

بررسی اثرات مراکز علم در جذب مخاطبان به مفاهیم علمی

محمد رضا نوروزی^۱

چکیده

از مهم‌ترین کارکردهای یک برنامه‌ریزی آموزشی مؤثر در سطوح مختلف، به خصوص وقتی درباره ترویج علم به قشر عمومی جامعه بحث می‌شود، نمایش جذابیت‌هاست. این جذابیت‌ها هم نه به عنوان هدف بلکه به عنوان ابزاری برای جذب مخاطب و ماندگار کردن مخاطب نسبت به آموزش‌های ارائه شده طراحی و ارائه می‌شود. در آموزش‌های رسمی و در سطوح گوناگون دست‌طراحان آموزشی به دلایل متنوعی از جمله فضای آموزشی، حوزه‌های مفهومی و... در ایجاد جذابیت آموزشی و محتوایی بسته است. اما در فضاهایی همچون موزه‌های علم و مراکز علم (هریک به شیوه انحصاری خود) امکان استفاده از ابزارها، فنون و روش‌های مختلف برای ایجاد جذابیت و پایداری آموزشی (ترویج علم و دانایی) به شکلی بسیار وسیع میسر است.

در متن حاضر به شکلی تجربی و پایش نمونه‌های موجود در ایران، تأثیرات مراکز علم در جذب مخاطبان به مفاهیم علمی مورد بررسی قرار گرفته و نشان می‌دهد که مراکز علم با برنامه‌های فعال و برنامه‌ریزی‌های تعاملی^۲، تأثیری به مراتب بیشتر از هر موزه علمی در آموزش پایدار و فراگیر دارد (۷۴ درصد بالاتر) در نهایت براساس آمارهای به دست آمده، پیشنهادهای چهارگانه انتهایی مطلب به پی‌ریزی اصولی مقدماتی پرداخته می‌شود که بر اساس آنها می‌توان یک مرکز علم فعال و کارا برای آموزش‌های ترویجی-پایدار طراحی و اجرا کرد.

کلیدواژه‌گان: مشوق‌های یادگیری، انگیزه درونی، انگیزه بیرونی، طراحی مرکز علم، نقش ترویجی مراکز علم.

مقدمه

به نظر می‌آید شیوه‌های آموزشی انتخاب شده و یا اجرا شده در آموزش و پرورش ایران، نتوانسته است میزان علاقمندی دانش‌آموزان به فراگیری علم را در سطح قابل قبولی نگه دارد (شریفی، ۱۳۸۵: ۱۴-۱۵) این نبود جذابیت آموزشی آنچنان وسیع و زیاد است که به شکل معناداری میزان علاقمندی دانش‌آموزان به دانش ریاضی در آموزش و پرورش ایران زیر حد متوسط است. این مورد به خصوص در مورد میزان انگیزش درونی دانش‌آموزان در هر دو جنس پسر و دختر در آمارهای آموزش و پرورش

۱. طراح مستقل موزه و مراکز علم؛ norouzi.more@gmail.com

اندازه‌گیری شده است.

بیشتر مشوق‌های اجرا شده در آموزش و پرورش ایران از جنس محرک‌های بیرونی‌اند. اما بر اساس مطالعات متنوع، در ظاهر انگیزه‌های درونی منجر به نتایجی چشمگیرتر در فرایند آموزش می‌شود (Ryan, R.M. & J., 1991: 131) و از سوی دیگر، ارزش انگیزه‌های درونی زمانی هویدا می‌شود که بدانیم این انگیزه‌ها به نسبت انگیزه‌های بیرونی بسیار ماندگارتر است (Ryan, R.M., & Deci, E.L., 2000: 61). در بررسی‌های به عمل آمده به منظور ایجاد انگیزه‌های درونی، نقش فعالیت‌های فراگیرندگان در بالا بردن سطح این انگیزه‌ها و حتی ایجاد آن برای مخاطب تأکید زیادی شده است (Brownstein, E. & Destion, T., 1995: 29) و به منظور ایجاد این فضای خودبرانگیزاننده بهترین شیوه این است که دانش‌آموزان را در معرض علم قرار دهیم و اجازه دهیم به حل مسائل پیش آمده بپردازند (Simpson, R. & Oliver, J., 1991: 16). "مراکز علم" با برخورداری از امکانات تعاملی بی‌نظیر و جذابیت‌های سرگرم‌کننده خود این توانایی را دارند که به جذب مخاطب بپردازند و آنها را به شکلی مستقیم در فضای اکتشاف خودبرانگیزاننده قرار دهد (Lumpe, A. & Oliver, J., 1991: 342).

