

## کاربردهای فن آوری اطلاعات و ارتباطات در جهت حمایت از دانش آموزان با نیازهای

### آموزشی ویژه

دکتر اسماعیل زارعی زوارکی / عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی  
فاطمه جعفرخانی / دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبایی

#### چکیده:

فن آوری اطلاعات و ارتباطات، یکی از مهم ترین فن آوری های کمکی در آموزش دانش آموزان دارای نیازهای ویژه است که مجموعه ای از فن-آوری های مبتنی بر رایانه، شبکه های محلی، ملی و بین المللی را در بر می گیرد و در تبادل اطلاعات و برقراری ارتباط و تعامل نقش مهمی را ایفا می کند. به عبارت دیگر فن آوری اطلاعات و ارتباطات هم در ارائه خدمات آموزشی به دانش آموزان عادی و هم در ارائه خدمات آموزشی ویژه از اهمیت و ظرفیت های خوبی برخوردار است. این مقاله در راستای کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات در کلاس درس به مباحثی چون تدریس انفرادی، یادگیری اکتشافی، ابزار تعامل، مدیریت و ارزشیابی پرداخته است.

**واژه های کلیدی:** فن آوری اطلاعات، فن آوری کمکی، دانش آموزان دارای نیازهای ویژه

#### مقدمه

اینکه بر نحوه کمک فن آوری در یادگیری دانش آموزان یا مشارکت آنان در کلاس های آموزشی به نحو احسن تصمیم بگیرند. در ادامه مروری کلی بر مواردی خواهیم داشت که تدریس و یادگیری را با کمک فن آوری برای دانش آموزان با نیازهای آموزشی ویژه در نظر می گیرد. این دو حیطه از آموزش طی دهه های گذشته پیشرفت چشمگیری داشته است.

سرمایه گذاری در بخش فن آوری و توسعه سیاست و عمل در مشارکت دانش آموزان با نیازهای آموزشی ویژه فرصت های بی نظیری را برای شرکت تمام دانش آموزان در تجارب یادگیری معنی دار در هر مکانی، خواه مدارس عادی یا مدارس ویژه و خواه در دانشکده ها یا مراکز کارگاهی کارآموزی در بر داشته است. در واقع این امر حاکی از آن است که ماهیت منحصر به فرد فن آوری در زندگی روزمره به گونه ای است که بیشتر یادگیری با کمک فن آوری، هم اکنون در خارج از محیط های

بیشتر پژوهش هایی که درباره یادگیری با کمک فن-آوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۱</sup> انجام شده بر انواع مختلف برنامه های نرم افزاری تاکید داشته است. این مقوله اشاره بر آن دارد که اثرات برنامه های نرم افزاری عموماً مثبت است ولی نکته آن است که با توجه به نوع برنامه ها و گروه های متفاوت فراگیران اثرگذاری متفاوت خواهد بود. در یک برنامه جامع، لو و همکارانش<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) دریافتند که ویژگی های یادگیرنده در یادگیری با کمک فن آوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر می گذارد. این ویژگی ها شامل تجربه کار با رایانه، جنسیت، توانایی و سن یادگیرنده می باشد. در عین حال که معلمان ممکن است در جنبه های فنی فن آوری اطلاعات و ارتباطات مهارت نداشته باشند می توانند در آموزش و یادگیری تبحر داشته و در نتیجه در موقعیت خوبی قرار گیرند تا

1. ICT: Information & Communications Technology
2. Lou et al

### نیازهای آموزشی ویژه

واژه "نیازهای آموزشی ویژه" بسیاری از مشکلات یادگیری را در برمی گیرد و به معنای موارد مختلف برای افراد مختلف در مکان‌های متفاوت است. این واژه شامل طیف گسترده‌ای از مشکلات مربوط به معلولیت‌ها تا مسائل رفتاری و یادگیری مشاهده شده در برخی از یادگیرندگان در مقایسه با موارد مشابه معمول می‌شود.

حیطه‌های مختلف نیاز عبارتند از:

- ✓ تعامل و ارتباط
- ✓ یادگیری و شناخت
- ✓ رشد اجتماعی، احساسی و رفتاری
- ✓ حسی/ جسمی

این زمینه‌های مختلف مورد نیاز آموزش، ممکن است موانعی برای یادگیری ایجاد کنند مگر این که تطبیق سازی انجام گرفته باشد. روند ساختن چنین تطبیق‌هایی جوهره آموزش ویژه است و این اتفاق در مدارس عادی و استثنایی رخ می‌دهد. در این راستا لازم است تا تفاوت میان آموزش ویژه به عنوان تفکیک‌سازی یک مدرسه یا کلاس خاص و آموزش ویژه به عنوان روش‌های یاددهی تخصصی در حمایت از یادگیری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه مشخص شود، مخصوصاً درباره دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری آن هم در هر مکانی که باشند.

مباحث قابل توجه فراوانی درباره تحقق این امر در جریان است. عده‌ای عقیده دارند که معلمان کلاس باید مسئولیت حمایت لازم در جهت کمک به دانش‌آموزان برای غلبه بر موانع یادگیری را با کمک متخصص حاضر در صحنه فراهم سازند. عده‌ای دیگر بر این عقیده‌اند که فراگیرانی که دچار مشکل هستند باید مستقیماً به متخصصان مراجعه نمایند و باز گروهی دیگر استدلال می‌کنند که جایدهی تسهیلات از طرف متخصص، بهترین روش برای به شمار آوردن فراگیران با نیازهای ویژه در آموزش می‌باشد. تا به امروز هنوز راه حل مطلوبی برای

رسمی آموزشی اتفاق می‌افتد. کیویان (۲۰۰۱)<sup>۱</sup> معتقد است استفاده از تکنولوژی در کلاس درس کمتر متداول و محدودتر از میزان انتظار است.

