

رتبه‌بندی روشهای کاربرد فناوری اطلاعات در فرایند یاددهی - یادگیری مدارس*

معصومه نوروزی^۱

دکتر فرامک زندی^۲

دکتر فریبرز موسی مدنی^۳

چکیده

امروزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، نقشی اساسی در حوزه‌های گوناگون بازی می‌کند. یکی از حوزه‌هایی که با ورود فناوری اطلاعات، دچار تحول اساسی شده، حوزه آموزش است. در این پژوهش، کاربردهای فناوری اطلاعات در فرایند یاددهی - یادگیری، در یکی از حوزه‌های بزرگ آموزشی یعنی آموزش و پرورش مورد بررسی قرار گرفته است. با مطالعه تجارب کشورهای گوناگون در زمینه کاربردهای گوناگون فناوری اطلاعات در فرایند یاددهی - یادگیری، این کاربردها در قالب ۲۳ روش متفاوت استخراج شدند. سپس با بهره‌گیری از کسب نظر خبرگان فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش و بر اساس ده شاخص متفاوت برای سه مقطع تحصیلی عمومی، متوسطه نظری و هنرستان این روش‌ها ارزیابی شدند. در پایان با بهره‌گیری از تکنیک تصمیم‌گیری گروهی (تاپسیس)، داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و بهترین روشهای نوآورانه برای مقاطع مختلف تحصیلی ارائه و تشریح شدند. کلید واژه‌ها: فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش و پرورش، تعلیم و تربیت، یاددهی، یادگیری، نوآوری آموزشی، تصمیم‌گیری گروهی، تکنیک تاپسیس.

* تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۵/۱۰/۲۴؛ تاریخ آغاز بررسی: ۱۳۸۵/۱۲/۲۸؛ تاریخ تصویب: ۱۳۸۷/۳/۲۷.

۱- کارشناس ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه الزهرا (س)

noroozi@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه الزهرا (س) (ای میل: f-zandi@yahoo.com)

۳- استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه الزهرا (س) (ای میل: farmos@yahoo.com)

مقدمه

در جهان امروز آموزش و پرورش از اهمیتی ویژه برخوردار است و تحولات روز افزون سبب جلب توجه بیشتر به مسئله آموزش و پرورش شده است. در عصر حاضر، آموزش یکی از نیازهای اجتناب‌ناپذیر انسان محسوب می‌شود. آموزش و افزایش مهارت‌ها، به ابزاری اساسی برای رویارویی با مسائل جهان پیچیده و متحول امروزی تبدیل شده است. آموزش و به‌ویژه، آموزش و پرورش که به تربیت نسل‌های جدید می‌پردازد، از ابتدایی‌ترین ضرورت‌های یک جامعه متمدن است (معیری، ۱۳۷۹). همچنین، با توجه به فراگیر بودن آن، بهترین روش برای دستیابی به توسعه و پیشرفتهای جدید است. به جرأت می‌توان گفت که مهمترین معیار توسعه و پیشرفت - به‌ویژه در جهان امروز - فناوری است و آموزش و پرورش وسیله‌ای برای آشنایی و دستیابی به فناوریهای جدید.

جامعه‌ای که هدف آن پیشرفت بر اساس دانش و فناوری است، باید ابتدا آموزش و پرورش خود را متحول کند. برای این کار باید فناوری آموزشی^۱، یعنی طراحی، اجرا و ارزشیابی برنامه‌ریزی شده پژوهشهای بنیادی و کاربردی را به کار بگیرد (رستگارپور، ۱۳۸۴).

در بسیاری از کشورهای جهان، گسترش فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش مورد توجه قرار گرفته است. با بررسی آمار و اطلاعات موجود در مورد میزان گسترش فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش کشورهای جهان، درمی‌یابیم که در بسیاری از کشورها از جمله کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، برای تجهیز مدارس با امکانات گوناگونی همچون رایانه و اینترنت، برنامه‌های جامعی مدون شده است. ابداع روشهای جدید آموزشی، بهره‌گیری از رایانه در کلاسهای درس، بهره‌گیری از نرم‌افزارهای آموزشی و چندرسانه‌ایها^۲، بهره‌گیری از اینترنت و پست الکترونیکی^۳، گسترش شبکه‌های آموزشی^۴، ظهور آموزش (یادگیری) الکترونیکی^۵ و . . . از پیامدهای نوین به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در امر آموزش بوده است. این مفاهیم ما را وامی‌دارد تا به الگوهای نوین، کارا و مؤثر مناسب در آموزش و

1- Educational Technology

2- Multi-media

3- E-mail

4- Educational Networks

5- E-learning

پرورش برای برخورد با پیچیدگی‌ها و نیازهای روزافزون دنیای کنونی روی آوریم (سامپات، ۱۳۷۸).

در دنیای پرشتاب کنونی، بسیاری از روش‌های آموزشی سنتی ناکارآمد و کند هستند و قدرت کافی را برای انتقال مفاهیم جدید به فراگیران ندارند. بنابراین لازم است که از ابزارهایی که فناوریهای نوین در اختیار ما قرار می‌دهند، در این زمینه به نحو احسن استفاده نماییم. از جمله این فناوریها، فناوری اطلاعات و ارتباطات است که موجب خدمات و پیشرفتهایی بسیار در عرصه آموزش و یادگیری شده است. بنابراین می‌توان با بهره‌گیری از ابزارها و روشهایی که این فناوری ایجاد کرده است، ضمن افزایش سرعت در یادگیری، شرایط یادگیری را برای استعدادها و سلیقه‌های گوناگون فراهم آورد.

مفاهیم و تعاریف

۱. فناوری اطلاعات

اصطلاح فناوری اطلاعات^۱، فناوریهای نوین مانند رایانه، فکس، میکروالکترونیکها، ارتباط از راه دور و نیز فناوریهای قدیمی‌تر نظیر نظامهای بایگانی اسناد، ماشینهای محاسباتی مکانیکی، چاپ و حکاکی را در برمی‌گیرد. هرچند این اصطلاح جدید است، اما از لحاظ مفهومی، قدمت آن به قدمت اشتیاق انسان به برقراری ارتباط می‌رسد (بهان، ۱۳۸۱). البته نباید فناوری اطلاعات را معادل اینترنت یا رایانه دانست، این دو با هم تفاوت ماهوی دارند. اینترنت و رایانه فناوریهایی با قابلیت بالا و اصولاً یک امکان و ابزار هستند؛ در حالی که فناوری اطلاعات یک اندیشه، یک فرهنگ و یک جریان فکری اثرگذار است. اگرچه فناوری اطلاعات با گسترش اینترنت به اوج قدرت و قابلیت خود در شرایط فعلی نائل آمده است، اما نمی‌توان در مورد آینده هم این گونه اظهار نظر نمود. زیرا با ظهور فناوریهای نوین اطلاع‌رسانی همچون نانو فناوری^۲، تحولات عمیق‌تر و اساسی‌تر در پیش است (عبادی، ۱۳۸۴).

