آموزش را بهبود بخشد. روانشناسان، مطالعات گسترده ای را در جهت بهبود آموزش آغاز کردند و روش های دیگری چون روش اکتشافی، اکتشافی هدایت شده، آموزش برنامه ای و نظایر آن را پیشنهاد و مورد مطالعه قرار دادند که دقت در سیر تکاملی آن ها، بیشتر نقش و فعالیت دانش آموز و تعامل بین معلم و یادگیرنده و دوری از محوریت معلم در آموزش مورد توجه است. به مرور زمان، استفاده از تکنولوژی آموزشی در آموزش به کمک معلمان آمد و باعث بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری شد. یادگیری الکترونیک امروزه فراگیر شده و لزوم استفاده از آن توسط معلمان برای ارائه مفاهیم درسی بیش از پیش است [۱۶]. یادگیری الکترونیک و آموزش برنامه نویسی به کودکان فرصتی مناسب برای تقویت ذهنی کودکان، ایجاد انگیزه و علاقه در آن ها به درس، نمایش کاربردی از علم ریاضیات در واقعیت و غیره استفاده کرد که در مورد آن ها در پژوهش حاضر توضیحات لازم را ارائه کردیم.

هدف ICT و یادگیری الکترونیکی دسترسی دانش آموزان به منابعی است که یادگیری را برای آن ها تسهیل می کند. ICT از انتخاب گستره وسیعی برخوردار است که با وجودی که تعداد آن ها زیاد نیست، اما در تمام برنامه های درسی ریاضیات



مدرسه ای به خصوص در پایه های متوسطه، کاربرد وسیعی دارند. که پیشتر در پژوهش حاضر به آن ها پرداختیم. جامعه امروزی به شهروندانی نیاز دارد که بتوانند با بهره گیری مناسب از فناوری های اطلاعات و ارتباطات و با تفکر انتقادی و اتخاذ شیوه های راهبردی، به حل و فصل مسائل واقعی خود و جامعه خود بپردازند. در نتیجه در شرایط موجود، ایجاد بستر های مناسب برای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس به طور عام و در برنامه درسی ریاضی و تدریس و یادگیری آن به طور خاص، یک ضرورت محسوب می شود. [۱۴]

## مراجع

۱. احمدی، غلامعلی، نخستین روحی، ندا. (۱۳۹۳)، "بررسی تمایز یادگیری تلفیقی با یادگیری الکترونیکی و یادگیری سنتی (چهره به چهره) در آموزش ریاضی"، مجله روان شناسی مدرسه، دوره ۳، شماره ۳، ۷-۲۶، تهران، ۷-۲۶.
۲. رنجبر، زهرا، امیری زاده، سارا. (۱۳۹۷)، "رویکردی بر لزوم استفاده از آموزش الکترونیک در آموزش و پژوهش"، مجله نخبگان و علوم مهندسی، جلد ۳، شماره ۵، تهران، ۴۸-۴۲.
۳. حسین خانزاده، عباسعلی، ابراهیمی، شهربانو، حسینی، شیما، خداکرمی، فائزه. (۱۳۹۸)، "تاثیر آموزش ریاضی از طریق برنامه های آموزشی رایانه ای بر یادگیری ریاضی و علاقه به ریاضی دانش آموزان دیر آموز"، نشریه توانمند سازی کودکان استثنائی، دوره ۱۰، شماره ۲، تهران، ۱۶۴-۱۴۹.
۴. Leni. (۲۰۰۷), "Adapting Mathematics Education to the Need of ICT," The Electronic Journal of Mathematics and Technology, vol 1, pp ۱-۱۰.
۵. Yao-Ting, Chang, Kuo-En, Liu, Tzu-chien. (۲۰۱۶), "The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students learning performance: A meta-analysis and research synthesis," Computers & Education, Elsevier, vol 94, pp ۲۵۲-۲۷۵.
۶. گویا، زهرا (۱۳۸۶)، "خلاقیت و نوآوری: حرکت یا نهاد؟!"، مجله رشد آموزش ریاضی، دوره بیست و چهارم، شماره ۴، ۶-۲.
۷. شریعتمداری، مهدی، آقاجانی، مرضیه (۱۳۹۴)، "رابطه سواد فناوری اطلاعات معلمان با پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی شهر تهران"، ترجمه سپیده چمن آرا، فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، شماره اول صص ۷۰-۵۵.
۸. باتل، گیل (۱۳۸۹)، "روش تدریس ریاضی در دوره ابتدایی"، ترجمه شهرناز بخشعلی زاده، تهران: سمت.
۹. Neumann, Andreas . and M.winter, Andreas . (۲۰۰۱), "Time For SVG – towards high quality interactive web-maps," Institute of Cartography, ETH Zurich ETH Hoenggerberg, CH-8093 Zurich Freytag & Berndt, Austria Brunnerstr. 69, pp ۱-۱۰.
۱۰. نوروزی، داریوش، ولایتی، الهه، وحدانی اسدی، محمدرضا (۱۳۹۶)، "تکنولوژی آموزشی پیشرفته"، تهران: سمت.
۱۱. ولایتی، الهه (۱۳۹۴)، "مبانی نظری و عملی تکنولوژی آموزشی"، ویراستار حسین زنگنه، تهران: انتشارات آوای نور.
۱۲. بیتز، ای.دبلیو، پول، گاری (۱۳۹۶)، "تدریس موثر با استفاده از فناوری در آموزش عالی"، ترجمه عشرت زمانی و امین عظیمی، تهران: سمت.

۱۳. پولیا، جورج (۱۳۹۱)، "چگونه مسئله را حل کنیم؟"، ترجمه احمد آرام، تهران: کیهان
۱۴. ابوالحسنی، زهرا (۱۳۸۸)، "استفاده از ICT در آموزش ریاضی"، مجله رشد آموزش ریاضی، دوره بیست و هفتم، شماره ۱، ۳۵-۴۱.
۱۵. گویا، زهرا، سرشتی، حمیده (۱۳۸۶)، "آموزش حسابان، مشکلات موجود و نقش تکنولوژی"، مجله رشد آموزش ریاضی، دوره بیست و چهارم، شماره ۳، ۱۵-۱۰.
۱۶. بهین آیین، نورالدین، غلامی، مریم (۱۳۸۸)، "جایگاه تکنولوژی آموزشی در فرآیند یاددهی - یادگیری هندسه فضایی"، مجله رشد آموزش ریاضی، دوره بیست و هفتم، شماره ۱، ۴۷-۴۲.