یلند (۲۰۰۳)<sup>۲</sup> اظهار می‌دارد که محیط‌های خارج از مدرسه برای یادگیری بسیار جذاب هستند زیرا دانش‌آموزان به برنامه‌های جالب‌تری دسترسی دارند و آزادانه‌تر می‌توانند جستجو کنند یا در حل مسائل با دیگران ارتباط برقرار کنند. با این وجود پژوهشگران آموزشی پیوسته در حال بررسی این نکته هستند که چگونه دانش‌آموزان با فن‌آوری در نظام‌های طبیعی در تعامل هستند و آنچه را که یاد می‌گیرند در جهت افزایش قدرت فن‌آوری به عنوان یک ابزار آموزشی به کار می‌برند (مجمع پژوهش ملی ۲۰۰۰، پیرسون ۲۰۰۳)<sup>۳</sup>.

توجه به مفهوم فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات حائز اهمیت است. لاولس و الیس (۲۰۰۱)<sup>۴</sup> می‌گویند که مفهوم واژه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات درباره یک-سری از فن‌آوری‌هایی است که در یک موضوع یا موضوعات مختلف به طور قابل توجهی متفاوت هستند.

در برخی از کشورها فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به معنای موضوع یک برنامه آموزش ملی بکار می‌رود اما مترادف با واژه‌هایی چون فن‌آوری اطلاعات، فن‌آوری رایانه یا فن‌آوری به کار می‌رود. این کاربرد به نوبه خود می‌تواند در مفهوم سخت‌افزار (ماشین آلات)، نرم‌افزار (برنامه‌های در دسترس) یا شبکه‌ها (ارتباط با دیگران) معنی شود. هر کدام از این موارد معنای یاددهی و یادگیری را به طور عمومی با خود دارند. این مبحث به مواردی درباره نیازهای آموزشی ویژه توجه دارد و این که فن‌آوری چگونه می‌تواند بر آن موارد اثرگذار باشد.

1. Cuban
2. Yelland
3. National Research Council, 2000 - Pearson, 2003
4. Loveless and Ellis

به واسطه پژوهش تایید شده نمی‌تواند ضرورتاً بدان معنا باشد که می‌تواند همان‌طور که در آزمایش دیده شد مورد استفاده قرار گیرد.

در برخی از کشورها  
فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به معنای  
موضوع یک برنامه آموزش ملی بکار می‌رود اما مترادف  
با واژه‌هایی چون فن‌آوری اطلاعات، فن‌آوری رایانه یا  
فن‌آوری به‌کار می‌رود

مینز<sup>۳</sup> (۱۹۹۴) به این عقیده است که کاربرد فن‌آوری و روش‌هایی که معلمان از آن استفاده می‌کنند، باید با معلم و نوع یادگیری مورد نظر هماهنگ شود. وی می‌گوید که کاربرد فن‌آوری، روش‌هایی که معلمان آن را بکار می‌برند، باید با حضور معلم و نوع یادگیری که قرار است، تسریع یابد شروع شود. او فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات را با روش‌هایی که می‌تواند در تدریس مورد استفاده قرار گیرد طبقه‌بندی کرده است. از نظر مینز فن‌آوری می‌تواند به عنوان معلم خصوصی یا وسیله‌ای برای اکتشاف به‌کار رود و یا این‌که به عنوان ابزاری مورد استفاده قرار گیرد و یا برای برقراری ارتباط به‌کار آید. در رشته آموزش ویژه، فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات برای ارزشیابی و مدیریت اهداف نیز به‌کار می‌رود. در ادامه این شش مورد استفاده از فن‌آوری و کاربرد آن‌ها را برای فراگیران با نیازهای آموزشی ویژه بررسی می‌کنیم.

### کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در تدریس انفرادی

برنامه‌های انفرادی نوعی از آموزش پایدار را با کمک فن‌آوری ارائه می‌دهند. هدف برنامه‌های اولیه کمک به معلمان در جهت انفرادی کردن یادگیری و کمک به

این اختلاف نظرها وجود نداشته است، با این وجود اغلب سیاست‌ها تمایل به سمت مدل‌های فراگیر یادگیری مطلوب بوده است که ارتقا فرایند مشارکت روزافزون و کاهش خروج دانش‌آموزان آسیب‌پذیر را از فرهنگ، برنامه درسی و اجتماعات مدارس محلی در برداشته است (بوث و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰).

### امکانات فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در رفع نیازهای آموزشی ویژه

فن‌آوری تعدیل‌گر بزرگی است چرا که بسیاری از افراد ناتوان می‌توانند آن را به عنوان یک نوع وسیله جایگزین شناختی در غلبه یا جبران تفاوت‌ها در برابر دیگر یادگیرندگان به‌کار برند. این تفکر تعبیر مهمی برای فراگیران ناتوان و نیازمند به آموزش‌های ویژه القا می‌کند زیرا اشاره بر آن دارد که فن‌آوری برای همه نیازمندان در فراهم‌سازی شرایط فرصت‌های برابر یادگیری و دسترسی برابر به برنامه تحصیلی کمک می‌کند.

در دنیای پر فشار یاددهی، فرصت اندکی برای تفکر منتقدانه وجود دارد تا در باره آنچه که در دسترس است یا چگونگی استفاده از آن سوال شود. در نگاهی به اثرات آموزشی فن‌آوری برای دانش‌آموزان ویژه، وودورد و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) درباره برنامه آموزشی که به‌طور خاص برای دانش‌آموزان ویژه منطبق با نیاز آنان طراحی شده بود پژوهشی را انجام دادند. این پژوهشگران تعدادی از متغیرهای این طرح را مثل کمیت و نوع بازخورد، تمرین، راهبرد آموزشی، ارزشیابی و انگیزه تعریف کردند که تصور می‌رفت بر دانش‌آموزان ویژه اثرگذار باشد. آنان دریافتند که هیچ پاسخ ساده‌ای برای سوال اثرگذاری وجود ندارد، صرفاً به‌خاطر اینکه یک برنامه یا رویکردی

