

**IBSE و دانش‌آموزان تیزهوش**

**چکیده**

آموزش علوم مبتنی بر تحقیق (IBSE) به‌نظر می‌رسد روش مناسبی برای تشویق علاقه در آموزش علوم و فن‌آوری است. اصول اساسی IBSE، دخالت دانش‌آموزان در کشف قوانین طبیعی، ارتباط اطلاعات در یک متن معنی‌دار، توسعه تفکر انتقادی و ترویج نگرش مثبت نسبت به علم است. IBSE در آموزش و پرورش همه دانش‌آموزان، از جمله آنهایی که با استعداد هستند مناسب است. برای دانش‌آموزان مستعد برخی از اجزای IBSE باید انتخاب و اصلاح شود. استفاده از IBSE همچنین به معلمان برای کشف استعداد پنهان اجازه می‌دهد ، چرا که یک رویکرد فردی به دانش‌آموزان ارائه می‌دهد. IBSE منطبق بر نیازهای آموزشی ویژه‌ی دانش‌آموزان با استعداد است، زیرا با رفتار خود فرد مطابقت دارد. دانش‌آموزان با استعداد سوال‌های بسیاری دارند، کنجکاو هستند، ایده‌های غیرمعمول و غیره دارند. هدف از پژوهش ما پیدا کردن اجزای IBSE مناسب برای دانش‌آموزان با‌استعداد است. روش اصلی مورد استفاده در این پژوهش، تحقیق مبتنی بر طراحی است. قطعات IBSE برای دانش‌آموزان با‌استعداد یک بخش بسیار مهم از توسعه‌ی حرفه‌ای مستمر معلمان (CPD) هستند. معلمان و والدین نیز نیاز به مواد تدریس/یادگیری برای دانش‌آموزان با استعداد هستند. نتایج تحقیق ما در پروژه PROFILES اروپا بدست آمده، که از معلمان علوم در استفاده از IBSE حمایت می‌کند.

**کلید واژه‌ها:** IBSE، مبتنی بر تحقیق، دانش‌آموزان با استعداد

**معرفی**

پشتیبانی سیستماتیک دانش‌آموزان با‌استعداد در علوم بخش مهمی از استراتژی‌های آموزشی کشورهای توسعه یافته است. این حمایت نیز نقش مهمی در توسعه‌ی شخصی دانش‌آموزان، استقرار در جامعه و بازار کار ایفا کرده است. کارشناسان آموزشی استدلال می‌کنند که حدود 2-3٪ (مونکس و یپنبورگ، 2002) از دانش‌آموزان با‌استعداد استثنایی هستند. با‌این‌حال، در شرایط مناسب برای توسعه استعدادهای درخشان، نرخ دانش‌آموزان عالی در برخی از مناطق ممکن است تا 20-25٪ افزایش یابد (فریمن، 2010). در حال حاضر پشتیبانی همه جانبه از دانش‌آموزان با‌استعداد در علم یک ضرورت اجتماعی است.

**منطق**

ایجاد شرایط مناسب برای توسعه‌ی استعدادهای درخشان یک کار مهم برای معلمان علوم است. این نه تنها شامل شناسایی استعداد، بلکه توسعه استعدادهای درخشان دانش‌آموزان به بالاترین سطح ممکن است. عوامل مهم و مؤثر بر توسعه دانش‌آموزان با‌جاستعداد در علم عبارتند از انگیزه درونی. ما مجموعه‌ای از رفتارهای خاص دانش‌آموزان با استعداد را می‌یابیم، که عبارتند از:

• آن‌ها با حفظ منفعل راضی نیستند.

• آن‌ها بیشتر سوال می‌پرسند.

• آن‌ها کنجکاو هستند و ایده‌های غیرمعمول دارند.

• آن‌ها مستقل هستند و اغلب ترجیح می‌دهند خودشان کار کنند.

• آن‌ها از اطلاعات برای حمایت از ایده‌های خود استفاده می‌کنند.

• آن‌ها نتیجه‌گیری می‌کنند و راه‌حل‌های جدید ارائه می‌دهند.

• آن‌ها قادر به پیوند چیزی به ظاهر نامرتبط به یک واحد معنی‌دار می‌باشند.

• آن‌ها خلاق هستند.

• آن‌ها می‌خواهند بدانند چگونه همه چیز کار می‌کند.

