

# نقش رادیو در ترویج علم با تأکید بر موزه علوم و فناوری ایران: دیدگاه صاحب‌نظران

آزاده حیدری<sup>۱</sup>

رویا پورنقی<sup>۲</sup>

## چکیده

به منظور اجرای صحیح سیاست‌های ترویج علم، عوامل متعددی باید مورد بررسی و پژوهش قرار بگیرند. رسانه‌ها و به خصوص رسانه‌های جمعی و همچنین مراکز اشاعه علم و فناوری از جمله موزه‌های علوم و فناوری از عوامل مهم و تأثیرگذاری هستند که می‌توانند نقش مهمی در موفقیت فرایند ترویج علم در یک کشور ایفا کنند. به علت اهمیت موضوع، این پژوهش به طور ویژه به نقش رادیو به عنوان رسانه‌ای عمومی در معرفی موزه‌های علوم و فناوری و آشنا کردن مردم با این مراکز علمی می‌پردازد.

جامعه پژوهش، شامل ۳۰ نفر از صاحب‌نظران حقیقی فعال و باتجربه در زمینه ترویج علم در کشور است. داده‌های پژوهش توسط تلفیقی از روش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی (پرسشنامه) گردآوری شده است. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه و روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی بوده است. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده و پاسخ به سوال‌های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون تی استیودنت و آزمون فریدمن) ارائه شده است.

تحلیل یافته‌ها نشان داد که "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" توسط رادیو با میانگین رتبه ۸/۲۳ یکی از تأثیرگذارترین برنامه‌های رادیو بوده است، بنابراین صداوسیما و به خصوص رادیو با برنامه‌ریزی مناسب می‌تواند نقش مهمی در ترویج علم در ایران داشته باشد.

با توجه به اهمیت رسانه‌های جمعی مانند تلویزیون و رادیو و دسترسی مردم به آنها لازم است تا سیاست‌های مناسبی به منظور بهره‌برداری از آنها در راستای ترویج علم تدوین شود. معرفی مراکز متولی ترویج علم در کشور مانند موزه علوم و فناوری از طریق رسانه جمعی می‌تواند در آشنا کردن عموم مردم با دستاوردهای علمی مؤثر باشد. **کلیدواژه‌ها:** ترویج علم، ایران، موزه علوم و فناوری، رسانه جمعی، رادیو.

## مقدمه

بزرگ‌ترین نتیجه‌ای که از بررسی موقعیت و رشد علم در جامعه امروز به دست می‌آید این است که علم مهم‌تر از آن شده است که بتوان آن را تنها در دست دانشمندان یا سیاستمداران رها کرد؛ و اگر

۱. دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ az.heidari@gmail.com

۲. استادیار پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران؛ pournaghi@irandoc.ac.ir

بخواهیم علم مایهٔ برکت و راحت باشد نه مایهٔ آفت باید همه مردم دستی در آن داشته باشند (برنال، ۱۳۵۶: ۳۹۴).

امروزه در کشورهای توسعه یافته و جوامع صنعتی به علت اهمیت و ضرورت کسب علم، علاوه بر توجه به چرخه تولید علم در کشور، به ترویج علم نیز رسیدگی می‌شود زیرا آنها معتقدند علم ضرورت است و نه زینت و به کارگیری آن در زندگی باعث رفاه حال مردم می‌شود. بنابراین در این جوامع ترویج علم، سیاستگذاری، برنامه‌ریزی و اجرا می‌شود، و مورد سنجش و ارزیابی نیز قرار می‌گیرد.

در عصر انفجار اطلاعات کمتر جامعه‌ای می‌تواند به توسعه پایدار برسد مگر با مهم شمردن علم، کسب، درک و اشاعه آن در کل جامعه به طوری که همگان، در هر سطح سواد و دانشی، بتوانند از آن بهره‌برداری و استفاده کنند. به یقین در صورتی که فرایند ترویج علم به درستی و با برنامه‌ریزی پیش رود، جامعه مسیر رشد خود را بهتر و سریع‌تر طی خواهد کرد.