1- Information Technology (IT)

2- Nano-technology

۲. نقش فناوری در یادگیری

گزارش‌های گوناگونی که سازمان‌هایی مانند یونسکو^۱ منتشر کرده است، حاکی از آن است که فناوری اطلاعات موجب ایجاد تغییراتی اساسی در فرایند یادگیری شده است. امروزه با توجه به گوناگونی جوامع، انسانها، خلاقیتها و علاقه‌مندیهای آنان، نیاز به وجود تنوع روشهای یادگیری وجود دارد و این امر نیازمند یک قالب جدید از آموزش است که انعطاف کافی را در این زمینه داشته باشد (حداد و جورچ^۲، ۲۰۰۰).

یادگیری تنها به آنچه در کلاس درس انجام می‌گیرد، محدود نمی‌شود. بهره‌گیری از فناوری به منظور گسترش و رشد آموزش به هجوم سیل آسای منافع بیشمار برای تمام اقشار جامعه منجر خواهد شد. فناوری محیط یادگیری را کاربردی و جذاب می‌کند. هوارد گاردنر^۳ در زمینه آموزش و پرورش می‌گوید: «چون درک انسانها از جهان متفاوت است، کودکان را باید با روشهای گوناگون آموزش داد». گاردنر بر این باور است که مدرسه را باید سرشار از کارآموزی، پروژه و فناوری کرد تا در آن صورت هر دانش‌آموز، خود را با نظام آموزش مذکور سازگار کند (گیس^۴، ۱۹۹۹).

از میان همه رسانه‌های جمعی و فناوریهای جدید، رایانه بیش از همه مورد توجه است. کاربرد رایانه در مدارس، به منظور رشد و غنی‌سازی یادگیری است. علاوه بر بهره‌گیری از رایانه برای تدریس و یادگیری به عنوان ابزار اجرایی، از آن در مدیریت مدرسه نیز استفاده می‌شود (اندرسون، ۱۳۷۲). رایانه می‌تواند به مثابه معلمی بدون اغماض، فراموش کاری، خستگی و دیگر عوامل تضعیف‌کننده نحوه آموزش، با دقت بسیار که دارد، نقش اساسی ایفا کند (احدیان، ۱۳۸۲).

یکی از بهترین نظریه‌ها در مورد شناخت^۵ (ادراک) و انطباق سبکهای یادگیری با روشها و ابزارهای فناوری اطلاعات، را «پچلر»^۶ (۱۹۹۹) ارائه شده است. وی در نظریه خود از

1- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

2- Haddad, & jurich

3- Howard Gardner

4- Gates

5- Cognition

6- Pachler

تحقیقات «هوارد گاردنر»^۱ (۱۹۹۷) استفاده کرده است. گاردنر معتقد است که فراگیران بالقوه قادر به پرورش و آشکار کردن حداقل هفت نوع ادراک هستند (میدائوس، ۲۰۰۰) و (بروگن، ۲۰۰۰):

۱. زبانی^۲: ادراک کلمات
۲. منطقی-ریاضی^۳: ادراک اعداد و استدلال
۳. فضایی^۴: ادراک تصاویر و اشکال سه‌بعدی
۴. موسیقایی^۵: ادراک درجه صدا^۶، ریتم^۷ و طنین^۸
۵. بدنی-جنبشی^۹: ادراک همه بدن و دست‌ها
۶. میان فردی^{۱۰}: ادراک مسائل اجتماعی
۷. درون فردی^{۱۱}: ادراک خودآگاهی^{۱۲}.

-
- 1- Howard Gardner
 - 2- Linguistic
 - 3- Logical-mathematical
 - 4- Spatial
 - 5- Musical
 - 6- Tone
 - 7- Rhythm
 - 8- Timbre
 - 9- Bodily-kinaesthetic
 - 10- Interpersonal
 - 11- Intrapersonal
 - 12- Self-knowledge

جدول ۱. سبکهای کلی یادگیری بر اساس نظریه ویلینگ

ویژگیهای اصلی	سبکهای یادگیری
● توانایی تجزیه و تحلیل اطلاعات به طور مستقیم ● خودانگیز^۲ (خودجوش، بی اختیار) ● تصویری و تخیلی^۳ ● هیجانی^۴ ● مخالف با یادگیری عادی^۵	سبک یادگیری عینی ^۱
● تمرکز بر مسائل موجود و حل آنها با استدلال فرضی - قیاسی^۷ ● شیء گرا^۸ ● مستقل^۹ ● مخالف شکست ● مبتنی بر منطق	سبک یادگیری تحلیلی ^۶
● تا حدودی مستقل ● انعطاف پذیری و قدرت انطباق بالا ● پشتیبانی از یادگیری اجتماعی و رویکرد ارتباطی ● تمایل به تصمیم گیری	سبک یادگیری ارتباطی ^{۱۰}
● متکی به دیگران ● نیازمند راهنمایی و توضیحات معلم ● متمایل به یک محیط ساخت یافته یادگیری ● مبتنی بر یک فرایند تسلسلی و ترتیبی ● مخالف با یادگیری اکتشافی^{۱۲}	سبک یادگیری متمایل به قدرت ^{۱۱}

1- Concrete Learning Style

2- Spontaneous

3- Imaginative

4- Emotional

5- Reutilized Learning

6- Analytical Learning Style

7- Hypothetical-deductive Reasoning

8- Object-oriented

9- Independent

10- Communicative Learning Style

11- Authority-oriented Learning Style

12- Discovery Learning

بعدها تحقیقات مشابه دیگری نیز در زمینه انواع ادراک انجام شد. این تحقیقات، را پژه‌وشگرانی چون: چاپمن^۱ (۱۹۹۳)، آرمسترانگ^۲ (۱۹۹۴)، ایسنر^۳ (۱۹۹۴)، میکروهمکاران^۴ (۱۹۹۴) و گری و وینس^۵ (۱۹۹۴) انجام دادند. در نتیجه این تحقیقات، نوع هشتم ادراک نیز کشف و مشخص شد (بروگن، ۲۰۰۰):

۸. ادراک طبیعی^۶: مبتنی بر طبیعت و بازی

پچلر از نتایج تحقیقات «ویلینگ»^۷ (۱۹۸۷) نیز در این زمینه، استفاده کرد. ویلینگ سبکهای یادگیری را در چهار گروه کلی مطابق جدول (۱) تقسیم کرده است.

هدف از این تقسیم‌بندی آن است که بدانیم چگونه با درک کاربردهای آموزشی فناوری اطلاعات می‌توان به یک یادگیری موفقیت‌آمیز در یک محیط غنی از ابزارهای آن دست یافت (میداوس، ۲۰۰۰).

۳. فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش

آموزش همواره کلید رویارویی با تغییرات و تحولات جدید بوده است. هم‌اکنون فناوریهای گوناگون در زمینه آموزش به کار گرفته شده‌اند. این امر به ویژه در زمینه کاربرد رایانه در آموزش و به‌کارگیری شبکه‌ها پیشرفتی چشمگیر داشته است. تحقیقات نشان داده‌اند که فناوری اطلاعات به صورتی اساسی در آموزش به کار گرفته شده است (دلوز^۸، ۱۳۸۰).

