

ارائه مدل مفهومی جغرافیای کاربردی در آموزش علوم به کودکان استثنائی (تیزهوشان) با رویکرد نانو تکنولوژی (مطالعه موردی: مدارس منطقه ۲ تهران)^۱

کتایون تیموریان^۲

مریبه واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

پروانه زیویار

دانشیار واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

فریبا مصطفوی

مریبه واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۲۵

چکیده

جغرافیای کاربردی از زمان حیات انسان پا به عرصه وجود نهاد و پای به پای انسان و در تمام ابعاد زندگی او رخنه کرد و تکامل یافت. یکی از این تکاملات ظهور فناوری نانو به عنوان موج چهارم انقلاب صنعتی بود که علاوه بر انقلابی که در جهان به پا کرد، هیاهویی در نظام‌های آموزش کشورهای دنیا به وجود آورد تا افراد متخصص را در این زمینه تربیت کند. برنامه‌های متنوع آموزشی برای رده‌های مختلف سنی نشان از توجه همه‌جانبه به سرمایه‌گذاری در این فناوری دارد. فناوری نانو، پدیده‌ای عظیم است که در تمامی گرایش‌های علمی راه‌یافته و از فناوری‌های نوینی است که با سرعت هرچه تمام‌تر در حال توسعه می‌باشد. لذا هدف پژوهش حاضر ارزیابی معیارهای استاندارد آموزشی، معایب و مزایای خدمات آموزشی و ارائه راهکارها و پیشنهاد الگوهای مناسب انتقال دانش و افزایش آگاهی دانش‌آموزان در ارتباط با مدل‌های مفهومی و هنرهای تجسمی آموزش دانش جدید نانو به زبان ساده و قابل فهم برای دانش‌آموزان می‌باشد. پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی و توسعه‌ای و به لحاظ روش انجام تحقیق، توصیفی و تحلیلی می‌باشد. برای دستیابی به ادبیات نظری پژوهش از روش‌های توصیفی و اسنادی با مرور ادبیات مربوط به مفاهیم فناوری نانو و همچنین روش‌های تحلیلی برای پاسخ سؤالات و شاخص‌های تأثیرگذار بر یادگیری نانو در مدارس محدوده مورد مطالعه از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. با توجه به یافته‌های تحقیق و نتایج به دست آمده از آزمون T test در تحلیل حاصل از نرم‌افزار SPSS نشان داد که مؤلفه هنرهای تجسمی که شامل گویه آموزش با استفاده از ابزارهای آموزشی (کتاب، عکس و...) با ضریب معناداری ۳/۶۸، آموزش با استفاده از انیمیشن‌های کمک آموزشی با ضریب ۳/۶۲ و گویه‌ها مدل‌های مفهومی که شامل تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی به فناوری نانو با ضریب ۳/۶۶ به ترتیب اهمیت بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج کلی تحلیل بیانگر این است که هنرهای تجسمی بیشترین ضریب و بیشترین تأثیر را در یادگیری و آموزش فناوری نانو تکنولوژی در مدارس خواهند داشت. همچنین برای نشان دادن تأثیر هر مؤلفه از تحلیل سلسله مراتبی AHP از طریق نرم‌افزار- EXPERT CHOICE استفاده شد که محاسبه نشان داد که هنرهای تجسمی (A) با امتیاز ۰/۱۸۸ و مدل‌های مفهومی (B) با امتیاز ۰/۰۸۱ به ترتیب دارای بیشترین اهمیت در آموزش کودکان تیزهوش با فناوری نانو تکنولوژی می‌باشند.

واژگان کلیدی: جغرافیای کاربردی، مدل‌های مفهومی، نانو تکنولوژی، منطقه ۲ تهران.

۱- مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی تحت عنوان "طراحی مدل‌های مفهومی با استفاده از هنرهای تجسمی جهت آشنایی کودکان استثنائی (تیزهوشان) با فناوری نانو" می‌باشد که با همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (ره) شهرری انجام گرفته است.

۲- (نویسنده مسئول)

مقدمه

در دهه ۱۹۶۰، تحول بزرگ در جغرافیای کاربردی با انقلاب کمی در جغرافیا شروع می‌شود، هرچند که انقلاب کمی در جغرافیا، در سطوح جهانی وسعت نمی‌یابد و حتی بسیاری از جغرافی‌دانان هنوز هم به جغرافیای سنتی خود وفادار مانده‌اند، اما با وجود این، دانش جغرافیا با نگاه دوباره به درون و محتوی خود، تحلیل‌های فراوانی از فضای زندگی به دست می‌دهد و نظریه‌های تازه‌ای را مطرح می‌کند. این دگرگونی، روش تحقیق در جغرافیا را نیز دگرگون می‌سازد و آن را ساخت دوباره می‌بخشد. در دهه ۱۹۷۰، جغرافیای کاربردی تولدی دوباره می‌یابد و آغاز مسیرهای جدید در جغرافیا، از شاخه‌های مختلف جغرافیای انسانی شروع می‌شود. در تفکرات جدید جغرافیا کاربردی، عقب‌ماندگی‌های ناحیه‌ای، نگرش‌های تازه به برنامه‌ریزی ناحیه‌ای، در رابطه با نیازهای اساسی انسان، مسائل پیچیده محیط‌زیست، آینده‌نگری و... مطرح می‌شود. از تاریخچه جغرافیای کاربردی که به‌طور فشرده در اینجا گفته شد چنین برمی‌آید که این بخش از جغرافیا، در همه رویدادها، حوادث تاریخی، سیاست عمومی کشورها، خط مشی سیاسی - اقتصادی و بالاخره در فضای فکری رهبران کشورها نقش اساسی داشته است. چنانکه تفکرات جغرافیایی آندروجان هربرتسن در افکار لرد کرزن وزیر امور خارجه معروف انگلیس و نایب‌السلطنه هند و سایر بلندپایگان انگلیسی، عقاید جغرافیایی کارل هاوس هوفر در رایش سوم و شخص هیتلر، نظریات الیزه رکل استاد جغرافیای دانشگاه‌های فرانسه و از بزرگان مکتب آنارشسیسم در ادراکات محیطی استالین و مائو و بالاخره، استخدام عده‌ای از برجسته‌ترین جغرافی‌دانان دنیا در سازمان‌های جاسوسی باید توجه داشت که در موارد بسیار، جغرافیای کاربردی، تحت تأثیر یکی از مکتب‌های فلسفی و اجتماعی قرار می‌گیرد که پراگماتیسم، پوزیتیویسم، رألیسم، رادیکالیسم، اگزیستانسیالیسم، فانکشنالیسم (کارکردگرایی) از آن جمله است (shakouei, 1995: 1-6). انرژی یکی از چالش‌برانگیزترین نیازهای بشریت محسوب شده و در اولویت رفاه انسانی جای می‌گیرد (Hung, 2011: 37). اصطلاح فناوری نانو از ترکیب دو کلمه به وجود می‌آید: پیشوند عددی یونانی با اشاره به یک میلیارد و تکنولوژی کلمه. به‌طور کلی نانو تکنولوژی در اندازه زیر ۰/۱ متر یا ۱۰۰ نانومتر می‌باشد (یک نانومتر یک میلیاردم متر است ۹ تا ۱۰ متر) (Bhushan, 2004: 36). نانو تکنولوژی^۱، توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم‌های جدید با در دست گرفتن کنترل در سطح مولکولی و اتمی با استفاده از خواصی است که در آن سطوح ظاهر می‌شود. برای نانو تکنولوژی کاربردهایی در حوزه‌های تشخیص پزشکی، غذا، دارو، بیوتکنولوژی، محیط‌زیست، انرژی، شیمی، فیزیک و غیره بر شمرده‌اند که این فن‌آوری را به‌عنوان یک زمینه‌ی فرارشته‌ای و فرا بخشی مطرح می‌کند (Nanotechnology Policy Studies, 2001).