بنابراین ترویج علم امروزه از چنان اهمیتی برخوردار است که نمی‌توان نسبت به آن غفلت کرد. در دنیای رقابتی امروز، که شاخص‌های مرتبط به علم همواره یکی از اجزای تعیین کننده رتبه جهانی کشورهاست، کشورهایی موفق هستند که سهم بیشتری از علم برده باشند و اشاعه یافته‌های علمی، تفکر علمی، بینش علمی، تفکر انتقادی و ... که همه ثمره‌های علم و علم‌آموزی هستند، در آنجا تالو بیشتری داشته باشد. بنابراین نه تنها اهمیت "ترویج علم" از "تولید علم" کمتر نیست بلکه تا زمانی که تولیدات علمی در میان مردم ترویج نشود و مردم نیز از آن بهره‌مند نشوند، توسعه پایدار تحقق نمی‌یابد و رشد و پیشرفتی حاصل نخواهد شد حتی اگر همواره بر تولیدات علمی افزوده شود. در دهه‌های اخیر عوامل مؤثری در ترویج علم ظهور کرده‌اند که می‌توانند به عنوان "میانجی" عمل کنند. از جمله این میانجی‌های مؤثر می‌توان به آکادمی‌های علوم، نشریه‌های علمی، کتاب‌های درسی، دانشمندان، مترجمان، منتقدان علم، رسانه‌های عمومی، موزه‌های علوم و فناوری و نمایشگاه‌های علمی و صنعتی و ... اشاره کرد. هریک از این عوامل در تغییر ذهنیت عامه در خصوص علم و ایجاد زمینه برای اقبال عموم به علم به درجات مختلف سهم‌آفرین بوده‌اند (پایا، ۱۳۹۰: ۳۸).

موزه‌های علوم و فناوری با برنامه‌ریزی صحیح و سیاستگذاری دقیق می‌توانند در تعامل با مردم جدیدترین یافته‌های علمی را به معرض نمایش بگذارند. این مراکز علمی می‌توانند با اصلاح سیاست‌های خود نه تنها به عنوان مکانی برای نمایش ابزار و ادوات علوم و فناوری فعالیت کنند، بلکه می‌توانند فضایی را برای تجربه عملی مخاطبان خود راجع به علوم، به روش‌های مختلف فراهم آورند. از سوی دیگر باید در نظر داشت که علم اولویت همه مردم نیست اما می‌توان با معرفی تأثیرات مثبت علم بر زندگی، آن را به اولویت همه مردم تبدیل کرد. در این میان تأثیرگذاری ابزارهای ارتباطی برای مروجان علم آشکار است و به آنها برای درک بهتر علوم یاری می‌دهد. بنابراین به کارگیری انواع رسانه‌ها به منظور ترویج علوم نقش مهمی در پیشبرد اهداف مروجان علم دارد.

صدا و سیما به عنوان عمومی‌ترین رسانه در حال حاضر در کشور فعالیت می‌کند. از آنجائی که

دسترسی به برنامه‌های تلویزیون و رادیو برای عموم مردم فراهم است و اقشار مختلف مردم می‌توانند از برنامه‌های این رسانه استفاده کنند، سازندگان برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با شناخت نیازهای علمی جامعه می‌توانند نقش مهمی در فرایند ترویج علم در کشور ایفا کنند. بنابراین با توجه به اهمیت رسانه‌های عمومی در ترویج علم در این پژوهش برآنیم تا تأثیر انواع برنامه‌های رسانه رادیو در ترویج علم با تأکید بر موزه‌های علم و فناوری را از دیدگاه ۳۰ نفر از صاحب‌نظران ترویج علم در کشور بررسی کنیم.

## نقش و اهمیت رسانه‌ها در ترویج علم

واژه «ترویج علم»، از انگلیسی وارد زبان فارسی شده است و با مترادف‌های متعددی نظیر همگانی کردن علم، عمومی کردن علم، اجتماعی کردن علم و ... به کار می‌رود و اساس همه این واژه‌ها به این معناست که ما علم را از دایره محدودی، فراتر ببریم، به نحوی که همه اقشار جامعه نسبت به تولیدات علمی در سطح فهم و درک خود آگاهی و بینش داشته باشند (حری، ۱۳۸۴: ۱۶). به عبارت دیگر ترویج علم به معنی فرایندی است که در آن علوم، به طور کلی، عامه‌فهم و ساده می‌شود، به طوری که مردم در سطوح علمی مختلف قادر به درک آن می‌شوند و از نتایج آن برای زندگی بهتر خود و خانواده خود استفاده می‌کنند. هدف ترویج علم، همراه کردن عامه مردم با دستاوردهای علمی کشور و بالا بردن درک عموم مردم نسبت به علم است که در نتیجه مشارکت مردم را نیز به دنبال دارد و در نهایت منجر به رفع عقاید خرافی و شبه علم در کشور و در بین مردم می‌شود و به این صورت، یک کشور به توسعه پایدار و تعالی علمی می‌رسد و مفهوم جامعه اطلاعاتی تحقق می‌یابد.