تحقیقات متعدد در زمینه کاربرد رایانه و فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش در دهه‌های ۱۹۷۰، ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ صورت گرفته است؛ از آن جمله تحقیقات «کولیک و کولیک»^۹ (۱۹۸۴)،

-
- 1- Chapman
 - 2- Armstrong
 - 3- Eisner
 - 4- Maker, et. al.
 - 5- Gray & Viens
 - 6- Naturalistic
 - 7- Willing
 - 8- Delos, Jack
 - 9- Kulik & Kulik

۱۹۸۷، ۱۹۹۴)، «فیتز - گینز»^۱ (۱۹۸۴)، «بنگرت - دراونز و همکاران»^۲ (۱۹۸۵)، «بتی»^۳ (۱۹۸۷) «گریمز»^۴ (۱۹۷۷) و «سامسون و همکاران»^۵ (۱۹۸۶) می‌توان نام برد. این تحقیقات بیشتر با این هدف صورت گرفتند که تأثیر بهره‌گیری از رایانه را بر میزان پیشرفت تحصیلی و بهبود یادگیری دانش‌آموزان اندازه‌گیری کنند. این تحقیقات گستره وسیعی از کاربردهای فناوری اطلاعات را در فعالیتهای یادگیری پوشش می‌دادند. حوزه‌هایی همچون کاربرد رایانه در پژوهش، واژه‌پردازی و برنامه‌نویسی، در این تحقیقات مد نظر قرار گرفته‌اند (بروگن، ۲۰۰۰).

بسیاری از تحقیقات، حوزه «آموختن به کمک رایانه»^۶ یا «آموختن مبتنی بر رایانه»^۷ و همچنین «نرم‌افزارهای آموزشی»^۸ را در بر می‌گیرند. باید توجه داشت که حوزه کاربرد فناوری اطلاعات در آموزش، در حال تحولات سریع است. نرم‌افزارهای متعدد برای حوزه آموزش تولید شده که اکثر آنها بر اساس مفهوم «تمرین و تکرار»^۹ شکل گرفته‌اند (بروگن، ۲۰۰۰).

تغییرات مهم ناشی از فناوری اطلاعات، منبع تحولاتی اساسی در کلاسهای درس شده است. مهم‌ترین آنها را می‌توان در این واقعیت دانست که فناوری، دانش‌آموزان را قادر ساخته است تا به اطلاعات خارج از کلاس دسترسی پیدا کنند و این مسئله موجب افزایش انگیزه آنان برای فراگیری شده است. تحقیقات نشانه داده‌اند که تقریباً کمتر از نیمی از معلمان از رایانه‌ها برای مقاصد آموزشی استفاده می‌نمایند؛ که بیشتر شامل استفاده از واژه‌پردازها، صفحات گسترده و نرم‌افزارهای گرافیکی می‌شود (میشرا^{۱۰}، ۲۰۰۵).

به طور کلی می‌توان گفت که فناوری اطلاعات با تغییر شیوه‌های آموزشی، مفهوم سنتی «یادگیری بر اساس حافظه» را به سوی «یادگیری خلاق و پویا» هدایت کرده است (جاریانی، ۱۳۸۰).

با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات، معلمان به سهولت به منابع جدید آموزشی مورد نیاز

-
- 1- Fitz-Gibbons
 - 2- Bangert-Drowns, et. al.
 - 3- Batey
 - 4- Grimes
 - 5- Samson et. al.
 - 6- Computer-assisted Training (CAT)
 - 7- Computer-based Training (CBT)
 - 8- Educational Software
 - 9- Drill and Practice
 - 10-Mishra

خود دست می‌یابند و اطلاعات و مواد آموزشی کلاس خود را آسان‌تر و سریع‌تر تهیه می‌کنند. همچنین، انتظار می‌رود که فناوری اطلاعات بتواند مواد آموزشی از قبیل متون، تصاویر، اصوات و سایر موارد مشابه را با کیفیتی بالاتر از قبل در اختیار معلمان قرار دهد. انتظار دیگر، نقش تسهیل‌کننده فناوری اطلاعات است، یعنی بتوان با به‌کارگیری فناوری اطلاعات، کیفیت یادگیری دانش‌آموزان افزایش داد. این کار باید با برقراری ارتباطی فعال میان مدیر دروس، معلمان و دانش‌آموزان صورت بگیرد، به‌طوری که این روش ارتباطی به صورت عادی مناسب دربیاید. همچنین، فناوری اطلاعات را می‌توان به عنوان ابزاری برای ایجاد مواد آموزشی تعاملی^۱ و با کیفیت بالا در اختیار دانش‌آموزان و معلمان قرار داد (لاولس^۲، ۲۰۰۳). نقشهای چهارگانه فوق، در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس، در جدول (۲) خلاصه شده‌اند.

جدول ۲. نقشهای چهارگانه در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس

اهداف	رویکرد
● برقراری ارتباط میان اطلاعات، معلم و دانش‌آموز ● کاهش محدودیت‌های زمانی و مکانی	اول: ارتباط دهنده
● دسترسی آسان به منابع جدید آموزشی ● دستیابی به مواد آموزشی با کیفیت بالاتر از پیش	دوم: هدایت‌کننده
● افزایش کیفیت یادگیری در دانش‌آموز ● تسهیل ارتباط میان مدیر دروس، معلم و دانش‌آموز	سوم: تسهیل‌کننده
● ایجاد مواد آموزشی تعاملی ● ایجاد مواد آموزشی با کیفیت بالا	چهارم: ابزار طراحی و تولید

پیشینه پژوهش

از زمینه‌های مورد توجه در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش، بحث

1- Interactive

2- Loveless

چگونگی کاربرد این فناوری در فرایند یاددهی - یادگیری است. با بهره‌گیری از روشهای یاددهی - یادگیری مرسوم در مدارس و تلفیق آنها با ابزارهای نوین فناوری اطلاعات، روشهایی نو در یاددهی - یادگیری به دست می‌آیند. با به کارگیری این روشها انتظار می‌رود که فرایند یادگیری دانش‌آموزان بهبود پیدا کند و در کل، کیفیت آموزش افزایش یابد.

در این بخش، برخی مطالعات انجام شده در این زمینه مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

۱. بررسی نتایج کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در دبیرستانهای شهر تهران

یکی از پژوهشهای انجام شده در ایران، پژوهشی با عنوان فوق است که با هدف نوآوری در روشهای یاددهی - یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام گرفته است. این پژوهش، طی دو سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰ و ۸۲-۱۳۸۱ بر روی ۷۸۹ دانش‌آموز پایه اول ۱۳ کلاس در ۱۳ دبیرستان صورت گرفته است. دروس ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زبان انگلیسی (هر کلاس یکی از دروس) موضوعهای آموزشی رسمی بوده که با کمک فناوری اطلاعات و ارتباطات تدریس شده است.

نوآوریایی که با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلاسهای مورد مطالعه در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته‌اند، ناظر بر کار گروهی، تحقیق مبتنی بر اینترنت، جست و جوی اطلاعات، تحقیق و یادگیری مشارکتی بوده است.