منافع دانش‌آموزان با‌استعداد از منافع همسالان خود متفاوت است.

**انگیزه و توسعه‌ی دانش‌آموزان با‌استعداد**

به گفته‌ی (رنزولی، 1986؛ مونکس و یپنبورگ، 2002) انگیزه نقش مهمی را در توسعه‌ی استعداد دانش‌آموزان ایفا می‌کند. یک رنزولی (1986) یک مدل سه حلقه برای توسعه استعداد مشخص کرده است: خلاقیت + توانایی + انگیزه (به نام تعهد وظیفه). مونکس و یپنبورگ (2002) مدل رنزولی اصلاح شده را ارائه کردند و به‌جای عبارت "تعهد وظیفه" با اصطلاح کلی "انگیزه" جایگزین کردند. آنها اظهار داشتند که توسعه استعدادهای درخشان تا حد زیادی به یک محیط حمایتی بستگی دارد.

ما (ترنوا، و ترنا، 2012) حوزه‌های مهم را برای حمایت از دانش‌آموزان با استعداد کشف کردیم:

الف) آموزش و پرورش معلمان برای شناسایی و توسعه استعداد

ب) ایجاد یک سیستم حمایت برای کمک به معلمان و پدر و مادر در تربیت و آموزش و پرورش دانش‌آموزان با استعداد

ج) راه‌اندازی امکانات مدرسه با کیفیت بالا برای دانش‌آموزان با استعداد

**آموزش علوم مبتنی بر تحقیق (IBSE)**

ما می‌توانیم مجموعه‌ای از روش‌های تدریس/یادگیری انگیزشی که بر اساس انگیزش درونی دانش‌آموزان (ترنا و ترنوا، 2006) تشخیص دهیم. یکی از این روش‌ها آموزش علوم مبتنی بر تحقیق (IBSE) است. IBSE روش آموزشی نوآورانه است که تاثیر انگیزشی قوی در دانش‌آموزان و معلمان دارد.

IBSE از طریق یک درک عمیق از فرایند یادگیری علم (نارود، 1987) متولد شد. اصول اساسی IBSE دخالت دانش‌آموز در کشف قوانین طبیعی، ارتباط اطلاعات در یک متن معنی‌دار، توسعه تفکر انتقادی و ترویج نگرش مثبت نسبت به علوم است (کایل، 1985؛ راکو، 1986). از نظر مشارکت معلمان و دانش آموزان، چهار سطح از IBSE وجود دارد [1]:

1. تایید

2. سازه

3. هدایت

4. بازکردن

بانچی وبل (2008) چهار سطح IBSE را در (جدول 1) تعریف کرده‌اند. این سطوح با توجه به میزان کمک‌های معلم متفاوت است (کمک در طول روند، پرسیدن سوال و تدوین نتایج مورد انتظار).

جدول 1: چهار سطح IBSE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| سطوح IBSE | سوالات  (تعریف شده توسط معلم) | روش  (تعریف شده توسط معلم) | جواب‌ها  (تعریف شده توسط معلم) |
| تایید | بله | بله | بله |
| سازه | بله | بله | خیر |
| هدایت | بله | خیر | خیر |
| باز کردن | خیر | خیر | خیر |

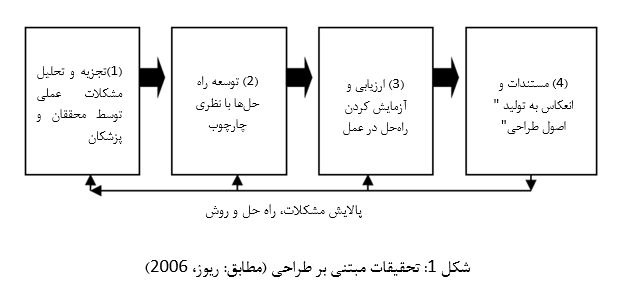
**IBSE به عنوان یک عامل انگیزشی در توسعه دانش‌آموزان با استعداد در علم**

تجربه ما از این فرضیه که IBSE یک عامل انگیزشی و رشد و نمو مناسب برای دانش‌آموزان با استعداد در علم است پشتیبانی می‌کند. این فرضیه باید تایید شده باشد و در صورت تایید آن را، ایجاد مواد برنامه مناسب برای آموزش و پرورش دانش‌آموزان با استعداد در علم از طریق استفاده از IBSE لازم است. این تنها هدف ما در این تحقیق است و در حال حاضر به ارائه اولین نتایج می‌پردازیم.