آنچه در ترویج علم حرف اول را می‌زند، درک درست از علم، باور کردن علم و مشارکت در علم توسط مردم است. ترویج تفکر علمی نیز یکی دیگر از اهداف ترویج علم است. بنابراین منظور از ترویج علم، سازگار کردن و تعدیل اندیشه‌ها و یافته‌های پیچیده علمی است تا مخاطبان غیر متخصص یا عامه بتوانند آن را دریابند. اطلاعاتی که به عنوان نتایج پژوهش و بررسی‌های علمی ارائه می‌شود هرگاه قرار باشد مورد استفاده غیر متخصصان قرار گیرد، ناگزیر باید از زبان، ساختار و قالبی بهره‌گیرد که برای آنگونه مخاطبان نیز قابل درک باشد (حری، ۱۳۸۵: ۶۶).

بنابراین هدف اصلی و مهم ترویج علم، "شمول اجتماعی" است. شمول اجتماعی یکی از چالش‌های اصلی جوامع امروزی است. این مفهوم به معنای توجه به وضعیت اجتماعی، اقتصادی، و فرهنگی است و هم در معنای وسیع‌تر، به این معناست که شهروندان آموزش دیده ضمن آشنایی با شرایط اجتماعی و آگاهی از محیط زیست خود زندگی کنند. منظور از شمول در ترویج علم این است که مخاطبان فعالیت علمی را، همه افراد جامعه تشکیل می‌دهند (مصطفوی، بیگدلی، ۱۳۹۲: ۹).

برای ترویج علوم و برقراری ارتباطات علمی، رسانه‌ها نیز نقش مهمی بر عهده دارند. اصل بر

این است که همه افراد امکان دسترسی به دانش علمی را داشته باشند و از دستاوردهای علمی در زندگی خود بهره‌مند شوند. زمانی که علم در گوشه‌ای از جهان تولید می‌شود، رسانه‌ها می‌بایست این اکتشافات را به گوش جهانیان برسانند. این همان جنبه فرهنگی گزارش علم است و زمانی که علم تحت بررسی و پژوهش است، رسانه‌ها می‌بایست فضایی را برای بحث و مباحثه علمی فراهم آورند. اما پرسش اینجاست که "رسانه‌ها تا چه حد توانسته‌اند به درک عموم از علم کمک کنند؟ آیا

رسانه‌ها توانسته‌اند کیفیت زندگی مردم را با اشاعه یافته‌های علمی بهبود بخشند؟

(Communicating and Popularizing; 1999) و اینکه اهمیت تأثیر رسانه‌ها در ارتقای سطح علمی افراد جامعه و ضرورت افزایش آگاهی عمومی چیست؟؛ رسانه‌های ارتباط جمعی به خصوص رادیو، تلویزیون و مطبوعات، با رسوخ سریع در میان جوامع، نقش همه‌گیری به عهده دارند. شکی نیست که این وسایل ارتباطی جدید با گستردگی برد خود می‌توانند نقش مهمی در ساخت فرهنگ جمعی داشته باشند. یکی از عمده‌ترین نقش‌های رسانه‌ها، تأثیری است که بر فرهنگ مردم و به ویژه نسل جوان می‌گذارند. چگونگی این نقش تابع استفاده از آنها است که البته آموزش و فرهنگ‌سازی اهمیت زیادی در این میان دارد (طباطبایی، گودرزی، ۱۳۸۷: ۲۳۰). بنابراین، رسانه‌ها می‌توانند افکار، عقاید، نگرش و نیازهای اجتماعی را دسته‌بندی و تنظیم کنند. رسانه‌ها ابزار اصلی انتقال اطلاعات و ایده‌ها در سطح جوامع هستند که می‌توانند هرروز با خلق ایده و تفکری جدید و ترویج آن به روند توسعه جامعه کمک کنند (طباطبایی، گودرزی، ۱۳۸۷: ۲۳۱).