نتایج به دست آمده در بررسی فعالیتهای نوآورانه دانش‌آموزان نشان داد که:

۱. دانش‌آموزان در زمینه انجام دادن تحقیق، ترجمه، استفاده از لوحهای فشرده آموزشی، اینترنت و اینترنت بسیار فعال بوده و نوآوریهای خودجوش داشته‌اند.

۲. فعالیتهای معلمان بر اثر به‌کارگیری نوآوریها و ابتکارات آموزشی همراه با فناوری اطلاعات و ارتباطات، تغییر یافته است و تقریباً آنان نقش راهنما و مشاور فعالیتهای دانش‌آموزی را بر عهده داشته‌اند.

۳. اگر در کلاسهای درس، زمینه‌های کاوشگری را برای دانش‌آموزان به نحوی فراهم آوریم که آنها بتوانند آزادانه با فعالیتهای انفرادی یا گروهی با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات به بررسی و تحقیق درباره موضوعهای مورد علاقه مرتبط با موضوعهای آموزشی انتخابی خود

بپردازند، آنها با کمک معلم خود، حتی در ساختن برنامه درسی و به ویژه در تعمیق محتوای آموزشی و یادگیری بهتر از آنچه در برنامه درسی رسمی آنها وجود دارد، نقشی مؤثر ایفا می‌کنند (حج‌فروش، ۱۳۸۳).

۲. انواع برنامه‌های آموزشی

در تحقیقی که «ولینگتن»^۱ (۱۹۸۵) انجام داده است، برنامه‌های آموزشی مورد استفاده در مدارس مورد بررسی قرار گرفته سپس این برنامه‌ها در چند گروه کلی دسته‌بندی شده‌اند. در شکل (۱) انواع برنامه‌های آموزشی مطابق دسته‌بندی ولینگتن ارائه شده‌اند.

شکل ۱. انواع برنامه‌های آموزشی

برنامه‌های دست ساز دانش آموزان		برنامه‌های یادگیری	برنامه‌های یاددهی	برنامه‌های آماده ^۲
پایگاه‌های داده		شبیه‌سازیها	خودآموزها	تمرین و تکرار
واژه‌پردازها		بازیهای آموزشی		

به عقیده ولینگتن فقط یک انسان است که می‌تواند در جایگاه معلم قرار بگیرد. برنامه‌ای که بتواند وظیفه یاددهی را انجام دهد، در واقع نمی‌تواند جایگزین معلم شود، بنابراین در اینجا به آن معلم مجازی^۲ می‌گوییم. یک برنامه رایانه‌ای در صورتی می‌تواند نقش یک معلم را ایفا کند که:

۱. دارای بخشهای «تمرین و تکرار»^۳ باشد؛

۲. بتواند مستقیماً آموزش دهد (خودآموز باشد)؛

۳. از یاددهی الکترونیکی پشتیبانی نماید.

1- J. J. Wellington

2- Metaphorical Teacher

3- Drill and Practice

برنامه‌های خاص یادگیری را نیز در سه گروه زیر می‌توان دسته‌بندی کرد:

۱. بازیهای آموزشی ۲. بازیهای ماجراجویانه ۳. شبیه‌سازها

همچنین رایانه‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری محاسبه‌گر^۱ در فرایند یاددهی - یادگیری مورد استفاده قرار گیرند. در این زمینه، برخی برنامه‌های پیشرفته و پیچیده برای مقاصد همچون تجزیه و تحلیل داده‌ها، برای مثال در حوزه آمار؛ یا برای نمایش واضح و جذاب داده‌ها به کار گرفته می‌شوند. در مدارس، دو کاربرد مهم رایانه‌ها در این زمینه وجود دارد: ۱. بازیابی اطلاعات ۲. پردازش کلمات (ولینگتن، ۱۹۸۵)

۳. فناوری اطلاعات در کلاسهای مدارس ابتدایی

از کارهای صورت گرفته در مورد دسته‌بندی روشهای کاربرد فناوری اطلاعات در کلاسهای درس، کار «جان پاتر»^۲ (۲۰۰۰) است که در مقاله خود تحت عنوان «اولین گامها در سازماندهی فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلاسهای ابتدایی» به آن اشاره کرده است. البته در این دسته‌بندی، همان‌طور که مؤلف نیز ذکر کرده، تنها رویکرد نرم‌افزاری مدّ نظر بوده است. این نرم‌افزارها را می‌توان مطابق جدول (۳)، دسته‌بندی نمود (پاتر، ۲۰۰۰).^۳

جدول ۳. دسته‌بندی نرم‌افزارهای کاربردی در مدارس

نوع نرم‌افزار	نمونه
واژه پرداز	مایکروسافت ورد (Microsoft Word)
نشر رومیزی	مایکروپابلیشر (Microsoft Publisher)
اینترنت	—
تصویر پرداز ^۴ یا گرافیکی	اتو کد (AutoCAD) فتوشاپ (Adobe Photoshop)

1- Calculator

2- John Potter

۳- با توجه به اینکه نمونه نرم‌افزارهای ذکر شده در جدول اصلی، بعضاً در کشور ما ناشناخته بودند، لذا با توجه به کاربردهای داخلی، نمونه‌هایی از نرم‌افزارهای پرکاربرد در داخل کشور، جایگزین نمونه‌های اصلی شده‌اند.

4- Image Processing

کار با داده‌ها	مایکروسافت اکسل و اکسس (Microsoft Excel/Access)
تولید محتوا	مایکروسافت پاورپوینت (Microsoft PowerPoint) مایکرومدیا فلش (Macromedia Flash)
نرم افزار نظارت و برقراری ارتباط	—
نرم افزار کنترل و مدلسازی	—

۴. تغییر شکل یادگیری با روشهای جدید یاددهی مبتنی بر فناوری در استرالیا

یکی دیگر از پژوهشهایی که در زمینه بهره‌گیری از فناوریهای جدید در فرایند یاددهی - و یادگیری انجام شده، پژوهشی است که «فیلسل و بارنز»^۱ انجام داده‌اند. این پژوهش را در فاصله سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۱، وزارت آموزش و پرورش و اشتغال استرالیا^۲ انجام داده‌اند. هدف آن، بررسی خروجیهای یادگیری^۳ در صورت بهره‌گیری از فناوری در فرایند یاددهی و یادگیری بوده است.

در این پژوهش، فعالیتهای ۹ مدرسه از نظر کاربردهای فناورانه در فرایند یادگیری و برنامه درسی، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در این پژوهش تأکید ویژه بر «فناوریهای یادگیری»^۴ بوده است. منظور از فناوریهای یادگیری، آن دسته از فناوریهای اطلاعات و ارتباطات دیجیتالی است که به طور معمول برای یادگیری به کار می‌روند. به طور مثال رایانه (تمام انواع) و لوازم جانبی^۵ آن، اینترنت و تجهیزات بی‌سیم، در زمره این فناوریها قرار می‌گیرند (فیلسل، ۲۰۰۲). فناوریهای یادگیری که معلمان، در مدارس تحت مطالعه به کار گرفته‌اند، در جدول (۴) نشان داده شده است.