1. Booth et al. 200

2. Woodward et al

ایجاد بازخورد به دانش آموزان ویژه گزارش دادند. آنان به این نتیجه رسیدند که فن آوری به تنهایی برای آموزش دانش آموزان ویژه کافی نیست. با این حال برنامه‌های یادگیری انفرادی وجود خود را مخصوصاً با عنوان کمک تقویتی برای فراگیران ویژه حفظ کردند. در واقع بسیاری از مدارس به سمت نظام‌های یادگیری تلفیقی گرایش پیدا کردند که مطلوب واقع شده بود. این نظام‌ها، سطوح بالای مدیریت رایانه‌ای در جهت انفرادی ساختن یادگیری را در خود جای می‌داد. پیشرفت‌های اخیر در طراحی آموزشی مبتنی بر رایانه در جهت حمایت دانش آموزان ویژه، سطوح بالای فنون راهبردهای آموزشی را با هدف آموزش مستقیم راهبردهای حل مسئله که در تکمیل یک تکلیف به کار می‌رود را در ترکیب خود گنجانده‌اند. گانتز و همکاران<sup>۱</sup> شرح داده‌اند که چگونه شرکت مایکروسافت از برنامه اکسل برای آموزش دانش آموزان دارای مشکلات یادگیری استفاده کرد تا عملکرد علمی آنان را نمایش دهد. وادار نمودن دانش آموزان دارای مشکلات یادگیری ویژه برای ارزیابی عملکرد علمی و اجتماعی آنان توسط خودشان راهبردی است که مزیت‌های اثبات شده‌ای دارد. افزودن جزئیات نمودار پیشرفت تحصیلی به نظر می‌رسد تأثیر این راهبرد را بیشتر نشان دهد. در نهایت با برنامه‌های بسته بندی شده با فن- آوری کاربردی ساده و پیشرفته، دانش آموزان به راحتی می‌توانند کارهای باکیفیت خود را به صورت نمودار نمایش دهند.

درگیر ساختن دانش آموزان در تولید و نمایش نمودار تکالیف خود، نه تنها برای آنان مزایای ویژه و بالقوه‌ای دارد، بلکه به همان اندازه امکان استفاده بهینه معلم از زمان را افزایش می‌دهد (گانتز و همکاران، ۲۰۰۲). در این مثال، گانتز و همکارانش، اصول آموزشی راهبرد آموزش

فراگیران برای یادگیری با سرعت مناسب خود بوده است. برنامه‌هایی معروف به نام آموزش با کمک رایانه و برنامه‌های نرم افزاری بسیاری برای دانش آموزان با نیازهای ویژه تولید و با نیت فروش انبوه انتشار یافته است. این نوع برنامه‌ها جذابیت خاصی برای معلمان دانش آموزان استثنایی داشت زیرا شیوه‌ای جدید از ارائه را به قول وودوارد و ریث (۱۹۹۷)<sup>۱</sup>، معرفی می‌کرد. بدین معنا که نحوه آموزش انفرادی را با هدف برآوردن نیازهای دانش آموزان دارای مشکلات یادگیری ارائه می‌داد و همان گونه که آن دو محقق اشاره می‌کنند این در نهایت همان مفهوم آموزش ویژه است.

بیشتر برنامه‌های اولیه آموزش با کمک رایانه بر پایه نظریه یادگیری رفتارگرایان بنا شده بود. عموماً فراگیران به صورت انفرادی نوعی تکلیف رایانه‌ای را انجام می‌دادند و آن تکلیف به صورت تمرین و تکرار یا تقویت مهارت قبلی بود. بسیاری از برنامه‌ها ممکن بود از طریق یک نرم افزار رایانه‌ای ارائه شوند اما از نظر طراحی و محتوا تفاوتی با مواد آموزشی سنتی نداشتند. به عبارت دیگر، رسانه (استفاده از کامپیوتر کوچک در برابر کتاب تمرین) متفاوت بود ولی محتوا (مهارت‌های پایه) و هدف (تمرین و تکرار) همانند آموزش سنتی بود.

عملی نشدن تمرین تعاملی در موقعیت‌های رایانه‌ای، تغییر دیدگاه‌های یاددهی - یادگیری و پیشرفت در فن- آوری منجر به گسترش برنامه‌های مطلوب‌تر و پیچیده‌تر و همچنین رویکردهای یادگیری گروهی با کمک فن- آوری شد. پژوهشگران به کارایی فن آوری اطلاعات و ارتباطات با تلفیق بیشتری از اصول آموزش، مخصوصاً کاربرد بازخورد روی آوردند. با مروری مفصل بر تاریخچه پژوهش در آموزش ویژه، وودوارد و ریث (۱۹۹۷) نتایج مختلفی از کاربرد برنامه‌های رایانه‌ای برای

آوری به عنوان ابزاری می‌نگرد که به معلمان و دانش-آموزان امکان می‌دهد در یادگیری هم‌یار هم باشند و با مشارکت هم، دانش مورد نظر را بسازند (رید و مک نرگنی، ۲۰۰۰). به‌عنوان مثال برنامه‌های نرم‌افزاری به یادگیرندگان و معلمان این امکان را می‌دهد تا فعالیت‌های شخصی علت و معلولی خود را بسازند. هر کس می‌تواند با استفاده از یک دوربین دیجیتالی هر نوع فعالیت یادگیری را برای مرور بعدی خود ضبط و ثبت نماید. فن-آوری امکان استفاده از مثال‌های دنیای واقعی را تحت عنوان «کاربرد یاد بگیر» فراهم می‌کند.

#### برنامه‌های انفرادی

نوعی از آموزش پایدار را با کمک فن‌آوری ارائه می‌دهند. هدف برنامه‌های اولیه کمک به معلمان در جهت انفرادی کردن یادگیری و کمک به فراگیران برای یادگیری با سرعت مناسب خود بوده است.

استنفرد و سیدرز<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) یک پژوهش مکاتبه‌ای با استفاده از پست الکترونیکی را اجرا کردند. آن‌ها به گسترش مهارت نوشتاری دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ویژه علاقمند بودند. این محققان متوجه اثر قابل توجهی در پیشرفت مهارت نوشتاری آنان شدند. در این پژوهش از دوست مکاتبه‌ای در پست الکترونیکی در مقایسه با دوستان مکاتبه‌ای قراردادی استفاده شد. گروه کنترل هم به دوستان فرضی خود نامه می‌نوشتند و پاسخی دریافت نمی‌کردند. دیگر دانش‌آموزان دارای نیازهای ویژه، مشکلات یادگیری جدی‌تری داشتند و به دلیل ماهیت معلولیت خود و میزان کمکی که نیاز داشتند، فرصت‌های کمتری برای اکتشاف و کنترل محیط یادگیری خود داشتند. برای این دانش‌آموزان، محیط‌های اکتشافی مثل شبیه‌سازی و محیط‌های مجازی می‌تواند فرصت‌هایی را برای یادگیری فراهم آورد که خارج از این حالت