**روش‌های پژوهش**

برای پرس و جو در مورد اثر انگیزشی و رشد و نمو IBSE بر روی استعداد در آموزش علوم، از روش تحقيق كردن می‌کنیم. این تحقیق پیشرفته از انواع دیگر تحقیق متفاوت است. مزیت اصلی پژوهش مبتنی بر طراحی، ارتباط نزدیک با تمرین‌های آموزشی و تمرکز خود بر روی ایجاد یک محصول جدید است. ما همچنین از دیگر روش‌های تحقیق کافی در چارچوب مبتنی بر طرح پژوهش استفاده می‌کنیم: پرسشنامه، مصاحبه، اوراق بهادار و تحقیق عملی مشارکتی بر اساس فناوری اطلاعات و ارتباطات (ترنا و ترنوا، 2010: ترنوا 2010)

(شکل را ببینید 1) تحقیقات بر اساس طراحی می‌تواند به عنوان یک چرخه توصیف شود: تجزیه و تحلیل یک مشکل عملی، توسعه‌ی راه‌حل‌ها، تست تکرارشونده از راه‌حل‌ها، انعکاس و اجرا (ریوز، 2006).



**(1) تجزیه و تحلیل مشکلات عملی:** ما مشکلات آموزشی موجود در انگیزه و توسعه‌ی دانش‌آموزان بااستعداد در علم را با استفاده از روش مشاهده، پرسشنامه‌ی دانش‌آموزان، مصاحبه‌ها و غیره شناسایی می‌کنیم. تحقیق ما به شرح زیر تدوین شده است: کدام اجزای IBSE برای انگیزه و توسعه‌ی دانش‌آموزان با استعداد در علم موثر است؟

**(2) توسعه‌ی راه‌حل‌های با چارچوب تئوریک:** ما یک مقایسه از نیازهای خاص آموزشی دانش‌آموزان با‌استعداد در علم و اجزای اصلی IBSE انجام دادیم. بر اساس این مقایسه، مواد آموزشی در قالب ماژول های IBSE در پروژه PROFILES ایجاد شده است. این ماژول شامل اجزای آموزش IBSE مناسب برای دانش‌آموزان با‌استعداد در علم است.

**(3) ارزیابی و آزمایش راه‌حل‌ها در عمل:** معلمان علوم (شرکت‌کنندگان پروژه PROFILES) مجریان مجاز و ارزیاب‌های اجزای IBSE بودند. آنها از اقدام‌پژوهی به عنوان روش اصلی خود استفاده می‌کنند. در چند سال گذشته، اقدام‌پژوهی اغلب در اعمال روزانه اجرا شده است. بنابراین، توسعه قابل توجهی از PCK در هر معلم که از اقدام پژوهی مبتنی بر تحقیق معلم استفاده می‌کند، شده است.

**(4) مستندات و انعکاس به تولید "اصول طراحی":** مرحله نهایی از تحقیقات ما، اسناد و مدارک و ایجاد یک مجموعه‌ای از اصول طراحی در قالب قطعات IBSE مناسب برای دانش‌آموزان با استعداد در علم بود.

**نتایج و بحث**

تحقیقات ما در تایید فرضیه‌ی اثرات مثبت انگیزشی و توسعه از اجزای IBSE در دانش‌آموزان با‌استعداد در علم است. نتایج تحقیقات ما به چهار مرحله از تحقیقات مبتنی بر طراحی تقسیم شده است. (به روش تحقیق نگاه کنید):

(1) گام اول از تحقیقات مبتنی بر طراحی ما، بررسی نیازهای خاص آموزشی دانش‌آموزان با‌استعداد بود. در سال 2011، پرسشنامه‌ای با یک نمونه از 15 دانش‌آموز 15-18ساله از مدارس متوسطه که در علم مستعد بودند (ترنوا، و ترنا، 2012) توزیع کردیم. استعداد آن‌ها با یک متخصص آموزشی روانی و با اعلام معلمان خود تأیید شد. درحال‌حاضر (جدول 2) بخشی از نتایج پرسشنامه را ارائه می‌کنیم: یک لیست از نیازهای خاص آموزشی دانش‌آموزان با‌استعداد با بیش از 50٪ از آنها نشان داده شده است.