1- Jenny Filsell & Alan Barnes

2- Australian Department for Education, Training and Employment

3- Learning Outcome

4- Learning Technologies

5- Peripheral Devices

جدول ۴. درصد کاربرد طرحهای معلمان در دروس متفاوت در هر یک از حوزه‌های فناوری یادگیری

ردیف	حوزه فناوری یادگیری	میزان کاربرد در دروس متفاوت			
		هیچ	۱ الی ۲ درس	۳ الی ۹ درس	بیش از ۱۰ درس
۱	بازیهای آموزشی به منظور ارتقای مهارتها	۵۸	۱۹	۱۴	۸
۲	شبیه‌سازی برای اکتشاف محیط زیست	۶۲	۲۲	۱۰	۵
۳	دایره‌المعارفها و سایر مراجع روی دیسک فشرده	۳۷	۲۴	۳۱	۸
۴	واژه‌پرداز	۲۶	۲۰	۳۴	۲۱
۵	نرم‌افزار ارائه مطالب (پاورپوینت)	۶۵	۱۱	۱۷	۸
۶	نرم‌افزار گرافیکی (فتوشاپ)	۷۳	۱۴	۶	۷
۷	برنامه صفحه گسترده یا پایگاه داده	۶۵	۱۳	۱۴	۸
۸	برنامه ساخت چند رسانه‌ای (هایپر استودیو ^۱ ، هایپرکارد ^۲)	۷۳	۱۰	۱۰	۸
۹	مرورگر اینترنت	۶۵	۲۶	۲۶	۱۴
۱۰	پست الکترونیکی	۷۳	۱۵	۷	۴
۱۱	برنامه‌های طراحی به کمک رایانه (CAD)	۹۴	۲	۱	۵

۵. تجربه‌های نوآورانه آموزشی مبتنی بر فناوری اطلاعات

یکی از مطالعات جامعی که در زمینه کاربردهای فناوری اطلاعات در مدارس صورت گرفته، «انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی»^۳ در فاصله میان سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲ انجام داده است. این مطالعه با عنوان «دومین مطالعه فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش»^۴ با بهره‌مندی از نتایج به دست آمده از ۱۷۴ مطالعه موردی در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در کلاس درس صورت گرفته است.

1- Hyperstudio

2- Hypercard

3- International Association for Evaluation of Educational Achievement

4- Second Information Technology in Education Study (SITES)

بر اساس گزارش منتشر شده از یافته‌های این مطالعه در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در نوآوریهای آموزشی در کلاس درس، با در نظر گرفتن ۱۷۴ مورد نوآوریهای آموزشی به کار گرفته شده در کشورهای مورد بررسی، این رویکردها را می‌توان در هشت گروه^۱ یا الگو^۲ به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

- الگوی اول: نوآوریهای استفاده‌کننده از فناوری اطلاعات به عنوان ابزار که در درجه اول وجه تمایز آنها، کاربرد گسترده از ابزارهای بهره‌وری^۳ و پست الکترونیک است.
- الگوی دوم: نوآوریهای مرتبط با پژوهشهای مشارکتی دانش‌آموزی که الگویی بسیار پیچیده است و ویژگی برجسته آن، همکاری دانش‌آموزان با یکدیگر در کلاس درس است.
- الگوی سوم: نوآوریهای مبتنی بر مدیریت اطلاعات که الگویی پیچیده است و در آن فناوری اطلاعات برای پشتیبانی فعالیتهای جستجوی اطلاعات، تولید محصولات، نظارت بر دانش‌آموزان و برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- الگوی چهارم: نوآوری مشارکت معلم با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات است که ویژگی برجسته آن، همکاری معلمان با دانش‌آموزان، با معلمان همکار در مدرسه و با افراد دیگر در خارج از مدرسه است.
- الگوی پنجم: نوآوری با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات برای مشارکت با افراد خارج از مدرسه است.
- الگوی ششم: نوآوری با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات برای تولید محصولات است.
- الگوی هفتم: نوآوری بهره‌گیری از فناوری اطلاعات برای آموزش و تمرین است؛ ویژگی برجسته این الگو بهره‌گیری از نرم‌افزارهای خودآموز^۴ برای آموزش، انجام دادن تکالیف و تمرین است.
- الگوی هشتم: نوآوریهای مبتنی بر فناوری اطلاعات است که در گروه‌های بالا نمی‌گنجد؛ ویژگی برجسته آنها نداشتن الگویی ویژه است.

1- Cluster

2- Pattern

3- Productivity tools

4- tutorial

همچنین در هر یک از الگوها، ابزارهای گوناگون فناوری اطلاعات به کار گرفته می‌شود. این ابزارها به طور معمول عبارتند از: رایانه کیفی یا دستی^۱، شبکه محلی^۲، پست الکترونیک، منابع شبکه جهان‌گستر، ابزارهای بهره‌وری، ابزارهای دیجیتال، محیط مساعد همکاری، چند رسانه‌ایها، شبیه‌سازیها، خودآموزها و ابزارهای مدیریت دروس^۳.

ترکیبهای گوناگون مجموعه عوامل و راهکارها نشان می‌دهد. که طیفی بسیار گسترده از شیوه‌های به‌کارگیری فناوری اطلاعات برای گزینش، در اختیار معلمان قرار دارد. آنان با ابتکار عمل می‌توانند در هر شرایطی از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود فرایند یاددهی-یادگیری بهره‌گیرند. این امر مستلزم آن است که آنان نقش جدید خود «راهنما در کنار، نه فرزانه در صحنه»^۴ را باور کنند و برای ایفای این نقش مجهز شوند (نفیسی، ۱۳۸۳).

تحلیل اطلاعات

۱. استخراج روشها

هرچند که به‌کارگیری فناوری اطلاعات در فعالیتهای مدارس قدمت چندانی ندارد و به‌ویژه در بُعد کاربردهای رسمی از طرف دولتها، تاریخچه این کاربردها بسیار کوتاه است، ولی مطالعه پیشینه موضوع نشان می‌دهد که کاربردهای تسهیل‌کننده فناوری اطلاعات در برنامه‌های آموزشی به قدری گسترده و کارا بوده است که بسیاری از معلمان و مدارس، قبل از تدوین برنامه‌های جامع دولتی در این زمینه، خود دست به کار شده‌اند و از این فناوری نوین برای تسهیل یادگیری دانش‌آموزان سود برده‌اند. به همین جهت، روشهای کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس، بسیار گوناگون و متنوع است. این مسئله را ناشی از چند علت می‌توان دانست:

- کارایی فوق‌العاده فناوری اطلاعات به‌ویژه در زمینه تولید محتوای آموزشی
- انعطاف‌پذیری بالای این فناوری در ایجاد و نمایش محتوا به صورتهای گوناگون
- سهولت بهره‌گیری از این فناوری برای معلمان و دانش‌آموزان به دلیل وجود رابطهای^۵

1- Laptop

2- LAN

3- Courses Management Tools

4- Guide on the side not Sage on the stage

5- Interface

مناسب در ابزارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری موجود

● وجود نوآوری در شیوه‌های یاددهی معلمان که با تلفیق با این فناوری، موجب ظهور الگوهای بدیع و کارا می‌گردد.