ماهیت فرارشته‌ای علوم و تکنولوژی نانو به‌عنوان توانمندی تولید مواد و ابزارها و سیستم‌های جدید با دقت اتم و مولکول، دیر یا زود تأثیر خود را در بخش پزشکی و بهداشت، از جمله سیستم رسانش دارو در داخل بدن خواهد گذاشت. مصرف دارو در حال حاضر به‌صورت حجمی است، به‌طوری‌که اغلب سلول‌های خاصی از بدن نیاز به دارو دارند (Same: 13). مقوله نانو فناوری نامی است که از اوایل سال‌های هشتاد میلادی بر پروژه‌ای که بیست سال قبل از

^۱. Nanotechnology

آن تاریخ، یعنی در سال ۱۹۵۹ توسط ریچارد فایمن^۱ استاد فیزیک نظری در انستیتو^۲ در کالیفرنیا مطرح شد، بنانهاده شد. نانو تکنولوژی می تواند در حل مسائل جدی بشریت مانند تغییرات آب و هوایی یا بیماری های مرگبار کمک کند. این پدیده چشم انداز بسیار امیدوارکننده ای است برای تبدیل تحقیقات بنیادی به نوآوری های موفق که نه تنها برای افزایش رقابت صنعت بلکه برای ایجاد محصولات جدید که باعث تغییرات مثبت در زندگی ما خواهند شد (simonis,etal,2006:4). ظهور فناوری نانو علاوه بر انقلابی که در جهان به پا کرد، هیا هوایی در نظام های آموزش کشورهای دنیا به وجود آورد تا افراد متخصص را در این زمینه تربیت کنند برنامه های متنوع آموزشی برای رده های مختلف سنی نشان از توجه همه جانبه به سرمایه گذاری در این فناوری دارد (park,2007:3). کشور ما ایران هم که در زمینه فن آوری نانو جایگاه مناسبی دارد، برنامه های گوناگونی برای آموزش این فن آوری به دانش آموزان دارد که بیشتر برنامه ها مربوط به آموزش دانش آموزان دبیرستانی است. توجه کم تر به آموزش فناوری نانو به دانش آموزان ابتدایی می تواند پیامدهایی سوایی برای کشور داشته باشد که به مرور زمان مشخص می شود. بدین ترتیب در آشنایی کودکان با فناوری نانو دانش آموزان قادر خواهند بود علوم جدید را به زبان ساده از طریق تعامل دوگانه بشناسند. با پیشرفت سریع علوم، وظیفه ما ایجاد زمینه های مساعد آموزشی برای دانش آموزان است، نانو در آینده ای نه چندان دور بخش عظیمی از فعالیت های بشر را فرامی گیرد، از این رو از طریق مدل های تجسمی و تعامل دوگانه فن آوری و علوم زیستی و فیزیک می توان به این هدف رسید. کشور ما در زمینه فناوری نانو در جهان رتبه هفتم و در کشورهای اسلامی خاورمیانه مقام اول را به خود اختصاص داده است و با توجه به جمعیت جوان و ویژگی های فرهنگی و وجود دانشگاه های متعدد در اقصی نقاط کشور، پتانسیل بالقوه بسیار مناسبی جهت توسعه ی مدل های تجسمی از طریق فناوری های جدید بخصوص تکنولوژی نانو وجود دارد. به این جهت در پژوهش حاضر سعی شده است چگونگی استفاده از مدل های تجسمی را با استفاده از فناوری های مدرن به طور عام و فناوری های نانو به طور خاص در انتقال آموزه های فناوری جدید جهان به کودکان کشورمان مورد استفاده قرار دهد. لذا سؤالات اصلی تحقیق بدین صورت شکل می گیرند:

طراحی مدل های مفهومی و هنرهای تجسمی چگونه در آشنایی کودکان تیزهوش با فناوری نانو نقش دارند؟ مدل های مفهومی و هنرهای تجسمی کدام یک در یادگیری سریع تر دانش آموزان نقش مهم تری دارند؟

این مقاله از نظر هدف، کاربردی بوده و از نظر روش تحقیق تحلیلی می باشد. محدوده زمانی تحقیق، پاییز و زمستان ۱۳۹۵ و محدوده مکانی آن، منطقه ۲ استان تهران می باشد. گردآوری داده ها با استفاده از روش کتابخانه ای و تکمیل پرسشنامه صورت گرفته است. جامعه آماری این تحقیق، دانش آموزان تیزهوش منطقه ۲ استان تهران می باشند که جمعیت آن ها بر طبق سرشماری ۱۳۹۰؛ برابر ۳۶۶۶۳ می باشد (Iran Statistics Bureau,2011). محاسبه حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۸۴ نفر محاسبه شده است. همچنین احتمال خطای نمونه گیری کمتر از 0.05 و دقت احتمالی هم 0.05 در نظر گرفته شد (Hafezia,2010). با توجه به جامعه آماری تحقیق که برابر با ۳۶۶۶۳ نفر می باشد از این رو حجم نمونه در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر است با ۳۸۱ نفر. روش نمونه گیری از نوع تصادفی

^۱. Richard Feynman

^۲. Caltech

طبقه‌بندی شده می‌باشد. در این روش انتخاب حجم نمونه متناسب با اندازه جمعیت و همگونی یا ناهمگونی جامعه آماری در هر یک از محدوده‌های تحقیق می‌باشد (Sarmad & etal, 2013).

$$n = \frac{t^2 pq}{d^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (0.7)(0.3)}{(0.05)^2} = 381$$

$$n = \frac{1}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t^2 pq}{d^2} - 1 \right)} \quad n = \frac{1}{1 + \frac{1}{36663} \left(\frac{(1.96)^2 (0.7)(0.3)}{(0.05)^2} - 1 \right)}$$

ابزار جمع‌آوری اطلاعات، یک پرسش‌نامه ۱۰ سؤالی بود که با استفاده از مقیاس‌گذاری لیکرت پنج‌گزینه‌ای طراحی شده و در بین اعضای نمونه آماری توزیع گردید. مقیاس اندازه‌گیری داده‌ها ترتیبی است از این‌رو برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون T یک‌طرفه و روش طیف مطلوبیت در سطح ۰/۹۵ استفاده شد. داده‌ها در محیط نرم‌افزار spss تجزیه و تحلیل شدند. پایایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ تأیید گردید و بر طبق جدول زیر میزان پایایی مؤلفه‌ها در سطح قابل قبولی می‌باشد.