را - در اینجا خود کنترلی - در طراحی کاربری برنامه آموزش با کمک رایانه با استفاده از یک برنامه نرم‌افزار معمولی قابل دسترس آزمودند. نکته مهم در استفاده از برنامه‌های آموزش انفرادی با دانش‌آموزان دارای نیازهای ویژه، وسعت عملی است که آنان را در فعالیت‌های گروهی مشارکت می‌دهد. در این جا تأکید بر آموزش انفرادی، مانع از فعالیت‌های گروهی می‌شود که به برقراری نوعی تعادل میان مزیت کار انفرادی با توجه به سرعت یادگیری دانش‌آموز و انزوایی که عده‌ای از دانش‌آموزان با آن مواجه می‌شوند، لازم دارد. ملاحظاتی لازم است در نظر گرفته شود تا اینکه برنامه مشارکت را تسهیل سازد.

### کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در یادگیری اکتشافی

در طول زمان از وقتی که فن‌آوری قدرتمند و بیشتر قابل دسترس شده است، محیط‌های یادگیری اکتشافی هم به‌وجود آمده‌اند. این محیط‌ها به دانش‌آموزان اجازه تعامل با مواد آموزشی را می‌دهند و آنان کنترل بیشتری بر یادگیری خود دارند. افزون به راین چنین محیط‌هایی بر کاوش و جستجو برعکس مدل تعلیم و تمرین یا مدل تقویت دانش و مهارت تأکید دارند. محیط‌های یادگیری اکتشافی بر پایه نظریه ساختن‌گرایی در برابر رفتارگرایی شکل گرفته‌اند. نظر پایه در این محیط‌ها مبتنی بر ارتقای یادگیری فعال با تأکید بر یاری یادگیرندگان در جهت ساختن دانش به صورت مشارکتی می‌باشد (رید و مک نرگنی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰).

محیط‌های یادگیری اکتشافی شامل شبیه‌سازی و محیط‌های مجازی و برنامه‌های نرم‌افزاری (معروف به برنامه‌های بدون محتوا) هستند. چنین رویکردهایی به کار برد فن-

2. Stanford and Siders

1. Reed and McNergney

متن، تصاویر و صدا ارسال و کاوش شود. بینز و والتر<sup>۱</sup>، (۲۰۰۲) راهبردهای مفیدی برای استفاده از اینترنت به عنوان محیط اکتشافی برای دانش آموزان با نیازهای ویژه در مدارس دارند. برخی از این راهبردها عبارتند از:

✓ در ارائه دروس اینترنتی با خط‌مشی کلی اصول ارتباطی مدارس هم‌خوان باشید. این هم‌خوانی شامل کاربرد بیان، علامت‌گذاری، علائم مصور، کلمات نوشتاری و ابزارهای کمکی ارتباط در خروج صدا می‌باشد.

✓ در مرکز تجارب واقعی دانش آموزان قرار بگیرید.

✓ اهداف آموزش انفرادی را در محیط‌های چند برنامه‌ای ارتقا دهید.

✓ دسترسی به زبان انگلیسی<sup>۲</sup> (گفتاری، شنیداری، نوشتاری، خواندن) را در داخل برنامه درسی توسعه دهید.

✓ کاربرد برنامه درسی ملی با دانش آموزان در محیط‌های متنوع درسی را حمایت کنید.

✓ ارتباط با افراد و گروه‌های خارج از مدرسه را افزایش دهید.

✓ کیفیت مهارت‌های ارتباطی و نوشتاری را با سنجش درجه صدا، سبک، ساختار و انتخاب لغات مناسب با مخاطبین مورد نظر بالا ببرید.

### کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزار

سومین نوع یادگیری با کمک فن آوری اطلاعات و ارتباطات در باره مهارت‌ها (و درباره دانش آموزان ویژه) تطبیق‌پذیری می‌باشد که با کاربرد ابزارهای فن آوری مثل برنامه‌های واژه پرداز، صفحات گسترده و رایانه‌های دستی در ارتباط است. به عبارت دیگر ابزارهایی که در محیط‌های غیرآموزشی مثل خانه یا محل کار یافت می‌شوند

امکان پذیر نمی‌باشد. به عبارت دیگر دانش آموزان با یک تکلیف چالش برانگیز و معتبر مواجه می‌شوند و فعالیت را کنترل می‌کنند. همان‌طور که مینز مشاهده کرده بود:

دانش آموزانی که به آنان تکالیف پیچیده داده می‌شود نقش فعال‌تری در تعریف اهداف یادگیری خود پیدا می‌کنند و یادگیری خود را تنظیم می‌کنند. آنان ایده‌ها و ساختار دانش خود را نه به این دلیل کاوش می‌کنند که فرمول‌های ثابت را به محض سوال تکرار کنند، بلکه این جستجو برای فهم پدیده‌ها و درک اطلاعاتی است که برای پروژه کاری خود به آن نیاز دارند.

هنگامی که دانش آموزان با تکالیف پیچیده درگیر می‌شوند، فعالیت آنان اغلب از حد و مرز رشته دانشگاهی می‌گذرد و مثل مسائل دنیای واقعی اغلب به چند نوع متخصص احساس نیاز پیدا می‌شود. در این زمینه چند رشته‌ای، آموزش تعاملی می‌شود. ماهیت اطلاعات و حمایتی که برای دانش آموزان فراهم می‌شود در راستای مسائلی که در باره آن کار می‌کنند تغییر یافته و در طی زمان نمود می‌یابد. (مینز، ۱۹۹۴)

کاربرد محیط‌های اکتشافی، اغلب فرصتی را با استفاده از صدا و تصاویری که با یادگیری آشناسات برای شخصی سازی مواد یادگیری فراهم می‌آورد. وقتی که انتخاب‌هایی این چنین در دسترس باشد توجه به مفروضاتی که در باره یادگیرنده شکل می‌گیرد هنگام تعبیه چنین محیط‌هایی اهمیت دارد. بسیار ارزشمند خواهد بود در صورتی که از یادگیرنده در باره مشارکت او در ساخت مواد یادگیری سوال شود و در ادامه این که اگر پاسخ مثبت است نحوه مشارکت او در این فعالیت پرسیده شود. اینترنت مثال دیگری از آن است که چگونه فن آوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند در اکتشاف به کار رود. فرصت‌های یادگیری اکتشافی موجود در اینترنت نامحدود است چرا که اطلاعات می‌تواند از طریق رسانه‌هایی چون

1. Banes and Walter

۲. با توجه به اینکه در نظام آموزشی کشور ایران، زبان رسمی زبان فارسی است، بنابراین نظام آموزشی باید محتوای مورد نیاز این بخش را در فضای شبکه طراحی و تولید کند ( مترجمان ).