این دلایل موجب می‌شود که با مطالعه کاربردهای به کار گرفته شده تاکنون، با تنوع وسیعی از روشهای کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس و در فرایند یاددهی - یادگیری مواجه شویم. روشهای شناسایی شده با توجه به پیشینه پژوهش، عبارتند از:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ۱. بازیهای آموزشی | ۱۳. پست الکترونیکی |
| ۲. بازیهای ماجراجویانه | ۱۴. مرور و جستجو از طریق اینترنت |
| ۳. نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای کمک معلم | ۱۵. آموزش گروهی مبتنی بر اینترنت |
| ۴. نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای خودآموز | ۱۶. گروه‌ها و انجمن‌های اینترنتی |
| ۵. شبیه‌سازی‌ها | ۱۷. تابلوهای مباحثه |
| ۶. کتابهای الکترونیکی | ۱۸. یادگیری الکترونیکی |
| ۷. دایره‌المعارف | ۱۹. زبانهای برنامه‌نویسی |
| ۸. واژه‌پرداز | ۲۰. نرم‌افزارهای گرافیکی |
| ۹. برنامه‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات | ۲۱. نرم‌افزارهای تولید محتوای آموزشی |
| ۱۰. برنامه‌های نمایش و ارائه اطلاعات | چندرسانه‌ای |
| ۱۱. نشر رومیزی | ۲۲. پژوهش انفرادی |
| ۱۲. طراحی به کمک رایانه (CAD) | ۲۳. پژوهش گروهی |

۲. روش تحقیق

۲-۱. آزمودنیها

با توجه به اینکه در این تحقیق، می‌بایست روشهای ۲۳ گانه کاربرد فناوری اطلاعات در فرایند یاددهی - یادگیری در زمینه شاخصهای مرتبط با آنان سنجیده می‌شدند، لذا جامعه آماری می‌بایست به گونه‌ای انتخاب می‌شد که افراد صاحب نظر و دارای تجربه را در این زمینه شامل شود. جامعه آماری در این تحقیق، خبرگان فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش است. منظور از این خبرگان، کسانی هستند که در زمینه کاربردهای گوناگون فناوری اطلاعات در فرایند یاددهی

- یادگیری در مدارس دارای تجارب کافی، مطالعات و تألیفات باشند. از میان افراد جامعه آماری، با استفاده از روش انتخاب تصادفی، ده نفر از صاحب نظران خبره و با تجربه در این زمینه به عنوان گروه نمونه انتخاب شدند.

۲-۲. ابزار اندازه‌گیری

ابزار اندازه‌گیری در این تحقیق، پرسشنامه‌ای شامل ۲۳ روش ذکر شده در بخش استخراج روشها بوده است. اعضای گروه نمونه، که از این پس آنان را تصمیم‌گیرنده^۱ می‌نامیم، می‌بایست هر یک از این روشها را در زمینه ۱۰ شاخص از پیش تعیین شده و برای سه مقطع عمومی، متوسطه نظری و هنرستان، ارزیابی می‌کردند. شاخصهای مورد نظر عبارتند از:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| ۱. وجود تعامل | ۶. افزایش دسترسی به منابع اطلاعاتی |
| ۲. افزایش تسلط بر مفاهیم درسی | ۷. تسهیل روشهای ارتباطی |
| ۳. رشد خلاقیت و کنجکاوی | ۸. تسهیل یادگیری مشارکتی |
| ۴. ایجاد علاقه و انگیزه یادگیری | ۹. امکان یادگیری فردی (مستقل) |
| ۵. تسريع انتقال مفاهيم | ۱۰. امکان یادگیری گروهی |

همچنین، تصمیم‌گیرندگان برای هر شاخص نسبت به سایر شاخصها، وزنی مناسب به صورت عددی اختصاص داده‌اند تا در تجزیه و تحلیل و تعیین اهمیت نسبی شاخصها مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۳. روش تحلیل داده‌ها

روش مورد استفاده برای تحلیل داده‌ها، تکنیک تاپسیس^۲ است که یکی از پرکاربردترین تکنیک‌های آنالیز عددی برای تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی گزینه‌های ارزیابی شده است که به نظر گروهی از تصمیم‌گیران و استخراج گزینه ایده‌آل است.

در این تکنیک، یک گزینه فرضی به عنوان گزینه ایده‌آل مثبت و یک گزینه فرضی دیگر به عنوان گزینه ایده‌آل منفی، در نظر گرفته می‌شود و فواصل تمامی گزینه‌ها از این دو گزینه محاسبه می‌گردد. گزینه نهایی، می‌بایست دارای کمترین فاصله از ایده‌آل مثبت و در عین حال دارای بیشترین فاصله از ایده‌آل منفی باشد. مراحل پیاده‌سازی این تکنیک به صورت فهرست وار به

1- Decision Maker (DM)

2- Technique for Order-Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

شرح زیر است:

۱. تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری $D_{i,j}^p$ برای هریک از تصمیم‌گیران، که در آن P ، تعداد کل تصمیم‌گیران؛ m ، تعداد گزینه‌های مورد ارزیابی و n ، تعداد شاخصها است.

$$D_{i,j}^p = \{x_{ijp}; \quad i=1, 2, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n; \quad p=1, 2, \dots, p\}$$

۲. محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری گروهی جهت استخراج یک ماتریس واحد تصمیم‌گیری:

$$r_j = \left(\prod_{p=1}^P x_{ijp} \right)^{\frac{1}{P}}; \quad p=1, 2, \dots, p; \quad i=1, 2, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n$$

۳. تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری به دست آمده، به یک ماتریس بی‌مقیاس شده N_D :

$$n_j = \frac{r_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_j^2}}$$

۴. ایجاد ماتریس بی‌مقیاس وزین با به کارگیری بردار اوزان w (اخذ شده از تصمیم‌گیران)

$$V = N_D \cdot w_{n \times n}$$

۵. مشخص کردن گزینه‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی:

$$A^+ = \{ \max_i V_j \mid j=1, 2, \dots, n \mid i=1, 2, \dots, m \} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\}$$

$$A^- = \{ \min_i V_j \mid j=1, 2, \dots, n \mid i=1, 2, \dots, m \} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\}$$

۶. محاسبه اندازه جدایی (فاصله) گزینه‌های ایده‌آل مثبت و منفی:

$$d_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_j - V_j^+)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}; \quad i=1, 2, \dots, m \quad \text{فاصله گزینه } i \text{ ام از ایده‌آل مثبت}$$

$$d_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_j - V_j^-)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}; \quad i=1, 2, \dots, m \quad \text{فاصله گزینه } i \text{ ام از ایده‌آل منفی}$$

۷. محاسبه نزدیکی نسبی A_i به گزینه ایده‌آل که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$cl_i^+ = \frac{d_i^-}{(d_i^+ + d_i^-)}; \quad 0 \leq cl_i^+ \leq 1; \quad i=1, 2, \dots, m$$

۸. رتبه‌بندی گزینه‌ها با استفاده از ترتیب نزولی cl_i^+ (اصغرپور، ۱۳۷۷).^۱

۳. تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در این پژوهش با اعمال مراحل تکنیک تاپسیس به طور مجزا برای سه مقطع عمومی، متوسطه نظری و هنرستان انجام شده است که نتایج نهایی به دست آمده در پی می‌آید.