جدول ۱. نتایج آزمون آلفای کرونباخ

مؤلفه‌های مفهومی	مؤلفه‌های تجسمی	مؤلفه‌های پرسش‌نامه
۰/۸۵	۰/۷۷	آزمون آلفای کرونباخ

(Source: Researcher results, 2017)

در نهایت برای ارزیابی میزان تأثیر هر مؤلفه از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP استفاده شده است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای اولین بار توسط آل ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. اساس این روش مقایسات زوجی است و هنگامی که تصمیم‌گیرنده با چندین شاخص کمی و کیفی روبه‌روست روش مناسبی است. فرآیند تحلیل شبکه با شناسایی و اولویت‌بندی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود، این عناصر شامل هدف‌ها، معیارها یا مشخصه‌ها و گزینه‌های احتمالی می‌شود که در اولویت‌بندی به کار گرفته می‌شوند. فرآیند شناسایی عناصر و ارتباط بین آن‌ها به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی منجر می‌شود، ساخت سلسله مراتبی به این دلیل است که عناصر تصمیم‌گیری را می‌توان در سطوح مختلف خلاصه کرد (Bowen, 1993:33). این فرآیند روشی مناسب جهت اتخاذ تصمیمات پیچیده‌ای که عناصر و فاکتورهای تصمیم‌گیری در آن از جنس کیفیت بوده و به‌سختی می‌توان آن‌ها را به جنس کمیت تبدیل نمود. در این روش پس از ایجاد ساختاری سلسله مراتبی از عناصر تصمیم‌گیری (هدف، معیارها و گزینه‌ها) مقایسه دوطرفه هر سطح از عناصر صورت می‌پذیرد که بدین ترتیب وزن هر عنصر در یک خوشه یا سطح تعیین و به‌منظور حصول اطمینان از ثبات اوزان تعیین شده جهت دستیابی به هدف موردنظر، اقدام به محاسبه نرخ سازگاری آن‌ها می‌گردد (Aghaei, 2007:4).

مبانی نظری

نانو تکنولوژی

نانو تکنولوژی^۱، توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم‌های جدید با در دست گرفتن کنترل در سطح مولکولی و اتمی با استفاده از خواصی است که در آن سطوح ظاهر می‌شود. برای نانو تکنولوژی کاربردهایی در حوزه‌های تشخیص

^۱. Nanotechnology

پزشکی، غذا، دارو، بیوتکنولوژی، محیط‌زیست، انرژی، شیمی، فیزیک و غیره برشمرده‌اند که این فن‌آوری را به‌عنوان یک زمینه‌ی فرارشته‌ای و فرا بخشی مطرح می‌کند (Nanotechnology Policy Studies, 2001:12).

تکنولوژی آموزشی

تکنولوژی آموزشی عبارت است از روش سیستماتیک طراحی، اجرای و ارزشیابی کل فرایند تدریس و یادگیری که بر اساس هدف‌های معین و یا بهره‌گیری از یافته‌های روان‌شناسی یادگیری و علم ارتباطات و به‌کارگیری منابع مختلف - اعم از انسانی و غیرانسانی - به‌منظور آموزش مؤثرتر تنظیم و اجرا می‌شود (Movaphaghin, 1974:12).

هنر مفهومی

گونه‌ای از هنر تجسمی است که در آن مفهوم یا ایده موجود در اثر، بر زیبایی‌شناسی معمول و مواد به‌کاررفته برای خلق آن اولویت دارد. در هنر مفهومی ایده با مفهوم مهم‌ترین جنبه کار است (lose Esmi, 2001:15).

معیارهای تکنولوژی آموزشی از طریق هنرهای تجسمی

خلق یک نظام آموزشی که قابلیت تربیت افراد برای زیستن در جهانی متغیر را داشته باشد از اولویت‌های جامعه مدرن است؛ بنابراین جای تعجب نیست که بسیاری از نظام‌های آموزشی فن‌آوری‌های نوین آموزشی را در فرآیند تدریس و یادگیری به‌کارگیرند تا یک نظام آموزشی پیشرفته و به‌تبع آن ملتی پیشرفته تربیت نمایند (Kinelev, 2000:16). بر اساس یافته‌های روانشناسی یادگیری، دانش آموزان از طریق دیدن و به‌کارگیری وسایل مختلف، مطالب درسی را بهتر و راحت‌تر می‌آموزند، زیرا وسایل کمک‌آموزشی به سبب فعال کردن حواس مختلف دانش‌آموزان، امر آموزش را واقعی‌تر، عملی‌تر و دل‌پذیرتر می‌سازند (Abasi, 1992). عوامل زیادی در عدم کاربرد تکنولوژی و وسایل کمک‌آموزشی دخیل هستند. از جمله این عوامل می‌توان به عدم اطلاع معلمان از مفهوم تکنولوژی، تراکم دانش‌آموزان در کلاس، عدم تمرین عملی معلمان در مراکز آموزش تربیت‌معلم و آموزش ضمن خدمت، عدم امکانات فیزیکی و تجهیزات کافی در مدارس، عدم تطبیق محتوا و حجم کتاب‌ها با ساعات کلاس درسی در هفته و استفاده اکثر معلمان از روش سنتی تدریس به علت عادت و ساده بودن، اشاره کرد (Mashayekhi, 1993).

تکنولوژی آموزشی عبارت است از روش سیستماتیک طراحی، اجرا و ارزشیابی کل فرایند تدریس و یادگیری که بر اساس هدف‌های معین و یا بهره‌گیری از یافته‌های روان‌شناسی یادگیری و علم ارتباطات و به‌کارگیری منابع مختلف - اعم از انسانی و غیرانسانی - به‌منظور آموزش مؤثرتر تنظیم و اجرا می‌شود. هدف این روش (تکنولوژی آموزشی) رسیدن به آموزش مؤثرتر، یعنی افزایش کیفیت و کمیت یادگیری است (Mohamadifar, 2013). قلمرو تکنولوژی آموزشی، طراحی، اجرا و ارزشیابی کل فرایند تدریس و یادگیری است. از این‌رو، از یافته‌های روان‌شناسی - بخصوص روانشناسی یادگیری و علوم ارتباطات - به‌طور عملی استفاده می‌شود. گسترش ارتباطات و مهارت‌هایی که به‌کارگیری روش‌های تازه‌ی تعلیم و تربیت مبتنی بر علم و فناوری مسیر دستیابی به آن را هموار می‌کند. فناوری‌ها که بسیاری از جنبه‌های زندگی بشر را از خود متأثر کرده است، دنیایی متفاوت از دیروز ساخته که زندگی در آن مهارت‌ها و توانمندی‌های تازه‌ای می‌طلبد (Movaphaghin, 1974:12).