در اینجا مهم‌ترین انگیزه درونی کسب شده که باعث پیش رفتن دانش‌آموزان به سوی کسب دانایی بیشتر و پیگیری علم‌آموزی می‌شود، نه خود علم، بلکه لذت و هیجان و سرگرمی‌ای است که از فعالیت‌های علمی موجود در اینگونه مراکز کسب می‌شود (Paris, S., yambor, K. & Packard, B., 1998: 278). در نوشتار حاضر با بررسی اثرگذاری مراکز علم از منظر تئوری و نیز بررسی میدانی (برآورد اثرگذاری در مراکز علم نمونه ایران)، به نقش مؤثر این مراکز در ایجاد انگیزش درونی دانش‌آموزان پرداخته شده است و در نهایت بر اساس همین یافته‌ها به اصول چهارگانه‌ای در طراحی مرکز علم اشاره می‌شود که می‌تواند برای طراحان موزه‌های علم و مراکز علم به عنوان راهکاری کلیدی در راستای افزایش بهره آموزشی و ترویجی مؤثر باشد.

روش

در این بررسی ۷۴۶ دانش‌آموزی که برای بار نخست به بازدید از مراکز علم پرداخته بودند مورد بررسی قرار گرفتند. این افراد به شکل تصادفی از میان بازدیدکنندگان مراکز علم در شهرهای تهران و اصفهان انتخاب شدند که در بازه زمانی پاییز ۱۳۹۰ ه.ش. به مراکز علم مراجعه کرده بودند. در میان آنها پرسش‌نامه‌هایی قبل و پس از بازدید از مراکز علم توزیع شد. هر پرسشنامه شامل ۵ پرسش بود. در مرحله بعدی پرسش‌نامه‌های کیفی بین معلمان مدارس بازدیدکننده، در سه مقطع زمانی توزیع شد تا اثرات کوتاه‌مدت و میان‌مدت بازدید از مراکز علم در میان دانش‌آموزان سنجش شود. در نهایت با استخراج داده‌ها و دسته‌بندی آنها نتایج به دست آمده، در ارائه پیشنهاد و طراحی مدل استاندارد مراکز علم مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و تفسیر داده‌ها

در بخش پرسشنامه‌های دانش‌آموزی پرسش‌ها و نتایج به دست آمده در دو مرور (قبل از وارد شدن به مرکز علم و پس از برنامه بازدید از مراکز علم) و نتایج کلی به دست آمده به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱. پرسش‌های ارائه شده به دانش‌آموزان و پاسخ‌های ایشان، پیش و پس از بازدید از مراکز علم

ردیف (شماره پرسش)	پرسش‌های دو گزینه‌ای (بله / خیر)	میانگین امتیاز قبل از بازدید	میانگین امتیاز پس از بازدید
۱	علم موضوعی کسل کننده است	۴.۳۸	۴.۰۹
۲	از اینکه از علم اطلاعات بیشتری داشته باشم لذت می‌برم	۴.۲۰	۴.۳۵
۳	ترجیح می‌دهم برنامه علمی ببینم تا کار علمی بکنم	۴.۲۸	۳.۸۹
۴	خواندن کتابهای علمی را به سایر کتابها ترجیح می‌دهم	۳.۴۲	۳.۷۹
۵	به نظرم انجام کار علمی مفرح است	۳.۰۲	۴.۱۵

بر اساس برآورد عددی بالا تغییرات معناداری در میزان لذت‌بخش بودن فعالیت علمی و نیز نگاه جذاب به علم و موضوع‌های علمی بین دانش‌آموزانی به وجود آمد که از مراکز علمی بازدید کرده بودند. نتیجه این برآورد در جدول ۲ خلاصه شده است (با توجه به سطح برنامه‌های مراکز).