۳-۱. دوره عمومی

پس از انجام دادن محاسبات لازم بر اساس تکنیک تاپسیس، رتبه‌بندی مناسب در مورد روشهای ۲۳ گانه، برای دوره عمومی مطابق جدول (۵) خواهد بود.

۱- از خوانندگان علاقه‌مند دعوت می‌شود که جزئیات کامل این تکنیک را در منبع مربوطه مطالعه فرمایند. در این مقاله، تنها به ارائه نتایج نهایی به دست آمده از تجزیه و تحلیل ماتریسهای تصمیم‌گیری و ارائه رتبه‌بندی گزینه‌ها اکتفا شده است.

جدول ۵. رتبه‌بندی روشها برای دوره عمومی

رتبه	شماره الگو	گزینه‌ها	cl_i^+
۱	۱	بازیهای آموزشی	۰,۷۴۳۰
۲	۴	نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای خودآموز	۰,۶۹۸۲
۳	۵	شبیه‌سازها	۰,۶۸۷۴
۴	۲	بازیهای ماجراجویانه	۰,۶۷۱۶
۵	۳	نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای کمک معلم	۰,۶۴۰۰
۶	۱۰	برنامه‌های نمایش و ارائه اطلاعات	۰,۶۰۲۸
۷	۲۰	نرم‌افزارهای گرافیکی	۰,۴۷۸۰
۸	۶	کتابهای الکترونیکی	۰,۴۷۴۸
۹	۱۵	آموزش از طریق صفحات وب ساده	۰,۴۴۸۲
۱۰	۷	دایرةالمعارف	۰,۴۴۰۴
۱۱	۲۳	پژوهش گروهی	۰,۴۳۳۰
۱۲	۱۴	مرور و جستجو از طریق اینترنت	۰,۴۱۵۲
۱۳	۲۱	نرم‌افزارهای تولید محتوای آموزشی چندرسانه‌ای	۰,۳۹۴۸
۱۴	۱۳	پست الکترونیکی	۰,۳۶۴۱
۱۵	۱۶	گروه‌ها و انجمنهای اینترنتی	۰,۳۶۱۳
۱۶	۸	واژه‌پرداز	۰,۳۶۰۴
۱۷	۹	برنامه‌های مدیریت اطلاعات	۰,۲۷۸۱
۱۸	۱۷	تابلوهای مباحثه	۰,۲۷۰۰
۱۹	۱۱	نشر رومیزی	۰,۲۴۰۲
۲۰	۲۲	پژوهش انفرادی	۰,۱۹۱۷
۲۱	۱۹	زبانهای برنامه‌نویسی	۰,۱۴۶۳
۲۲	۱۸	یادگیری الکترونیکی	۰,۱۳۵۴
۲۳	۱۲	طراحی به کمک رایانه	۰,۰۹۴۶

۳-۲. دوره متوسطه نظری

پس از انجام محاسبات لازم بر اساس تکنیک تاپسیس، رتبه‌بندی مناسب در مورد روشهای ۲۳ گانه، برای دوره متوسطه نظری مطابق جدول (۶) خواهد بود.

جدول ۶. رتبه‌بندی روشها برای دوره متوسطه نظری

رتبه	شماره الگو	گزینه‌ها	cl_i^+
۱	۲۳	پژوهش گروهی	۰,۸۲۰۵
۲	۱۴	مرور و جستجو از طریق اینترنت	۰,۸۱۳۰
۳	۱۵	آموزش از طریق صفحات وب ساده	۰,۶۹۲۷
۴	۲۱	نرم‌افزارهای تولید محتوای آموزشی چندرسانه‌ای	۰,۶۸۴۸
۵	۱۰	برنامه‌های نمایش و ارائه اطلاعات	۰,۶۷۰۶
۶	۵	شبیه‌سازیها	۰,۶۴۸۴
۷	۴	نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای خودآموز	۰,۶۲۰۶
۸	۱۶	گروه‌ها و انجمنهای اینترنتی	۰,۵۶۱۷
۹	۳	نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای کمک معلم	۰,۵۵۳۳
۱۰	۶	کتابهای الکترونیکی	۰,۵۲۷۹
۱۱	۱۷	تابلوهای مباحثه	۰,۵۱۹۰
۱۲	۱۳	پست الکترونیکی	۰,۵۰۶۲
۱۳	۲۲	پژوهش انفرادی	۰,۵۰۲۰
۱۴	۱۸	یادگیری الکترونیکی	۰,۴۹۸۲
۱۵	۹	برنامه‌های مدیریت اطلاعات	۰,۴۹۶۳
۱۶	۱۹	زبانهای برنامه‌نویسی	۰,۴۹۴۹
۱۷	۲۰	نرم‌افزارهای گرافیکی	۰,۴۸۶۴
۱۸	۱	بازیهای آموزشی	۰,۴۴۱۸
۱۹	۲	بازیهای ماجراجویانه	۰,۴۲۰۷
۲۰	۸	واژه‌پرداز	۰,۳۹۷۳
۲۱	۷	دایره‌المعارف	۰,۳۸۵۵
۲۲	۱۱	نشر رومیزی	۰,۳۶۷۸
۲۳	۱۲	طراحی به کمک رایانه	۰,۰۹۲۹

۳-۳. هنرستان

پس از انجام دادن محاسبات لازم بر اساس تکنیک تاپسیس، رتبه‌بندی مناسب در مورد روشهای ۲۳ گانه، برای هنرستان مطابق جدول (۷) خواهد بود.

جدول ۷. رتبه‌بندی روشها برای هنرستان

رتبه	شماره الگو	گزینه‌ها	cl_i^+
۱	۲۳	پژوهش گروهی	۰,۸۱۰۸
۲	۱۴	مرور و جستجو از طریق اینترنت	۰,۸۰۸۶
۳	۲۱	نرم افزارهای تولید محتوای آموزشی چندرسانه‌ای	۰,۶۷۴۲
۴	۱۲	طراحی به کمک رایانه	۰,۶۶۹۵
۵	۵	شبیه‌سازیها	۰,۶۵۹۰
۶	۱۰	برنامه‌های نمایش و ارائه اطلاعات	۰,۶۴۹۴
۷	۲۰	نرم افزارهای گرافیکی	۰,۶۳۲۴
۸	۱۵	آموزش از طریق صفحات وب ساده	۰,۵۹۲۹
۹	۱۶	گروه‌ها و انجمنهای اینترنتی	۰,۵۸۵۵
۱۰	۴	نرم افزارهای چندرسانه‌ای خودآموز	۰,۵۴۵۷
۱۱	۱۷	تابلوهای مباحثه	۰,۵۲۳۰
۱۲	۶	کتابهای الکترونیکی	۰,۵۱۲۳
۱۳	۳	نرم افزارهای چندرسانه‌ای کمک معلم	۰,۴۸۷۹
۱۴	۲۲	پژوهش انفرادی	۰,۴۵۵۶
۱۵	۱۳	پست الکترونیکی	۰,۴۵۳۲
۱۶	۹	برنامه‌های مدیریت اطلاعات	۰,۴۴۲۶
۱۷	۱۹	زبانهای برنامه‌نویسی	۰,۴۴۱۸
۱۸	۲	بازیهای ماجراجویانه	۰,۴۰۶۲
۱۹	۱	بازیهای آموزشی	۰,۳۹۴۶
۲۰	۱۸	یادگیری الکترونیکی	۰,۳۸۶۵
۲۱	۸	واژه‌پرداز	۰,۳۰۸۹
۲۲	۱۱	نشر رومیزی	۰,۲۶۲۳
۲۳	۷	دایرةالمعارف	۰,۲۴۸۴