پیش از شکل‌گیری و ظهور مفهوم جدید تکنولوژی آموزشی، این عنوان به تکنولوژی ابزارهای سمعی و بصری (سخت‌افزارها) اطلاق می‌شد. در این مرحله ابزارها و وسایل سمعی و بصری رونق خاصی پیدا کردند. هدف از کاربرد این وسایل، کمک به معلم در امر آموزش بود. انواع پروژکتورهای فیلم و اسلاید، تلویزیون، رادیو، تخته‌سیاه و... همه جزو وسایل سمعی و بصری محسوب می‌شدند. از این رو، این وسایل عملاً به نام وسایل کمک‌آموزشی معروف شدند. در مرحله دوم، انواع مواد آموزشی، به‌ویژه نرم‌افزارها (خوراک دستگاه‌های سمعی و بصری، مانند فیلم، اسلاید، طلق شفاف، نوار ویدیو، ...) توسعه پیدا کردند؛ به ترتیبی که انواع عکس‌ها، کتاب‌ها، کیت‌ها و بازی‌های آموزشی، یکی بعد از دیگری وارد صحنه آموزشی شدند. در همین دوره استفاده از اشیای سه‌بعدی و اشیای حقیقی در کلاس‌های درس معمول شد. از طرف دیگر، اهل فن به تدریج تذکر می‌دادند که تدریس موفقیت‌آمیز، مستلزم یادگیری موفقیت‌آمیز نیست. در طرز تفکر اول، معلم محول تمام فعالیت‌های آموزشی است و آموزش (تدریس) اصل به حساب می‌آید. ولی در برداشت دوم، دانش‌آموز یا به عبارت بهتر، یادگیری هدف غایی آموزش است. آثار این طرز تفکر در مرحله سوم تکامل تکنولوژی، به‌خوبی نمایان شد. در مرحله سوم، کل فرایند تدریس و یادگیری به صورت یک سیستم واحد آموزشی مورد توجه قرار گرفت که محور اصلی سیستم را دانش‌آموزان تشکیل می‌دهد. بر اساس این طرز تفکر، هدف‌های آموزشی تعیین می‌شود. محتوای درسی و تجارب آموزشی تنظیم می‌گردد، توانایی فردی دانش‌آموزان مشخص می‌شود؛ برنامه‌های آموزشی به‌طور منطقی به اجرا درمی‌آیند و از کل فرایند آموزشی و یادگیری ارزشیابی به عمل می‌آید (Brown, 2010: 15).

جغرافیای کاربردی

جغرافیا دانش گران‌مایه ایست که ریشه در اولین هسته‌های کانون بشری دارد. از ظهور علمی آن بیش از هزار سال می‌گذرد. از آغاز آگاهی‌های جغرافیایی نه تنها کنج‌کاوی بشر را پاسخگو بود بلکه در امور روزمره و روابط انسانی کاربردهای علمی نیز داشت. در سده‌های اخیر توجه به این دانش و گسترش آن بیشتر در سیطره کوشش علمای اروپایی قرار گرفت. از دوره باستان جغرافیدانان همواره بر کاربرد علم جغرافیا در مسائل مختلف زندگی تأکید می‌کردند. چنانکه استرابو که عده‌ای او را اولین جغرافیدان در زمینه جغرافیای کاربردی می‌دانند معتقد بود که جغرافیدان باید عمر خود را وقف آن چیزی بکند که عملاً مهم است. استرابو عقیده داشت که تألیفات جغرافیایی او می‌تواند امپراطور را در اداره امپراطوری روم یاری دهد. در علم جغرافیا این جریان فکری به هنگام شروع بهره‌کشی‌های استعماری بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد و جغرافیدانان معتقد می‌شوند که حرفه آن‌ها علاوه بر آموزش و پرورش قادر است عملاً در حل مسائل فضای زندگی مؤثر افتد. از این تاریخ به بعد جغرافیدانان اروپایی استفاده از کاربردهای جغرافیایی را به دولت‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌های اقتصادی کشور و اراده امپراطوری‌ها واگذار می‌کنند. امروزه جغرافیای کاربردی شاخه کاملاً تخصصی در جغرافیا و یک مرحله کامل در گردآوری اطلاعات، تحلیل مسائل و روند تصمیم‌گیری است.

مکاتب تأثیرگذار تکنولوژی آموزشی

۱. مکتب رئالیسم

ابتدای قرن نوزدهم یا سال ۱۸۰۰ میلادی شروع نسل اول آموزش از دور یا آموزش مکاتبی است که به دنبال صنعتی شدن و با تقسیم کار بر مبنای تخصصی انجام گرفته است که انعطاف پذیری در سازمان پایین می آید و جهت گیری غیرشخصی می شود. با توجه به صنعتی شدن مبنای انسانی کمتر مورد عنایت واقع می شود که خود منجر به نظریه بوروکراسی گردید.

نسل اول آموزش از دور به لحاظ روانشناسی با مکتب روانشناسی رفتارگرایی بیشتر در ارتباط است. بر مبنای رفتارگرایی تقسیم مفاهیم پیچیده به اجزای کوچک مورد توجه قرار گرفت و وظیفه استاد، تنظیم تقویت کننده‌هایی بود که بر اساس آن دانشجویان به یادگیری می پرداختند و بدون تردید می توان گفت که در ابتدای قرن بیستم رویکرد اثبات گرایی در پاگیری مرحله نخستین این نظام آموزشی یعنی آموزش مکاتبی و برنامه‌ای دخیل بوده است که خود برگرفته از مکتب رئالیسم است.

طبق فلسفه واقع گرایی دانش عینی مستقل از یادگیرنده وجود دارد و معلم می تواند این دانش را به کمک زبان به یادگیرندگان انتقال دهد؛ بنابراین، در جهان هستی اشیاء، رویدادها و فرایندها وجود دارند و ادراک همه انسان‌ها و همه اندیشه‌ها یا نظریه پردازی‌ها درباره آن‌ها مستقل اند. آن‌ها بدین معنی مستقل اند که اگر هیچ انسانی وجود نمی داشت که آن‌ها را ادراک کند یا درباره آن‌ها بیندیشد باز هم به موجودیت خود ادامه می دادند. دانش مربوط به جهان هستی از راه تجربه یادگیرنده یا کاربرد حواس او به دست می آید و یادگیری عبارت است از انتقال این دانش از جهان بیرون به درون یادگیرنده.

دانشمندان و فلاسفه هم عقیده با این مکتب انسان‌ها را ماشین‌هایی کامل و باهوش می دانند که اطلاعات جهان پیرامونی را به صورت تراکمی در ذهن خود انباشته می سازند. طبق این دیدگاه معلمان مجرب با فراهم آوردن تجارب متنوع یادگیری می توانند در رسانیدن یادگیرندگان به هدف‌های گوناگون یادگیری توفیق یابند (Sief, 2000).