جدول ۲. جزئیات آماری پرسش‌های جدول ۱ به تفکیک هر یک از مراکز

شماره پرسش‌ها	رصدخانه آموزشی زعفرانیه	مرکز نجوم ادیب	موزه ی علوم و آموزش و پرورش اصفهان	پارک علوم کودک اصفهان	مرکز علوم و نجوم تهران	پارک فن آموز تهران
۱	۴,۳۱	۴,۲۹	۴,۳۵	۳,۸۸	۳,۹۳	۳,۸۲
۲	۴,۱۱	۴,۰۹	۴,۰۲	۴,۵۸	۴,۷۲	۴,۶۱
۳	۳,۸۱	۳,۷۹	۳,۹۲	۳,۹۵	۳,۹۰	۳,۹۸
۴	۴,۰۱	۳,۹۹	۳,۱۴	۳,۸۹	۳,۸۶	۳,۹۰
۵	۳,۹۱	۳,۹۵	۳,۲۱	۴,۷۴	۴,۲۸	۴,۸۳

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۲ اختلاف معناداری بین فعالیت‌های تعاملی (مرکز علمی) و نمایشگاه‌های علمی یا فعالیت‌های موجود در مراکز وجود دارد که بیشتر حالت و فضای نمایشی دارند. در مراکز که دانش‌آموزان را به فعالیت وادار می‌کنند، میزان انگیزش و جلب توجه به موضوع‌های علمی بیشتر نمایان می‌شود.

در مرحله بعدی تلاش شد تا با استناد به داده‌هایی که از معلمان گروه مخاطب، جمع‌آوری شد به تحلیل‌های بعدی دست یافت. به همین منظور پرسش‌نامه‌های دیگری مهیا و نتایج آن در بازه‌های زمانی مختلف از معلمان علوم گروه‌های بازدیدکننده جمع‌آوری شد. نتایج این بررسی در جدول ۳ ذکر شده است.

جدول ۳. نتایج درخواستی از مربیان و مسئولان آموزشی به تفکیک زمان‌های بررسی

ماه اول پس از بازدید	ماه سوم پس از بازدید	ماه ششم پس از بازدید	شناسه‌های مورد سنجش
۴,۰۸	۴,۰۲	۳,۰۶	مقدار واگوبه‌های دانش‌آموزان درباره‌ی آنچه در مراکز علم دیده‌اند (در میان کلاس و مباحث کلاسی)
۴,۰۳۳	۴,۰۲۰	۴,۰۳۱	پاسخ‌گویی دانش‌آموزان به پرسش‌های درسی با استناد به آنچه در بازدید‌هایشان کسب کرده‌اند
۳,۰۵۱	۴,۰۲۸	۲,۰۷۹	انتظار دانش‌آموزان برای بازدید مجدد از مراکز علم بازدید شده یا مراکز مشابه

بر اساس انتظار و تحلیل‌های به عمل آمده (توصیفی) مشخص است که میزان تأثیرگذاری داده‌های مراکز علم با گذر زمان کاسته می‌شود. علاوه بر این نتایج نشان می‌دهد که دانش‌آموزان از آنچه در این مراکز فرا گرفته بودند برای پاسخگویی به مسائل علمی استفاده می‌کنند و افت چندانی هم در این نوع استفاده وجود نداشته است. از سوی دیگر همواره دانش‌آموزان به استفاده و بازدید از این مراکز اشتیاق داشته‌اند.

بنیادهای طراحی مراکز علم با استناد به یافته‌های فوق

بر اساس تجارب شخصی در طراحی چنین مراکز و استناد به یافته‌های آماری فوق و نیز ارجاع به نیازهای آموزشی مندرج در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (ویرایش ۱۳۹۰) و همین‌طور با احتساب توصیه‌های طراحان موزه‌ها و مراکز علمی (Macdonald, Sharon, 2002:98) موارد زیر

به عنوان بنیادها و الزام‌های طراحی مراکز علم استاندارد در شهرها و مراکز استانی مورد اشاره قرار می‌گیرد:

۱- الزام به اجرای ابزارهای "تعاملی" در همه این مراکز

فعالیت‌های تعاملی مجموعه‌ای از فعالیت‌هاست که در آنها مخاطب به عنوان عنصر فعال انسانی، با ابزارهای موجود به تعامل می‌پردازد و در این فرایند علاوه بر سپری کردن لحظاتی شاد و پر جنب و جوش، به کسب دانایی مورد نظر طراح مجموعه می‌پردازد. علاوه بر این آنچه که در این فعالیت‌ها مدنظر است و به شکل غیرخطی به آنها دست می‌یابد، اکتشافات کاملاً شخصی‌ای است که مخاطب بر حسب جنسیت، شرایط ذهنی، تجارب و... می‌تواند کسب کند.