از آنجایی که رسانه‌های جمعی (روزنامه‌ها، مجله‌ها، رادیو و تلویزیون) همواره در اوقات مختلف فراغت و کار در کنار مردم هستند و عموم مردم برای رفع نیازمندی‌ها، پرکردن اوقات فراغت و افزایش آگاهی خود به آنها مراجعه می‌کنند، امروزه به عنوان یکی از مؤثرترین عوامل در ارتباطات و مناسبت‌های اجتماعی تبدیل شده‌اند. ظرفیت‌های رسانه‌های ارتباط جمعی برای گسترش درک عامه از علم و فناوری موجب شده است که از آنها به عنوان ابزاری در کشورهای مختلف برای ترویج علم، استفاده شود.

در نهایت اینکه عمومی کردن علم در جامعه ابزاری ضروری برای توسعه است و آنچه که موجب می‌شود سواد علمی در جامعه افزایش یابد، استفاده از آموزش‌های غیررسمی با کمک رسانه‌های گروهی شامل مطبوعات، رادیو، تلویزیون و سینما در کنار برنامه‌های رسمی آموزش است. ترویج علم ضروریست و باید به نوعی فعالیت جانبی در کنار سایر فعالیت‌های رسمی تبدیل شود. آموزش رسمی به تنهایی پاسخگوی این نیاز نیست (تابش، ۱۳۷۹: ۸).

برای توسعه فعالیت‌های ترویج علم در کشور، با همراهی رسانه‌های جمعی، مراکزی فعالیت می‌کنند که هدف اصلی آنها آشنا کردن عموم مردم با علم است. این مراکز با استفاده از تجهیزات موجود و شناخت مخاطب خود سعی در اشاعه علم به زبان ساده و همراه با سرگرمی و جذابیت بالا دارند و می‌کوشند به روش‌های غیررسمی بازدیدکنندگان را با حوزه‌های مختلف علوم آشنا کنند.

موزه‌های علوم و فناوری در کشور نقش بسیار مهمی در ترویج علوم دارند و به خصوص می‌توانند سهم زیادی در آموزش کودکان و نوجوانان داشته باشند.

امروزه موزه فقط محل نمایش اشیاء نیست بلکه شامل نظام پیچیده‌ای از انواع تشکیلات، سازمان‌ها، نمادها، فعالیت‌ها، تخصص‌ها، روش‌ها، دانش‌ها و شاخه‌های موزه‌ای است. موزه شامل فعالیت‌های پیچیده و چندجانبه‌ای می‌شود که مهم‌ترین محورهای آن گردآوری، نمایش، حفاظت، مرمت، آموزش، پژوهش، معرفی و مهم‌تر آنکه تلاشی است برای نوعی ارتباط بین بشر امروز و دیروز. بنابراین یکی از اصلی‌ترین اهداف موزه‌های علوم و فناوری آموزش و به تعبیر دیگر آماده‌سازی فرد برای یادگیری مفاهیم علمی، چگونگی تحلیل رویدادها و غور کردن در سیر شکل‌گیری و شکل‌دهی به پدیده‌های علمی است (بنی‌هاشمی، خسروی، ۱۳۹۲: ۱۴۳). به طور کلی نقش موزه‌های علوم برقراری محیطی سرشار از تفکر و خلاقیت است. موزه‌های علوم قادرند به تبیین فلسفه دانش بپردازند و به بازدیدکنندگان خود بینش علمی ببخشند (بنی‌هاشمی، خسروی، ۱۳۹۲: ۱۴۵).

از سوی دیگر، سواد علمی یعنی توانایی که از طریق آموزش‌های رسمی و غیررسمی حاصل می‌شود. بیشتر افراد نسبت به راهکارهای رسمی علاقه‌ای ندارند و همچنین نسبت به روش آموزش مستقیم مقاومت می‌کنند. آموزش‌های غیررسمی برای مخاطبانی که از برنامه‌های آموزشی چهره به چهره چندان رضایت ندارند، (به هر دلیل) به نظر موفق‌تر می‌آیند. بنابراین مراکز علم، موزه‌های علم، نمایشگاه‌های علم و مراکزی از این قبیل می‌توانند بسیار مفید باشند (Hassanzadeh, 2010:7).