۲. مکتب اگزیستانسیالیسم

پیشرفت نظریه‌های یادگیری شناختی منجر به استفاده از سازمان دهنده‌های پیشرفته‌تری شد که آموزش از دور را وارد دنیای رسانه‌ای جدید کرد. تمایز نسل اول و دوم در زمان است. قطع وابستگی به زمان در نسل دوم مشهود است زیرا نوارهای تصویری به وجود آمد که با قابلیت متوقف ساختن و بازبینی است و به یادگیرنده این اجازه را می دهد که در کار خود کنترل بیشتری داشته باشد. در نسل دوم که موسوم به مدل چندرسانه‌ای است شیوه چاپی با ویدئو و نوارهای صوتی و تصویری تلفیق شد. دانشگاه‌های باز در این نسل تأسیس شد و به تدریج آموزش از دور مطرح شد.

در این نسل تمام ویژگی‌های مکتسبه انسان حاصل محیط و برگرفته از آن است. دیدگاه مدرنیته یک دیدگاه قاعده گرا و نظم محور است که بعد از ۱۶۰۰ میلادی در اروپا شکل گرفت. فرهنگ و علم در دوران مدرنیته دنیای بدون زنان را تصویر می کشد این عقیده که مردان برتر از زنان هستند زمینه‌های خشونت علیه زنان را فراهم کرد. آنچه در

مدرنیسم اتفاق افتاد روند معرفت‌شناختی مبتنی بر عینیت‌گرایی است به این معنی که آنچه عینیت پذیر باشد علمی است و ارجحیت و اعتبارش بیشتر است؛ بنابراین تأکید بر بنیادهای ثابت و ویژگی‌هایی متأثر از آن و اعتقاد به طبیعت ثابت و متفاوت زن و مرد کم‌کم این ایده و تصور را به وجود آورد که آثار و خدمات مردان برای توسعه در جامعه از عینیت و قدرت بیشتری برخوردار است بنابراین نگاه معرفت‌شناسانه مدرنیسم در حوزه قضاوت‌های انسان‌شناختی آن وارد شد.

۳. رویکرد انتقادی و دیدگاه نسبیت‌گرایی

نسل سوم آموزش از دور که موسوم به مدل یادگیری دوربرد است با ورود کامپیوترهای شخصی در سال ۱۹۸۰ و ویدئو کنفرانس‌های دوسویه رونق گرفت که دو تفاوت عمده دارد: تبادل اطلاعات و تعامل دانشجو با دانشجو و با استاد.

به عبارت دیگر وضعیت مهم این مدل تعامل هم‌زمان و ناهم‌زمان است. بنیان‌گذاران نسل سوم به دانشجویان فرصت دادن تا در تولید و بازتولید معرفت به صورت انفرادی نقش داشته باشند. پیشرفت‌های فناوری در طول دهه ۱۹۹۰ با استفاده از تکنولوژی‌های یادگیری و کامپیوتر به حد چشمگیری افزایش یافت. در این نسل تعامل دانشجویان با یکدیگر و با استاد افزایش و زمان مورد نیاز کاهش یافت.

به لحاظ فلسفی این نسل بر اساس نظریه‌های یادگیری سازندگرای طراحی شده است. سازندگان یادگیرنده را فردی فعال می‌دانند. به اعتقاد آن‌ها دانش و یادگیری از بیرون کسب نمی‌شود بلکه اطلاعات اخذ شده و متعاقب آن تفسیر و پردازش شخصی صورت می‌گیرد. یادگیرنده در مرکز یادگیری و آموزش‌دهنده نقش مشاور و تسهیل‌کنندگی دارد. یادگیرندگان در این دیدگاه اجازه دارند معرفت را بسازند که در نتیجه امر اختراع صورت می‌گیرد. در این دیدگاه احساسات، عواطف و علائق شخصی در تولید معرفت نقش دارد. نظریه‌پردازان سازه‌گرا معتقدند که یادگیرندگان اطلاعات را بر اساس واقعیت تعبیر و تفسیر می‌کنند و از طریق مشاهده و پردازش یاد می‌گیرند، بدین ترتیب دانش فردی بنا می‌شود.

۴. مکتب پراگماتیسم

واژه پراگماتیسم مشتق از لفظ یونانی (pragma) و به معنی عمل است. این واژه اول بار توسط چارلز سندرز پرس^۶، منطق‌دان آمریکایی به کار برده شد. مقصود او از به کار بردن این واژه، روشی برای حل کردن و ارزشیابی مسائل عقلی بود؛ اما به تدریج معنای پراگماتیسم تغییر کرد.

اکنون، پراگماتیسم به نظریه‌ای مبدل شده که می‌گوید: حقیقت چیزی است که از دیدگاه انسان، خوب باشد. به سخن دیگر، پراگماتیسم یعنی اینکه درباره هر نظریه یا آموزه‌ای باید بر پایه نتایجی که از آن به دست می‌آید، داوری کرد. به نظر پراگماتیست‌ها، اگر عقیده‌ای به نتیجه خوب و کارآمد برای انسان بینجامد، باید آن را حقیقی قلمداد کرد. حقیقت چیزی نیست که مستقل و مجرد از انسان وجود داشته باشد. تا قبل از این، نظریه اصلی و رایج درباره

⁶ Charles sanders pierce

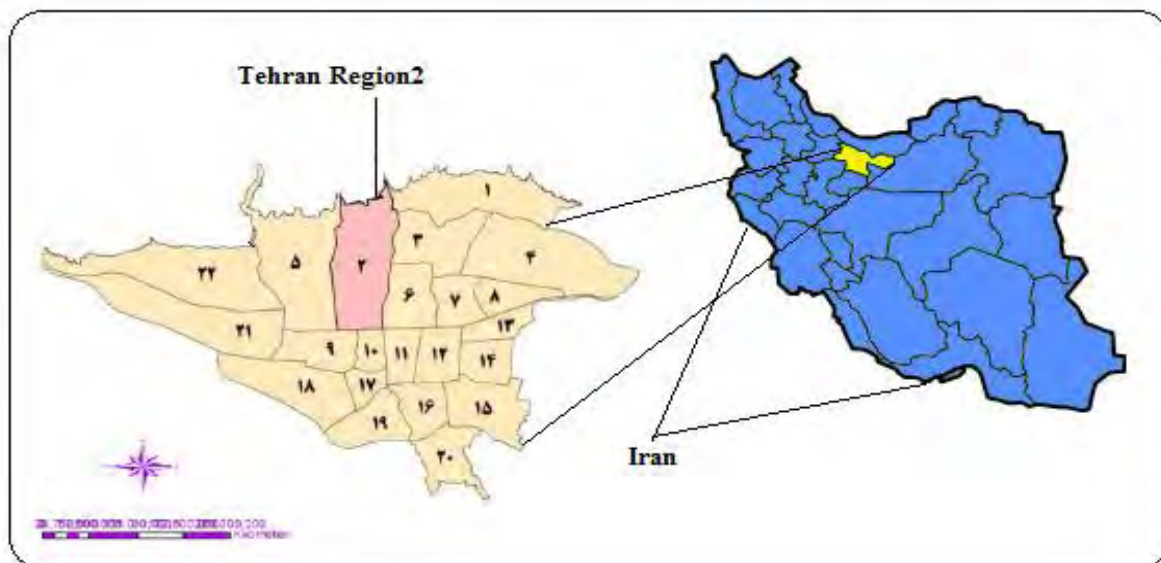
حقیقت این بود که حقیقت امری است جدا از انسان؛ چه کسی آن را بشناسد، چه نشناسد (فرهنگ جامع سیاسی، سرواژه «پراگماتیسم»).