۲- لزوم ارتباط معنایی با مندرجات و آموزش‌های علمی مدارس و کتب درسی

یکی از مواردی که با توجه به فقر شدید کشورمان درباره راه‌اندازی و طراحی مراکز علم و موزه‌های علم فعال با آن روبه‌رو است، همسانی و طراحی مراکز علم مرتبط با دانایی‌های دسته‌بندی شده آموزش و پرورش است. این به عنوان نقطه ضعف برای مجموعه‌هایی است که تاکنون در ایران طراحی و شناخته شده‌اند.

۳- توجه کافی به جذابیت‌های تفریحی و شوق‌برانگیز در طراحی ابزارهای مرکز علم

برنامه‌ریزی‌های درسی در این مجموعه‌ها بایستی با کیفیت بالا و البته مملو از شادی و هیجان باشند. وجه تمایز اساسی بین آموزش‌های رسمی متمرکز و آموزش‌های غیرمتمرکز، پیوسته و همراه را می‌توان در میزان شادی و شوق‌انگیز بودن این سرفصل‌ها دانست.

۴- برنامه‌ریزی طراحی موزه با توجه به فناوری‌های مدرن به منظور تغییرپذیر بودن برنامه‌ها در یک فصل کاری.

استفاده از فناوری‌های مدرن به مثابه یک لبه تیغ، برنده است. از یکسو نمی‌توان این ابزارها را به کناری گذاشت و از آنها چشم‌پوشی کرد، از سوی دیگر استفاده بیش از حد از آنها به بی‌روح شدن مرکز علم می‌انجامد. برقراری تعادل در استفاده از این ابزارها هنری است که طراح مفهومی یک مرکز علم باید به آن توجه کند و از آن بهترین بهره را ببرد.

نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعه آماری انجام شده، به نظر بدیهی می‌آید که بازدید دانش‌آموزان از مراکز علم منجر به ایجاد حس بهتر و معنادارتری از علم برایشان شده است. این حس بهتر، به شکلی مستقیم به میزان تعاملی بودن ابزارها و امکانات موجود در مراکز علم وابسته است. بر اساس همین داده‌ها و نیز مطالعات تئوری پایه‌ای، پیشنهاد می‌شود در هنگام طراحی مفهومی موزه‌ها و مراکز علم، به طراحی ابزارها و بخش‌های تعاملی بیشتر پرداخته شود و چارچوب‌های نظری این نوع طراحی را مد نظر قرار داد تا موزه‌های شاداب‌تر، فعال‌تر و شوق‌برانگیز را برای آینده بتوان متصور شد.

منابع

شریفی، ح. (۱۳۸۵). سنجش انگیزه درونی و بیرونی پیشرفت و نگرش دانش آموزان مقاطع مختلف تحصیلی نسبت به مسائل آموزشی و سهم این متغیرها در تبیین پیشرفت تحصیلی آنان. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۸، ۵، ص ۲۰۲-۱۷۱

- Brownstein, E. & Destino, T. (1995). Science Enrichment Outreach. *Science Teacher*, 62(2), 28-33.
- Joyce, B. & Farenga, J. (1999). Informal Science Experience, Attitudes, Future Interest in Science, and Gender of High-Ability Students: An Exploratory Study. *School Science and Mathematics*, 99(8), 431-437.
- Lumpe, A. & Oliver, J. (1991). Dimensions of Hands-on Science. *The American Biology Teacher*, 53(6), 345-348.
- Macdonald, S. (2002). Behind the scenes at the science museum, First pub. New york, Oxford.
- Paris, S., Yambor, K., & Packard, B. (1998). Hands-on biology: A museum-school-university partnership for enhancing student's interest and learning in science. *The Elementary School Journal*, 98(3), 267-289.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivation: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Ryan, R.M. & Stiller, J. (1991). The Social Content of Internalization: Parent and Teacher Influence on Autonomy, Motivation and Learning. In R. Pintrich & M.L. Maehr (Eds), *Advance In Motivation And Achievement: Vol. 7. Goals and Self-Regulatory Processes* (115-149). Greenwich, Ct: Jai Press
- Simpson, R., & Oliver, J. (1990). A Summary of Major Influences on Attitude toward and Achievement in Science among Adolescent Students. *Science Education*, 74(1), 1-18.
- Jorgenson, O. (2005). What K-8 Principals Should Know About Hands-On Science? *Principal*, 81(2), 49-52.