جدول 2: نیازهای خاص آموزشی دانش‌آموزان بااستعداد در علم

|  |  |
| --- | --- |
| کدام فعالیت را میخواهید در کلاس انجام دهید؛ علاقه فعالیت‌ها شما را جذب می‌کند؟ | دانش آموزان با استعداد  15N= |
| آزمایش  اندازه‌گیری  شناسایی فرآیندهای اساسی در طبیعت  مشاهده  پدیده تجزیه و تحلیل  ابراز عقیده و دفاع از آن  حل پروژه  اثبات از راه‌حل‌ها  فرمول نتیجه‌گیری  توصیف پدیده‌ها  تأیید فرضیه  پردازش داده‌ها  ایجاد فرضیه  ارزیابی | 100٪  93٪  93٪  93٪  87٪  87٪  80٪  80٪  73٪  73٪  67٪  67٪  60٪  53٪ |

پرسشنامه‌ی این یافته‌ها نشان می‌دهد که دانش‌آموزان با‌استعداد در علم نیازهای آموزشی خاصی در مقایسه با دانش‌آموزان غیر استعداد دارند (ترنوا، و ترنا، 2012). ما نمی‌توانیم به دلیل تعداد کم دانش‌آموزان با‌استعداد این نتایج را تعمیم دهیم. ما از این نتایج به عنوان یک منبع برای اولین بخش از پژوهش مبتنی بر طراحی استفاده می‌کنیم.

(2) مرحله دوم پژوهش مبتنی بر طراحی ما، یک مقایسه از نیازهای خاص آموزشی دانش‌آموزان با‌استعداد و اجزای IBSE بود. این مقایسه در جدول 3 ارائه شده است.

جدول 3: مقایسه‌ی نیازهای آموزشی و اجزای IBSE

|  |  |
| --- | --- |
| نیازهای آموزشی | اجزای IBSE |
| مشاهده؛ آزمایش | پرس‌وجو: مشاهده، آزمایش، دستگاه ساختمان، اندازه‌گیر، جمع‌آوری و ارزیابی داده‌ها؛ |
| اندازه‌گیری؛ پردازش داده‌ها | پیدا کردن و چک کردن و اهمیت اطلاعات (با کمک از پرس‌وجو)؛ توسعه مفهوم؛ |
| تجزیه و تحلیل پدیده. شناسایی فرآیندهای اساسی در طبیعت. توصیف پدیده‌ها | ارزیابی تصورات؛ استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات |
| ایجاد فرضیه؛ تایید فرضیه؛ ارزیابی | تفکر منطقی، اتصال از حقایق، نتیجه‌گیری نقاشی (نه تنها به حفظ حقایق)؛ اجرای راه‌حل‌های نوآورانه (نه فقط به دنبال دستورالعمل کورکورانه)، استدلال، ارتباط. |
| فرموله نتیجه‌گیری؛ ابراز عقیده و دفاع از آنها. |  |
| اثبات از راه‌حل‌ها | مطالب مناسب از زندگی روزمره. ماهیت میان رشته‌ای از مشکلات؛ استفاده از شواهد به‌دست آمده از طیف وسیعی از منابع اطلاعات. درک درستی از مفاهیم علم از طریق فعالیت و ادله خود دانش‌آموزان.  دانشجو = محقق فعال  معلم = مشاور و راهنما  کار در گروه، همکاری، و بحث‌وگفتگو |

اجزای IBSE برای دانش‌آموزان مستعد در آموزش علوم باید با توجه به نیازهای آموزشی آنان انتخاب و اصلاح شود. واضح است که بین اجزای IBSE و نیازهای آموزشی دانش‌آموزان بااستعداد مطابقت وجود دارد. ما مواد آموزشی مطابق با اجزای IBSE در پروژه‌ی PROFILES ایجاد کرده‌ایم. این ماژول شامل اجزای آموزش IBSE مناسب برای دانش‌آموزان با‌استعداد است.