اما پراگماتیسم قائل به این شد که حقیقت امر جدایی از انسان نیست؛ بلکه تنها دلیل برای اینکه یک نظر درست و حقیقی است و یک نظر، باطل و خطا، این است که اولی در عمل به درد انسان بخورد و برای او کارآمد و مؤثر باشد و دیگری چنین نباشد. به این ترتیب، معنای صدق قضیه در پراگماتیسم تغییر یافت. صدق هر گزاره، فقط توسط نتایج عملی آن سنجیده می‌شود نه در مقایسه با واقعیت خارجی. یک فکر یا عقیده تا وقتی که فقط عقیده‌است، به خودی خود نه صحیح است و نه غلط؛ بلکه فقط در جریان آزمایش و کاربرد عملی آن است که برحسب نتایجی که از آن در نظر گرفته می‌شود، صادق یا کاذب می‌شود. نتایج مکتب پراگماتیسم در جغرافیا به این صورت مطرح شد:

۱. فضای جغرافیایی که از معرفت، دانش و خطا ترکیب شده است.
 ۲. فضای جغرافیایی که به موازات علم تغییر می‌کند.
 ۳. فضای جغرافیایی که در اثر حل عملی مسائل انسانی ساخته می‌شود.
 ۴. فضای جغرافیایی که تجلی گاه عوامل انسانی یا انسان است.
 ۵. حقیقت فضای زندگی که از تجارب انسانی به دست می‌آید.
 ۶. قوانین فضای زندگی که برای فرضیه‌ها ثمربخش است.
 ۷. مطالعات جغرافیایی با مسائل عملی انسان در فضای زندگی سروکار دارد.
 ۸. مسائل جغرافیایی به نحو مطلوبی با روش علمی - قیاسی بررسی می‌شوند.
- مثلاً ژان گوتمن در بحث توسعه صنعتی ژاپن این مکتب را یکی از عوامل مهم توسعه مطرح کرد (shakouei,1995:197-198).

محدوده مورد مطالعه

استان تهران به مرکزیت شهر تهران، با وسعتی حدود ۱۲۰۹۸۱ کیلومتر مربع، بین ۳۴ تا ۳۶٫۵ درجه عرض شمالی و ۵۰ تا ۵۳ درجه طول شرقی واقع شده است. این استان از شمال به استان مازندران، از جنوب به استان قم، از جنوب غربی به استان مرکزی، از غرب به استان البرز و از شرق به استان سمنان محدود است. جمعیت این استان طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ بالغ بر ۱۳۰۲۶۷۰۶۳۷ نفر بوده است که ۱۲۰۴۵۲۰۲۳۰ در نقاط شهری و ۸۱۴۰۶۹۸ در نقاط روستایی ساکن هستند. مرکز این استان شهر تهران است (Bureau, 2011 Iran Statistics). منطقه ۲ شهرداری تهران یکی از مناطق شهری تهران است که در شمال شرقی میدان آزادی؛ از غرب تا شمال غرب تهران ادامه دارد. این منطقه از جنوب به خیابان آزادی، از غرب به بزرگراه اشرفی اصفهانی و بزرگراه محمدعلی جناح و از شرق به بزرگراه شهید چمران محصور است. این منطقه، شامل محله‌های آریاشهر (صادقیه)، شهرآرا، گیشا، شهرک ژاندارمری، شهرک غرب، سعادت‌آباد، فرحزاد، طرشت و... است (Assistance Planning of Tehran Province, 2011). منطقه ۲، بین ۳۵ درجه، ۳۹ دقیقه و ۱۵ ثانیه تا ۳۵ درجه، ۴۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه، ۲۰ دقیقه و ۳۸ ثانیه تا ۵۱ درجه، ۲۲ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی و در جنوب غربی تهران قرار گرفته است (Tehran Municipality Site, Date of Visit 2017/06/12).



نقشه ۱. محدوده مورد مطالعه پژوهش
(Source: Researcher results, 2017)

یافته‌ها

برای ارزیابی فناوری نانو بر روی کودکان تیزهوش در محدوده مورد مطالعه از دو مؤلفه هنرهای تجسمی و مدل‌های مفهومی در نظر گرفته شد. این مؤلفه‌ها در مورد مطالعات پیشین انجام شده در مورد موضوع تحقیق استخراج شده است (Mohamadifar2001, Sarmad2003, Afroz2001, Grimlie2011, Vallas2003, Bomanveroter1999).

جدول ۲. شاخص‌های اندازه‌گیری شده در محدوده مورد مطالعه

مؤلفه	گویه
هنرهای تجسمی	آموزش با استفاده از تعداد اشکال و فرم اشکال، آموزش با استفاده از رنگ، آموزش با استفاده از حجم، آموزش با استفاده از ابزارهای آموزشی (کتاب-عکس...)، آموزش با استفاده از انیمیشن‌های کمک‌آموزشی، آموزش با استفاده از تیزرهای گرافیکی.
مدل‌های مفهومی	تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی به فناوری نانو، برگزاری نمایشگاه‌های نانو در مدارس، برگزاری مسابقات نانو در مدارس، ایجاد سایت دانستی‌های نانو.

(Source: Researcher results, 2017)

ویژگی‌های دموگرافیکی محدوده مورد مطالعه

نتایج حاصل از پرسش‌نامه نشان می‌دهد که ۶۰ درصد از پاسخگویان دانش‌آموزان و ۴۰ درصد معلمان مدارس ابتدایی بودند. بیشتر پاسخ‌دهندگان دانش‌آموزان بین ۱۰-۱۱ سال و بیشتر معلمان بین ۳۰-۳۵ سال بودند. سطح تحصیلات دانش‌آموزان ابتدایی و سطح تحصیلات معلمان کارشناسی به بالا می‌باشد.

تحلیل تکنیک آموزشی با استفاده از هنرهای تجسمی و مدل‌های مفهومی

در جدول زیر گویه‌های آموزش با استفاده از تعداد اشکال و فرم اشکال، آموزش با استفاده از رنگ، آموزش با استفاده از ابزارهای آموزشی (کتاب، عکس...) و آموزش با استفاده از انیمیشن‌های کمک‌آموزشی دارای بیشترین تأثیر و گویه‌های آموزش با استفاده از حجم، آموزش با استفاده از تیزرهای گرافیکی از لحاظ آماری فاقد تأثیر مثبت و معنی‌داری می‌باشند.