بسیاری از ابزارهای کمکی برای غلبه بر موانع یادگیری در دسترس است که به واسطه نواقص فیزیکی و حسی به وجود آمده‌اند. گستره وجود این ابزارهای کمکی از دکمه‌های ساده و صفحات حسی تا صفحه کلیدهای اختصاصی و نرم افزارهایی است که با صدا کار می‌کنند. اما این ابزارها به نوبه خود، اکسیر آماده نیستند؛ مهارت خاصی لازم است تا بتوان با آن‌ها با موفقیت کار کرد (پاولی، ۲۰۰۲).<sup>۲</sup>

با اینکه شبکه جهانی، رسانه ایده آلی برای تدریس و یادگیری دانش آموزان با نیازهای ویژه به نظر می‌رسد اما بیشتر آن قابل دسترس نیست. پاولی دامنه‌ای از راه‌های عملی را شرح می‌دهد که دانش آموزان دارای مشکلات یادگیری می‌توانند در دسترسی به شبکه حمایت شوند. به عنوان مثال، او پروژه‌ای را تشریح می‌کند که در آن از گرافیک سایت‌های مورد علاقه دانش آموزان در ایجاد اتصال به پایگاه‌های اینترنتی بر صفحه کلید جای‌سازی شده بود. این طراحی به عنوان راهکار برای دانش آموزانی ایجاد شد که قادر به دسترسی به آدرس سایت‌ها یا فهرست علاقه‌مندی‌های خود نبودند. برای کاربران کلیدها و افرادی که در استفاده از شبکه مشکلات خاصی را دارند، بینز و ولتر (۲۰۰۲) اطلاعات مفصلی را درباره کاربری کلیدها با عنوان ابزارهای انطباقی در جهت دستیابی به شبکه فراهم کردند.

اگر دانش آموزان بخواهند از فن آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک ابزار، با موفقیت استفاده کنند، ارزیابی کامل از توانایی‌ها و نیازهای آنان ضروری است. هاردی<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) پیشنهاد می‌دهد که این چنین ارزیابی بهتر است اطلاعات زیر را در بر داشته باشد:

✓ یادگیرنده که شامل ارزیابی توانایی او نسبت به برنامه درسی، مهارت‌های بالفعل فن آوری اطلاعات و ارتباطات

باید با محیط مدرسه انطباق پیدا کند. در حقیقت کسب مهارت‌های فنی نه تنها پیش نیاز انواع دیگر یادگیری با کمک فن آوری است بلکه به تدریج از ضرورت‌های دوران مدرسه به شمار می‌رود.

#### هنگامی که دانش آموزان

با تکالیف پیچیده درگیر می‌شوند، فعالیت آنان اغلب از حد و مرز رشته دانشگاهی می‌گذرد و مثل مسائل دنیای واقعی اغلب به چند نوع متخصص احساس نیاز پیدا می‌شود

کاربرد رایانه‌های دستی مثال خوبی است از این که چگونه فن آوری، مشارکت کلاسی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بور و الریک<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) متوجه شدند که استفاده از رایانه‌های دستی به دانش آموزان با نیازهای ویژه کمک می‌کند تا سازمان یافته باشند. دانش آموزان با نیازهای ویژه در مطالعات خود با استفاده از رایانه‌های دستی در سال ششم تحصیل اظهار داشتند که رایانه باعث کاهش اضطراب در مورد این که بدانند به چه چیزی برای انجام کار نیاز دارند و یا کاهش دلهره در گم شدن برگه‌های درسی آنان شده است. این مزیت به خاطر قابلیت حمل فن آوری است. همچنین بور و الریک خاطر نشان می‌سازند که رایانه‌های دستی حمایت اجتماعی دانش آموزان ویژه را در بر دارد زیرا به آنان کمک می‌کند تا برنامه‌های خود را با دیگران به مشارکت بگذارند و برای دوستان خود اطلاعات بفرستند.

برای بعضی از یادگیرندگان نیازمند به آموزش ویژه، مهارت به تنهایی شامل جنبه‌های فنی یادگیری یا نحوه کاربرد سخت افزار و نرم افزار نیست، بلکه در باره کاربرد نحوه سازگاری یا انطباق پذیری است تا یادگیرنده را قادر به تمرین آن مهارت خاص نماید.

2. Paveley  
3. Hardy

1. Bauer and Ulrich

و دلیل منطقی از اینکه چرا تمهیدات فن آوری می تواند برای او مفید باشد.

✓ حمایت‌های موجود از دانش آموزان

✓ اطلاعات مدرسه

✓ هدف‌ها و تنظیم زمانی برای مرور آن‌ها

✓ ملاحظات مالی

هاردی معتقد است که برای دستیابی به اهداف برنامه درسی باید از مرز ارزشیابی فن آوری اطلاعات و ارتباطات فراتر رویم. فناوری هم وسیله و هم هدف است. در برنامه ارزشیابی هاردی (۲۰۰۰) فن آوری به عنوان وسیله‌ای برای رسیدن به اهداف برنامه درسی عنوان شده است. وقتی که فن آوری به عنوان یک موضوع درسی تدریس شود در ارزشیابی یک هدف یا هدف برنامه درسی، تحت عنوان "سواد رایانه‌ای" محسوب می‌شود. ارزشیابی سواد رایانه‌ای بر تخصص و تجربه مهارت‌های خاص فن آوری متمرکز است در حالی که در این زمینه باید یادگیرنده را قادر ساخت تا بر مشکلات مشارکت در فن آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان موضوع درسی فائق آید.

### کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات در برقراری ارتباط

بسیاری از ابزارهای فن آوری کمکی وجود دارند که دانش آموزان را در برقراری ارتباط یاری می‌دهند. برخی از این ابزارها شامل تخته‌های زبان الکترونیکی و نرم افزارهای تشخیص یا ترکیب صدا است. بسیاری از علائم سیستم‌های ارتباطی که توسط دانش آموزان با نیازهای ویژه به کار می‌رود با کمک آن دسته برنامه‌های نرم افزاری حمایت می‌شود که باعث توانمندی آنان مثل نوشتن و ارسال نامه الکترونیکی می‌شود. رسانه ارتباطی از شبکه‌هایی بهره برداری می‌کند که به گروه‌های یادگیرنده

امکان ارتباط دهد(لو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱).

تابلو اعلانات، پست الکترونیکی و اتاق‌های مکالمه مثال‌های معمولی از نحوه کاربرد شبکه‌ها است. همانند انواع دیگر یادگیری با کمک فن آوری، این کاربردها از فناوری شبکه چند وجهی است. این عملکردها می‌تواند به‌طور خاص تأثیر تعدیل کننده داشته باشد زیرا این شرکت کنندگان هستند که تصمیم می‌گیرند درباره خودشان چه مواردی را به نمایش بگذارند. معلولیت یا نیاز ویژه آموزشی نه خصوصیت بارز شرکت کننده است و نه الزاماً مانعی برای شرکت او در فعالیت‌ها است. ارتباط شبکه‌ای هم، به عنوان تسهیل گر مشارکت در دنیای مجازی حاضر در حال ارتقا و پیشرفت است به طوری که با زندگی افراد عادی و معلول عجین شده است. مثال خوب از این ماجرا یک نوع نرم افزار پست الکترونیکی به نام "رفقای الکترونیکی" است.<sup>۲</sup> این برنامه برای کمک به افراد نیازمند به آموزش ویژه طراحی شده است تا بتوانند در شبکه اینترنت دوستان خود را پیدا کنند. در اینجا اثر تعدیل گر باید متوجه تأثیر بر گروه خاصی از افراد به عنوان تسهیل گر مشارکت باشد. مشارکت می‌تواند از طریق متخصصان تطبیق ساز شکل بگیرد مثلاً استفاده از علائمی خاص در نامه‌های الکترونیکی (بینز و ولتر، ۲۰۰۰).

پژوهش‌های کمی درباره نحوه ارتباط شبکه‌ای در کمک به دانش آموزان با نیازهای خاص آموزشی صورت گرفته است. بور و الریک (۲۰۰۲) گزارشی از مزیت کاربرد رایانه‌های دستی در جهت ایجاد حمایت اجتماعی از دانش آموزان با نیازهای آموزشی ویژه ارائه دادند، با این حال آن‌ها هشدار دادند که معلم باید کاربرد رایانه‌ها را کنترل و مدیریت کند.

1. Lou et al

2. e-Buddies



به تشخیص مشکلات یادگیری صورت گرفته است. وودوارد و ریث (۱۹۹۷) بیان می‌کنند که تکنولوژی به مثابه وسیله‌ای تبدیل شده است تا ارزیابی با کیفیت بالا را هماهنگ کند و مدت زمان صرف شده افراد برای اداره و نظارت را کاهش دهد.

برنامه‌هایی که ارزیابی مبتنی بر رایانه را ارائه می‌دهند یک نوع ارزیابی مقرون به صرفه و نظام‌مند را ارائه می‌دهند که به تدریج جایگزین فرایند پرزحمتی می‌شوند که معمولاً به عهده گروه مدرسین می‌باشد. اغلب این نوع برنامه‌ها و نه منحصرأ همه آن‌ها مبتنی بر نظریه‌های رفتارگرایی در یادگیری است.

اگر دانش‌آموزان بخواهند از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک ابزار، با موفقیت استفاده کنند، ارزیابی کامل از توانایی‌ها و نیازهای آنان ضروری است.

در حال حاضر برخی از این برنامه‌ها مبتنی بر روش‌های پویای ارزیابی است به نحوی که دانش‌آموز را از انواع مختلف اشتباهاتش آگاه می‌سازد مثل همان برنامه‌هایی که خود نمایشگر هستند (مثلاً گانت و همکاران، ۲۰۰۲) که قبلاً شرح داده شد) و دانش‌آموزان را تشویق می‌کنند تا روند پیشرفت خود را نظاره کنند. با این که این ابزارها کاربر آسان هستند و قصد کمک به معلمان را دارند تا به‌طور موثری کار کنند. این چنین نظام‌های ارزشیابی می‌توانند خدمات بیشتری ارائه دهند تا اینکه صرفاً ابزار جمع‌آوری و ثبت داده‌ها تلقی شوند. همان‌طور که وودورد و ریث (۱۹۹۷) می‌گویند نسخه‌های اخیر برنامه‌های ارزیابی مبتنی بر رایانه با سیستم‌های پیشرفته دیگر ترکیب می‌شود تا معلمان بتوانند با انتخاب‌های موجود، در مشکل رفتاری یا مشکل خاص یادگیری دانش‌آموز مداخله نمایند. این مسأله زمانی اهمیت پیدا می‌کند که معلمان نیاز به حمایت در جهت تولید

ابوت<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) هم مشکلات مدیریت را در کاربرد فن‌آوری در ارتباط، مورد ملاحظه قرار می‌دهد. طبیعت غیر متعادل و غیر قابل کنترل مکالمه برخط، به عنوان مثال می‌تواند آن را برای اهداف آموزشی، نامناسب کند. ولی اثر تعدیل‌گر آن که به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه ارائه می‌شود شبکه را به یک منبع آموزشی با ارزش تبدیل می‌کند. به همین دلیل ابوت برنامه‌ریزی دقیقی را قبل از شروع طرح‌های ارتباطی توصیه می‌کند. در این گونه طرح‌ها بهتر است افرادی که همدیگر را می‌شناسند درگیر شوند (مثلاً هم کلاسی از دیگر مراکز) و نرم افزار کنترل در شبکه مدرسه هم نصب شود.

مینز (۱۹۹۴) خاطر نشان می‌سازد که ابزارها و وسایل فن‌آوری به تنهایی ارزشی ندارند بلکه ارزش آموزشی ابزارهاست که در فعالیت‌های آموزشی گنجانده می‌شود و این همان فعالیتی است که توسط معلم طراحی می‌شود.

### کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در ارزشیابی هدف‌های آموزشی

معلمانی که با دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری کار می‌کنند اغلب برای ایفای یک نقش خاص فراخوانده می‌شوند تا ماهیت مشکل یادگیری آن شاگرد خاص ارزیابی شود. فرایندهای ارزشیابی تکوینی نیاز به اجرا ندارد و به جای آن مدارس تصمیم می‌گیرند که طی چه مراحل، برای تعیین نیازهای همه دانش‌آموزان لازم است. به هر حال دقت لازم در تشخیص مشکل یادگیری در قالبی باید صورت گیرد که در حکم نهایی آن، نیاز آموزش ویژه و ارزیابی‌های تکوینی مربوط به آن تعیین شود. این کار در مسیریابی و تشخیص مشکل یادگیری دانش‌آموز ویژه، کمک موثری خواهد بود. در این راستا پژوهش‌های زیادی در کاربرد فن‌آوری در جهت کمک

1. Abbott

راهبردهای جدید دارند و راهکارهای قبلی موثر نبوده است.

## کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزار مدیریت

افزون بر ارزیابی مشکلات یادگیری، معلمان دانش-آموزان ویژه لازم است تا طرح‌های آموزش انفرادی را به نحوی ایجاد نمایند که مخاطب آن دانش‌آموز دارای مشکلات یادگیری باشد. این معلمان همانند دیگر معلمان لازم است تا اهداف خود را تنظیم نمایند و روند پیشرفت دانش‌آموز را نظاره گر باشند. با این وجود برای آن دسته از دانش‌آموزان با نیازهای ویژه که پایین‌تر از سطح معمول در برنامه آموزش ملی هستند، برنامه‌ریزی متناوبی جهت مشاهده روند پیشرفت لازم است.

در نتیجه درخواست روزافزون معلمان برای دانش-آموزان با نیازهای ویژه و هم چنین نیاز معلمان هماهنگ کننده آموزش ویژه، شماری از برنامه‌های نرم افزاری طراحی شده است تا به این دسته از معلمان در تنظیم مسئولیت‌های روزانه خود که برای دانش‌آموزان ویژه تدارک دیده‌اند کمک کند. طیفی از مشکلات یادگیری که واژه کلی "نیازهای ویژه" را به خود اختصاص داده، وسیع است و معلمی نیست که در باره همه مشکلات بالقوه فردی دانش‌آموزان تجربه داشته باشد. این مطلب تا حدی ظهور نظام‌های تخصصی را در جهت ایجاد و یا توسعه نرم‌افزار تشخیص نیازهای ویژه توجیه می‌کند. یک سیستم پیشرفته می‌تواند ساخته و طراحی شود و اطلاعات زیادی بیشتر از یک معلم را به تنهایی در خود نگه دارد که در نتیجه معلمان می‌توانند از آن در جهت تبدیل راه-حل‌های آموزشی از حالت کلی به صورت مشکلات یادگیری انفرادی کمک گیرند. به همین دلیل اینترنت به عنوان "ابزار کنترل و مدیریت" با استقبال بی نظیر از طرف متخصصین نیازهای آموزش ویژه مواجه شده است.

میل و گاتفر (۱۹۹۹)<sup>۱</sup> برای معلمان، نوعی کتاب تمرین آماده کردند تا آنان را از طریق اینترنت به منابع آموزش ویژه هدایت نماید. علاوه بر وب سایت‌هایی که حاوی اطلاعات در باره موضوع مورد نظر است فهرستی از گروه‌های مباحثه در باره آن نیاز ویژه وجود دارد که با انتخاب می‌توان عضو هر کدام از آن‌ها شد. موسسه بریتانیایی فن آوری ارتباطات و آموزش به نام بکتا<sup>۲</sup>، میزبان تعدادی از این گروه‌های مباحثه‌ای اینترنتی است که معروف‌ترین آن به نام مجمع سنکو<sup>۳</sup> است که هماهنگ کننده نیازهای آموزش ویژه است و هم چنین مجمع سنیت<sup>۴</sup> که مخاطب متخصصان آموزشی علاقه‌مند به فن آوری اطلاعات و ارتباطات است. این چنین فهرستی از انجمن‌های مباحثه<sup>۵</sup> مکان گفتگو را برای افرادی که دارای مشکلات و علایق مشترک هستند به وجود می‌آورد تا تجربیات خود را به اشتراک گذاشته و برای مسائل خود راه حل پیدا کنند.

### برنامه‌هایی که ارزیابی

مبتنی بر رایانه را ارائه می‌دهند یک نوع ارزیابی مقرون به صرفه و نظام‌مند را ارائه می‌دهند که به تدریج جایگزین فرایند پرزحمتی می‌شوند که معمولاً به عهده گروه مدرسین می‌باشد.

اخیراً پژوهشگران از اینترنت برای انتشار اطلاعات استفاده می‌کنند. دی و همکارانش (۲۰۰۲)<sup>۶</sup> راهنمای برنامه درسی مبتنی بر وب را طراحی کردند<sup>۷</sup> تا در تغییر و انتقال دانش آموزان با مشکلات یادگیری از مدرسه به زندگی عادی حمایت کند. این پروژه راهنمای مشارکت رده‌های مختلف آموزشی اعم از مدارس، کالج‌ها و

1. Male and Gotthoffer

2. Becta

3. SENCO (Special Educational Needs Code of practice)

4. SENIT (Special Educational Needs interested in ICT)

۵. به عنوان مثال Majordomo@ngfl.gov.uk را نگاه کنید.

6. Dee et al

7. www.qca.org.uk/ca/inclusion/p16\_Id/index.as

توضیحی به کار روند و یا به صورت برنامه خصوصی و تشخیصی مورد استفاده قرار گیرند. کاربرد چهار نوع یادگیری مینز با استفاده از فن آوری به همراه ارزشیابی و مدیریت اهداف صرفاً به عنوان یک وسیله سازمان دهنده استفاده شده که در آن به هر دو مورد فن آوری و نیازهای آموزشی ویژه باید توجه شود. دسترسی مدارس به فن- آوری به معنای این اطمینان نیست که هر شاگردی می- تواند از آن استفاده کند. لازمه دسترسی، تطبیق فن آوری اطلاعات و ارتباطات با ویژگی های یادگیرندگان است. افزون بر این چنین تطبیق پذیری می تواند چندین نوع یادگیری را در بر داشته باشد.