(3) اساس مرحله‌ی سوم پژوهش مبتنی بر طراحی ما، ارزیابی و آزمایش عملی راه‌حل ما در مدارس است. مشخصات PROFILES حاوی تمام اجزای IBSE برای دانش‌آموزان مستعد است. این مشخصه در سال 2012-2013 با پنجاه معلم و در کلاس‌های درس پنجاه نفری در جمهوری چک اعتبارسنجی شد. در این کلاس‌ها 45 دانش‌آموز با‌استعداد در علم حضور داشتند. به عنوان مثال، در اینجا محبوب‌ترین اجزای IBSE وجود دارد-تجربه: IBSE بر اسا تجربه است که نقش تعیین کننده‌ای در آموزش علوم دارد (ترنا و ترنوا، 2012). نقش انگیزشی و رشد و نمو از آزمایش برای دانش‌آموزان مستعد در علم هم ردیف با اهمیت آزمایش در پژوهش‌های علوم (ترنا ، ​​2012) و اهمیت‌شناختی آزمایش در آموزش علوم (هاری و ریلرو، 1994) است. ما در حال حاضر یک کار یادگیری را با یک آزمایش (سطح باز چهارم) از ماژول: "شنا و غواصی امن" ارائه می‌کنیم (به شکل 2نگاه کنید.)

(4) نتایج تحقیق مبتنی بر طراحی ما اجزای IBSE هستند که نظریه IBSE را در زمینه‌ی آموزش و پرورش دانش‌آموزان با‌استعداد گسترش می‌دهد. یک رویکرد IBSE نوآورانه در تدریس/یادگیری دانش‌آموزان با‌استعداد باید موارد مهم زیر را برای دانش‌آموزان مستعد دارا باشد:

• تاکید بر نقش دانش‌آموز، که باید بسیار فعال باشد.

• ارائه‌ی رویکرد فردی به دانش‌آموزان با همدلی بزرگ در بخشی از معلم

• تشویق دانش‌آموزان به حل فعال مسائل

• راه‌های علمی کار (تجزیه و تحلیل پدیده، تأیید فرضیه و غیره)

• استفاده گسترده از تجربه و وظایف عملی (پروژه‌ها)

• حمایت از وظایف connectivistic (به‌دست آوردن سیستم شبکه و همکاری)

این و اجزای دیگر IBSE برای دانش‌آموزان با‌استعداد به‌تدریج مجموعه‌ای از قوانین برای نرم‌افزار پیچیده‌ای از IBSE در توسعه علم و فن‌آوری استعداد تشکیل خواهد داد. این رویکرد IBSE منطبق بر نیازهای ویژه آموزشی دانش‌آموزان با‌استعداد است، زیرا با رفتار آن‌ها مطابقت دارد. اجرای IBSE در تدریس/یادگیری معلمان اجازه می‌دهد تا نیازهای خاص آموزشی دانش‌آموزان با‌استعداد برآورده شود و همچنین استعداد پنهان دانش‌آموزان کشف می‌شود، چرا که یک رویکرد فردی با چهار سطح IBSE را توانا می‌سازد.



**نتیجه**

تحقیقات ما یک موضوع جدید را نشان می‌دهد: IBSE و تیزهوش. این تحقیق آزمایشی اهمیت IBSE به عنوان یک روش انگیزشی و توسعه برای دانش‌آموزان مستعد در علوم پیشنهاد کرده است. این موضوع نیاز به مطالعه بیشتر دارد. معلمان به روش‌های خاص و ابزاری برای توسعه نیاز دارد. این روش باید قبل از خدمت و آموزش ضمن خدمت معلم علوم اجرا شود (ترنوا، 2012). یکی از راه‌هایی که در آن می‌توان این ایده‌ها را به معلمان منتشر کرد، از طریق پروژه است.

پروژه PROFILES (تمرکز حرفه‌ای انعکاس‌گرا مبتنی بر تحقیق در یادگیری و آموزش از طریق علم) یک پروژه اروپایی است که با هدف حمایت از معلمان علوم در استفاده از IBSE است. این پروژه شامل مشخصات مجموعه‌ای از ماژول‌های تدریس/یادگیری اقتباس برای IBSE است (PROFILES، 2013). نتایج پژوهش ما در این ماژول از اجزای IBSE برای دانش‌آموزان مستعد اجرا شده است.

**قدردانی**

تحقیق مبتنی بر پروژه‌ی PROFILES است: تمرکز حرفه‌ای انعکاس‌گرا مبتنی بر تحقیق در یادگیری و آموزش از طریق علم