جدول ۳. تحلیل نتایج هنرهای تجسمی و تأثیر روی دانش آموزان

df	Sig	Test value	T	Mean	هنرهای تجسمی
۳۸۱	۰/۰۳	۳	۲/۶۶	۳/۱۸	آموزش با استفاده از تعداد اشکال و فرم اشکال
۳۸۱	۰/۰۳	۳	۶/۲۴	۳/۴۲	آموزش با استفاده از رنگ
۳۸۱	۰/۰۲	۳	۸/۸۵	۳/۶۸	آموزش با استفاده از ابزارهای آموزشی (کتاب- عکس...)
۳۸۱	۰/۰۳	۳	-۱/۹۰۷	۲/۹۹	آموزش با استفاده از حجم
۳۸۱	۰/۰۱	۳	۸/۸۲	۳/۶۲	آموزش با استفاده از انیمیشن‌های کمک‌آموزشی
۳۸۱	۰/۰۳	۳	-۱۱/۹۲	۲/۱۶	آموزش با استفاده از تیزرهای گرافیکی

(Source: Researcher results, 2017)

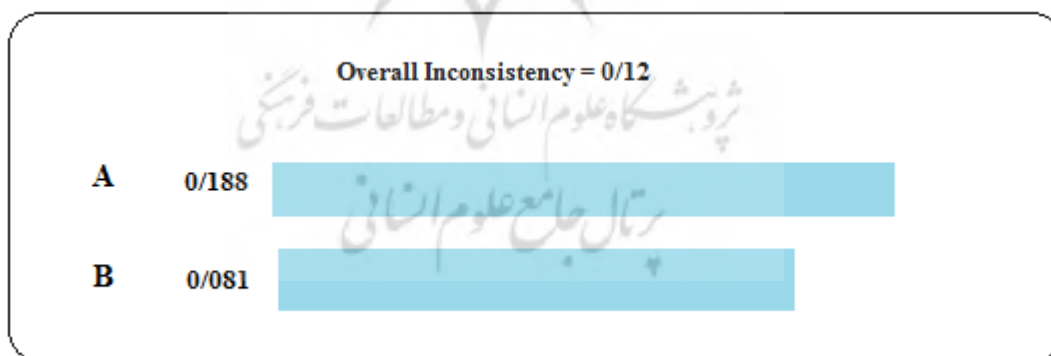
در جدول زیر گویه‌های تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی به فناوری نانو، برگزاری نمایشگاه‌های نانو در مدارس، ایجاد سایت دانستنی‌های نانو، دارای بیشترین تأثیر و گویه برگزاری مسابقات نانو در مدارس از لحاظ آماری فاقد تأثیر مثبت و معنی‌داری می‌باشند.

جدول ۴. تحلیل نتایج مدل‌های مفهومی و تأثیر روی دانش آموزان

df	Sig	Test value	T	Mean	مدل‌های مفهومی
۳۸۱	۰/۰۳	۳	۸/۸۱	۳/۶۶	تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی به فناوری نانو
۳۸۱	۰/۰۰	۳	۲/۶۴	۳/۱۶	برگزاری نمایشگاه‌های نانو در مدارس
۳۸۱	۰/۰۲	۳	-۱/۹۰۷	۲/۹۹	برگزاری مسابقات نانو در مدارس
۳۸۱	۰/۰۱	۳	۶/۲۰	۳/۲۰	ایجاد سایت دانستنی‌های نانو

(Source: Researcher results, 2017)

در زیر نتایج حاصل از تحلیل سلسله مراتبی AHP که از طریق نرم‌افزار EXPERT CHOICE محاسبه شده است نشان داده شده است. نتایج بیانگر این امر است که هنرهای تجسمی (A) با امتیاز ۰/۱۸۸ و مدل‌های مفهومی (B) با امتیاز ۰/۰۸۱ به ترتیب دارای بیشترین اهمیت در آموزش کودکان تیزهوش با فناوری نانو تکنولوژی می‌باشند.



نمودار ۱. نتایج مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP

(Source: Researcher results, 2017)

دستاوردهای علمی پژوهشی

جغرافیای کاربردی نقشی اساسی در زندگی روزمره ما دارد. در دهه ۱۹۶۰، تحول بزرگ در جغرافیای کاربردی با انقلاب کمی در جغرافیا شروع می‌شود، دانش جغرافیا با نگاه دوباره به درون و محتوی خود، تحلیل‌های فراوانی از فضای زندگی به دست می‌دهد و نظریه‌های تازه‌ای را مطرح می‌کند. یکی از این تکاملات ظهور فناوری نانو به‌عنوان

موج چهارم انقلاب صنعتی بود که علاوه بر انقلابی که در جهان به پا کرد، هیاهویی در نظام‌های آموزش کشورهای دنیا به وجود آورد تا افراد متخصص را در این زمینه تربیت کند.

آموزش فناوری نانو به دانش‌آموزان از طریق هنرهای تجسمی که در آن مفهوم یا ایده موجود با جنبه‌های زیبایی‌شناسانه برای خلق پدیده‌ای نوین تاثیرگذار است؛ یکی از راه‌های مهم و هوشمندانه انتقال آموزش فناوری نانو است که بسیاری از کشورها برنامه‌های گوناگونی برای آموزش سنین پیش از دانشگاه دارند. تاجایی که آموزش این فناوری به دانش‌آموزان ابتدایی را در دستور کار خود قرار داده‌اند. در حال حاضر با مدل‌های بصری می‌توان راه آسان و جذابی برای یادگیری این مهم به کار بست. فناوری‌هایی که در آینده نه‌چندان دور منجر به ظهور تغییرات بنیادی در ساختار علمی و فنی جوامع بشری خواهد شد. ایجاد مدل‌های بصری راه آسان و جذابی برای یادگیری بوده است، زیرا بینایی پایه و اساس ادراک انسان از محیط اطرافش می‌باشد. در عصر حاضر آموزش تکنولوژی‌های مدرن از طریق مدل‌های بصری رو به افزایش است، از جمله فناوری‌هایی که در آینده نه‌چندان دور بخش عظیمی از فعالیت‌های بشر در این زمینه را تحت شعاع خود قرار خواهد داد، در حوزه فن‌آوری نانو می‌باشد که منجر به ظهور تغییرات بنیادی در ساختار علمی و فنی جوامع بشری خواهد شد.

انتقال دانش جدید نانو به زبانی ساده و قابل فهم برای کودکان و نوجوانان بخصوص دانش‌آموزان در مدارس به وسیله کتاب‌های درسی که از جهت سرعت بخشیدن و درک مناسب مطالب می‌باشد و ما را در هم‌راستا شدن با فن‌آوری‌های فراگیر در جهان و خروجی آن در مقاطع بالاتر کمک می‌کند، در کشور ما آموزش فن‌آوری جدید باید به‌طور بنیادی مورد توجه قرار گیرد. با پیشرفت سریع علوم، وظیفه ما ایجاد زمینه‌های مساعد آموزشی برای دانش‌آموزان است، نانو در آینده‌ای نه‌چندان دور بخش عظیمی از فعالیت‌های بشر را فرامی‌گیرد، از این رو از طریق مدل‌های تجسمی و تعامل دوگانه فن‌آوری و علوم زیستی و فیزیک می‌توان به این هدف رسید.