لاولس و الیس (۲۰۰۱) حق داشتند که بگویند فن آوری یک واحد خاص نیست بلکه منظور دسته ای از فن آوری هاست. افزون بر این، فن آوری فرصت ها و چالش های خاصی را در ارتباط با نیازهای آموزشی ویژه و معلولین در اختیار قرار می دهد. این چالش ها شامل تطبیق پذیری است که باید برای یادگیرنده فراهم شود تا از ابزارهای فن آوری استفاده کند. این فرصت ها به روش استفاده از فن آوری در بهبود یادگیری نهفته است و در غیر این صورت مانعی برای یادگیری یا شرکت در یک فعالیت تعاملی محسوب می شود.

مراکز کار آموزی است. مواد آموزشی مبتنی بر شبکه با مزیت فرا اتصالی خود این امکان را به کاربران می دهند که در سراسر پایگاه با یک کلیک در لینک های مختلف سیر کنند. به این طریق کاربر می تواند ارتباط خود را با محتواهای دیگر برقرار کند. به هر حال همان طوری که دی و همکارانش اشاره دارند دانش کمی وجود دارد در باره اینکه معلمان و دیگر پرسنل کارورز بتوانند از مواد مبتنی بر شبکه استفاده کنند و ضرورتاً نیاز به پژوهشی دارند که به دقت نشان دهد چگونه می توانند با مواد آموزشی تعامل کنند و مواد آموزشی آینده خود را طراحی کنند.

### نتیجه گیری

انواع یادگیری با استفاده از کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات که در این مبحث به آن اشاره شد محدود یا ثابت نیست. در حقیقت طرق مختلفی از سازمان دهی با توجه به گستردگی مباحث و تنوع فن آوری اطلاعات و ارتباطات وجود دارد. افزون بر این هر کسی می تواند بگوید که بین دسته بندی های این فن آوری همپوشانی وجود دارد؛ مثلاً برنامه های طراحی شده با این خصوصیت که می توانند هم به صورت معلم خصوصی یا برنامه

### منابع:

- Abbott, C. (2002) Making communication special, in C. Abbott (ed.) *Special Educational Needs and the Internet: Issues for the Inclusive Classroom*. London: Routledge/Falmer.
- Audit Commission (2002) *Statutory Assessment and Statements of Special Educational Needs: In Need of Review?* London: Audit Commissioner.
- Banes, D. and Walter, R. (2002) *Internet for All*. London: David Fulton.
- Bauer, A.M. and Ulrich, M.E. (2002) 'I've got a palm in my pocket': using handheld computers in an inclusive classroom, *Teaching Exceptional Children*, 35(2):18-22.
- Booth, T., Ainscow, M., Black-Hawkins, K., Vaughan, M. and Shaw, L. (2000) *Index for Inclusion: Developing, Learning and Participation in Schools*. Bristol: CSIE.
- Boston, MA: Allyn & Bacon. Means, B. (ed.) (1994) *Technology and Education Reform: The Reality Behind the Promise*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. National Research Council (2000) *How People Learn: Brain, Mind; Experience and*

- Cuban, L. (2001) Why are most teachers infrequent and restrained users of computers in their classrooms?, in J. Woodward and L. Cuban (eds) *Technology, Curriculum and Professional Development: Adapting Schools to Meet the Needs of Students with Disabilities*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Dee, L., Florian, L., Porter, J. and Robertson, C. (2002) Developing curriculum guidance for person-centred transitions. Paper presented to the European Educational Research Association Conference on Educational Research, Lisbon, September.
- Department for Education and Skills (2001) *Special Educational Needs Code of Practice*. London: DfES.
- Gunter, P.L., Miller, K.A., Venn, M.L., Thomas, K. and House, S. (2002) Self-graphing to success: computerized data management, *Teaching Exceptional Children*, 35(2): 30-4.
- Hardy, C. (2000) *Information and Communications Technology for All*. London: David Fulton.
- \*Lani Floria & John Hegarty(2005). ICT and Special Educational Needs, A tool for inclusion. England: Open University Press.
- Lou, Y., Abrami, P.C. and d'Apollonia, S. (2001) Small group and individual learning with technology: a meta-analysis, *Review of Educational Research*, 71(3): 449-521.
- Loveless, A. and Ellis, V. (2001) *ICT, Pedagogy and the Curriculum: Subject to Change*. London: Routledge/Falmer.
- Male, M. and Gotthoffer, D. (1999) *Quick Guide to the Internet for Special Education*. School. Washington, DC: National Research Council.
- Paveley, S. (2002) Inclusion and the Web: strategies to improve access, in C. Abbott (ed.) *Special Educational Needs and the Internet: Issues for the Inclusive Classroom*. London: Routledge/Falmer.
- Pearson, M. (2003) Online searching as apprenticeship: young people and web search strategies, in G. Marshall and Y. Katz (eds) *Learning in School, Home and Community: ICT for Early and Elementary Education*. London: Kluwer Academic.
- Reed, D.S. and McNergney, R.F. (2000) *Evaluating Technology-based Curriculum Materials*. ERIC Digest EDO-SP-2000-5. Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Teaching and Teacher Education.
- Stanford, R and Siders, J.A. (2001) E-pal writing! *Teaching Exceptional Children*, 34(2): 21-4.
- Woodward, J. and Rieth, H. (1997) A historical review of technology research in special education, *Review of Educational Research*, 67(4): 503-36.
- Woodward, J., Gallagher, D. and Rieth, H. (2001) The instructional effectiveness of technology for students with disabilities, in J. Woodward and L. Cuban (eds) *Technology, Curriculum and Professional Development: Adapting Schools to Meet the Needs of Students with Disabilities*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Yelland, N. (2003) Learning in school and out: formal and informal experiences with computer games in mathematical contexts, in G. Marshall and Y. Katz (eds) *Learning in School, Home and Community: ICT for Early and Elementary Education*. London: Kluwer Academic.