۴. نتیجه گیری

با توجه به نتایج محاسبات و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها مشاهده می‌شود که کاربردهای مناسب فناوری اطلاعات برای دوره عمومی بیشتر مبتنی بر کاربردهای غیر اینترنتی نظیر بازیهای رایانه‌ای، بهره‌گیری از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای خودآموز و شبیه‌سازیها است. در حالی که کاربردهای مناسب فناوری اطلاعات برای دوره متوسطه نظری و هنرستان، بیشتر مبتنی بر کاربردهای اینترنتی و به ویژه پژوهش گروهی است که می‌توان با ابزارهای اینترنتی یا غیر از آن انجام داد. همچنین گرایش در هنرستان نسبت به متوسطه نظری، به سمت نرم‌افزارهای طراحی به کمک رایانه و نرم‌افزارهای گرافیکی بوده که مناسب نیازهای دروس هنرستانی است.

همچنین مشاهده می‌شود که بیشتر راهکارها، بهره‌گیری از ابزارها و روشهایی بسیار ساده و در دسترس هستند. گزینه «یادگیری الکترونیکی» که معمولاً برخی از حوزه‌ها در آموزش و پرورش بر آن تأکید بسیار دارند، به هیچ وجه گزینه ایده‌آل (حتی ایده‌آل نسبی) نیست (با کسب رتبه ۲۱ در دوره عمومی، رتبه ۱۴ در متوسطه نظری و رتبه ۱۸ در مورد هنرستان در میان ۲۳ گزینه). بنابراین معلمان و سایر دست‌اندرکاران برنامه‌ریزیهای کلان در آموزش و پرورش می‌بایست توجه خود را معطوف دارند به استفاده از روشهای ساده‌تر و مفیدتر برای دانش‌آموزان که قابلیت دسترسی به آنها نیز بیشتر باشد.

منابع

- احدیان، محمد، رمضانی، د. (۱۳۸۲). *مقدمات تکنولوژی آموزشی*، تهران: نشر و تبلیغ بشری
- اصغرپور، محمدجواد (۱۳۷۷). *تصمیم‌گیریهای چند معیاره*، تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ
- اندرسون، جانتان (۱۳۷۲). *گسترش کاربرد کامپیوتر در آموزش و پرورش؛ چشم‌اندازها، روشها و موضوعات*، ترجمه داود حسینی نسب، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- بهان، کیت؛ هولمز، دیانا (۱۳۸۱). *آشنایی با تکنولوژی آموزشی*، ترجمه مجید آذرخش و جعفر مهرداد، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- جاریانی، ابوالقاسم (۱۳۸۰). *تأثیر ICT بر برنامه ریزی درسی*، دفتر برنامه ریزی و تألیف

آموزشهای فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

- حج‌فروش، احمد؛ اورنگی، عبدالمجید (۱۳۸۳). بررسی نتایج کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در دبیرستانهای شهر تهران، فصلنامه نوآوریهای آموزشی، سال سوم، شماره ۹، صص. ۲۹-۲۳.

- دلوز، ژاک (۱۳۸۰). آموزش برای قرن بیست و یکم، ترجمه سید فرهاد افتخارزاده، تهران: انتشارات عابد.

- رستگارپور، حسن؛ عبدالهی، نیدا (۱۳۸۴). راهبردهای توسعه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات ICT، تهران: دانش مردم.

- سامپات، ک؛ پانیر سلوام، ای؛ سانتانام، س (۱۳۷۸). درآمدي بر تکنولوژی آموزشی، ترجمه ایرج اعتماد، محمد حسن رضایی، شیراز: انتشارات راهگشا.

- عبادی، رحیم (۱۳۸۴). فناوری اطلاعات و آموزش و پرورش، تهران: مؤسسه توسعه فناوری آموزشی مدارس هوشمند.

- معیری، محمد طاهر (۱۳۷۹). مسائل آموزش و پرورش، تهران: انتشارات امیرکبیر.

- نفیسی، عبدالحسین (۱۳۸۳). الزامها، شرایط و زمینه‌های مناسب برای کاربرد فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش ایران، بر اساس یافته‌های مطالعات بین‌المللی، مجموعه مقالات سومین همایش برنامه درسی در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات (۱۳۸۲: تهران)، صص. ۲۲۳-۲۰۵، تهران: آیژ، انجمن برنامه‌ریزی درسی ایران.

- Brogan, Pat (2000). *Using the Web for Interactive Teaching and Learning: The Imperative for the New Millennium*, USA: Macromedia Publishing.
- Filsell, Jenny & Barnes, Alan (2002). *Researching Pedagogy and Teaching Methodologies that Transform Student Learning in South Australian Classrooms*, Australia: Australian Computer Society Inc., (Presented at the Seventh World Conference on Computers in Education, Copenhagen, July 29 – August 3, 2001).
- Gates, Bill & Myhrvold, Nathan & Rinearson, Peter (1999). *The Road Ahead*, England: Pearson Education Limited (with association with Penguin Books Ltd.).
- Haddad, W. & Jurich, S. (2000). *ICT for Education; Potential and Potency*.

- _ Loveless, Avril, DeVoogd, Glenn L. & Bohlin, Roy M. (2003). *Something Old, Something New....: Is Pedagogy Affected by ICT?*, from the Book: *ICT, Pedagogy and the Curriculum*, PP. 63 83-, USA: RoutledgeFalmer.
- _ Meadows, John & Leask, Marilyn (2000). *Why Use ICT?*, from the Book: *Teaching and Learning with ICT in the Primary School*, USA: RoutledgeFalmer.
- _ Mishra, R. C. (2005). *Management of Educational Research, India*: Kul Bhushan Nangia (APH Publishing Corporation).
- _ Potter, John (2000). *First Steps in Organising ICT in the Primary Classroom*, from the Book: *Teaching and Learning with ICT in the Primary School*, USA: RoutledgeFalmer.
- _ Wellington, J. J. (1985). *Children, Computers and the Curriculum: An Introduction to Information Technology and Education*, London: Harper & Row Publishers