عدم یادگیری و پیشرفت به موقع دانش‌آموزان با علوم نوین دنیا، سطح آگاهی آنان را نسبت به سایر کشورها پایین‌تر آورده است. در کشورهای در حال توسعه توجه چندانی به علوم نانو علی‌الخصوص فناوری نانو مبذول نگردیده است کشور ما در زمینه فناوری نانو در جهان رتبه هفتم و در کشورهای اسلامی خاورمیانه مقام اول را به خود اختصاص داده است و با توجه به جمعیت جوان و ویژگی‌های فرهنگی و وجود دانشگاه‌های متعدد در اقصی نقاط کشور، پتانسیل بالقوه بسیار مناسبی جهت توسعه مدل‌های تجسمی از طریق فناوری‌های جدید بخصوص تکنولوژی نانو وجود دارد. در این پژوهش تلاش شده که با توجه به معیارهای استاندارد آموزشی معایب و مزایای خدمات آموزشی و ارائه راهکارها و پیشنهاد الگوهای مناسب، در جهت به‌روز کردن آموزش گام برداریم؛ بنابراین هدف ما در این پژوهش از نوع علمی و کاربردی است که در این راستا به انتقال دانش و افزایش آگاهی دانش‌آموزان در ارتباط با مدل‌های مفهومی و آموزش دانش جدید نانو به زبان ساده و قابل فهم برای دانش‌آموزان پرداخته شده است. در تحلیل مؤلفه هنرهای تجسمی گویه‌های آموزش با استفاده از تعداد اشکال و فرم اشکال، آموزش با استفاده از رنگ، آموزش با استفاده از ابزارهای آموزشی (کتاب، عکس...) و آموزش با استفاده از انیمیشن‌های کمک آموزشی دارای بیشترین تأثیر و گویه‌های آموزش با استفاده از حجم، آموزش با استفاده از تیزرهای گرافیکی از لحاظ آماری فاقد تأثیر مثبت و معنی‌داری می‌باشند. در تحلیل مدل‌های مفهومی گویه‌های تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی به

فناوری نانو، برگزاری نمایشگاه‌های نانو در مدارس، ایجاد سایت دانستنی‌های نانو، دارای بیشترین تأثیر و گویه برگزاری مسابقات نانو در مدارس از لحاظ آماری فاقد تأثیر مثبت و معنی‌داری می‌باشند. با توجه به یافته‌های تحقیق و نتایج به‌دست‌آمده از آزمون T test در تحلیل به این نتیجه رسیدیم که مؤلفه هنرهای تجسمی که شامل گویه آموزش با استفاده از ابزارهای آموزشی (کتاب، عکس و...) با ضریب معناداری ۳/۶۸، آموزش با استفاده از انیمیشن‌های کمک‌آموزشی با ضریب ۳/۶۲ و گویه‌ها مدل‌های مفهومی که شامل تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی به فناوری نانو با ضریب ۳/۶۶ به ترتیب اهمیت بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج کلی تحلیل بیانگر این است که هنرهای تجسمی بیشترین ضریب و بیشترین تأثیر را در یادگیری و آموزش فناوری نانو تکنولوژی در مدارس خواهند داشت و همچنین نتایج حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی AHP که از طریق نرم‌افزار EXPERT CHOICE محاسبه شد نشان داد که هنرهای تجسمی (A) با امتیاز ۰/۱۸۸ و مدل‌های مفهومی (B) با امتیاز ۰/۰۸۱ به ترتیب دارای بیشترین اهمیت در آموزش کودکان تیزهوش با فناوری نانو تکنولوژی می‌باشند.

References

- Abbasi, Parvin (1992), Review and study of the use of the theoretical high school teachers in Isfahan from teaching aids, *Quarterly Journal of Education*, 8 (4), 96-97.
- Afrouz, Gholamali (2001), investigating the Relationship between the Depression Rate of Veterans Son and Their Relationship with Fathers, *Journal of Psychology and Educational Sciences*, Vol. 31, No. 2, Serial No. 875, autumn 2001.
- Bazargan, Abbas, Hejazi, Yousefi-e-Haghighi (2007), *Processes of Internal Evaluation*, Tehran, Publisher of Duran.
- Bowen, William, M (1993). AHP: Multiple criteria Evolution, in kloster man, Roetall (Eds), spread sheet.
- Brown.E.2010. Engines of creation: The coming era of nanotechnology. Anchor.
- F.SimonisS.Schilthuisen.2006.NanotechnologyInnovationOpportunitiesForTomorrow's Defence (TNO Science & Industry).
- F.SimonisS.Schilthuisen.2006.NanotechnologyInnovationOpportunitiesForTomorrow's Defence (TNO Science & Industry).
- Hafez Nia.Mahmadreza (2010), Introduction to the Research Method in Humanities, Sept. 17, Tehran, Publication. The site of the municipality of Tehran is at <http://www.tehran.ir/>, date of visit 6/7/2016.
- Saramd, Zohreh, Bazargan, Abbas and Hejazi, Elahe (1392), *Research Methods in Behavioral Sciences*, Twenty-fifth Edition, Tehran, Publishing House.
- Hrimliy.2011. Nanostructure-mediated drug delivery. *Nano medicine*, 22-30.
- Huang, A. Notten, N. Rasters, J, 2011, *Technol. Transf.* 36, 145-172.
- Iran Statistics Bureau.2011. Results of General Census of Population & Housing in2011. Available at: <http://www.amar.org.ir/Default.aspx.tabid=1828>.
- K. Park, Nanotechnology.2007. What it can do for drug delivery, perspective. *J. Control. Release*120, 1-3.
- Lucy Smith, Edward (1380), *the Last Movement of the Twentieth Century*. Translation by Sami Azar, Alireza. First Edition. Tehran: Nazar.
- Mashayekhi, Farsi, 1993, Investigating the Preventative Factors of Primary Teachers in Using Educational Technology in the Teaching Process, Learning from the Viewpoint of Teachers in Mazandaran Province, Master's Degree, Tehran University of Technology.
- Mr. Hayer, M. (2004); Sustainable Development of Villages in the Hir District Using GIS, Master's Degree Program in Geography and Rural Planning, Tarbiat Modares University
- Mufaghani, Nasser (1353), several reports on educational technology, June 2003.
- Nanotechnology Policy Studies Committee (1380), *Nanotechnology of the Industrial Revolution Future*, Vol. I and II, Tehran, Publishing
- Seif, Ali Akbar (2000) *Psychology of Breeding*. Tehran: Awareness Publishing.

- Shokouie, Hossein (1995). Applied Geography and Geography, Astan Quds Razavi Publishing and Publishing Institute. Comprehensive political culture, the sergeant of "pragmatism".
Tehran University of Technology (1390) Introduction of Tehran Province
Vallas.2003.Theoretical studies of a hydrogen abstraction tool for nanotechnology. Nanotechnology. 1991; 2: 187-195.
Wood, Paul (2005), Contemporary Art, Translation: Farzin, Media. First Edition. Tehran: Nashkhaneh Iran.