امروزه موزه‌های علم برای ارائه جدیدترین دستاوردهای علمی در کشورهای توسعه‌یافته، به عنوان ابزاری برای آشنایی همه اقشار جامعه و در هر سطح علمی طراحی شده‌اند و معمولاً بیشترین ارتباطات علمی میان گروه‌های مختلف مردم در همین موزه‌ها برقرار می‌شود. بنابراین رسیدگی به وضعیت برنامه‌های ترویج علمی این مراکز، به خصوص موزه‌ها می‌بایست در اولویت سیاست‌گذاران قرار بگیرد. یکی از مراکز ترویج علوم در کشور ایران، موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران است که در تکمیل نهادهای مرتبط با توسعه نظام علم و فناوری کشور ایجاد شده است. این موزه با نمایش پایه‌های دانش و تحول فناوری، مأموریت دارد نسبت به هم‌افزایی دانش، اشاعه تفکر علمی، ارتقای سطح زندگی و تعالی روح انسان قدم بردارد. این موزه در افق چشم‌انداز کشور، سازمانی است پویا که تلاش دارد به مردم و دانش‌پژوهان در سرتاسر کشور کمک کند تا از ظرفیت‌های کامل خود آگاهی یابند و از دانش خود برای خلاقیت و نوآوری به منظور یک زندگی بهتر استفاده کنند.

## روش و ابزار پژوهش

روش گردآوری اطلاعات، تلفیقی از مطالعات کتابخانه‌ای و مطالعات پیمایشی است. ابزاری که در این پژوهش، برای سنجش و اندازه‌گیری صفات و ویژگی‌های مورد نظر به کار برده شده، پرسشنامه محقق ساخته است که توسط صاحب‌نظران انتخاب شده، پاسخ داده شد.

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۳۰ نفر از صاحب نظران ترویج علم در کشور است که به روش‌های مختلف و با سمت‌های متفاوت و متنوع مشغول فعالیت‌های ترویج علم هستند و یا همچنان به این مهم مبادرت می‌کنند. این افراد در زمان انجام تحقیق در زمینه‌های مختلفی از جمله علوم انسانی، علوم پایه، فنی مهندسی، بین رشته‌ای، کشاورزی و هنر در حال فعالیت بودند. روش نمونه‌گیری در این پژوهش، هدفمند و گلوله‌برفی<sup>۱</sup> است. به شکلی که صاحب نظران موضوعی انتخاب و با معرفی آنها افراد دیگری نیز معرفی شده و مورد پژوهش قرار گرفته‌اند.

تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد و پاسخ به سوال‌های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون تی استیودنت و آزمون فریدمن) ارائه شده است.

### پرسش‌های پژوهش

- با توجه به نقش مهم رسانه و به خصوص رادیو در ترویج علم و امکان آن به منظور معرفی مراکز متولی ترویج علم مانند موزه‌های علوم و فناوری، این پژوهش به پرسش‌های زیر پاسخ می‌دهد:
۱. میزان تأثیر برنامه‌های رادیو (گزارش‌های علمی، مصاحبه علمی با پژوهشگران، اخبار علمی، نشست‌ها و میزگردها، مسابقه‌ها، برنامه‌های نقد و بررسی، معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید، تبلیغات و پیام‌های بازرگانی و ...) بر ترویج و همگانی‌سازی علم تا چه میزان است؟
  ۲. کدامیک از برنامه‌های رادیو، تأثیر بیشتری در ترویج و همگانی‌سازی علم دارند؟
  ۳. "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" از نظر تأثیر در ترویج علم (در مقایسه با سایر برنامه‌های رادیو) در چه جایگاهی قرار دارند؟

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در بررسی نظرات ۳۰ نفر از صاحب نظران ترویج علم نسبت به تأثیر برنامه‌های رادیو با تأکید بر معرفی نقش موزه‌های علم در ترویج علم، سوال‌های پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت ده گزینه‌ای، تنظیم شده است. به این صورت که عدد ۱، کمترین امتیاز و عدد ۱۰ بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. به منظور تعیین میزان تأثیرگذاری برنامه‌های رادیو در ترویج علم ۱۳ برنامه مختلف از صاحب نظران مورد پرسش قرار گرفت که یکی از این پرسش‌ها راجع به معرفی پارک‌ها و موزه‌های علوم و فناوری و معرفی آنها با استفاده از رسانه رادیو بوده است. برای تحلیل داده‌های گردآوری شده، از نتایج آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای استفاده شد.

به منظور پاسخ به پرسش نخست پژوهش مبنی بر اینکه "از دید صاحب نظران ترویج علم، میزان

1. Snowball sampling

تأثیر برنامه‌های رادیو (گزارش‌های علمی، مصاحبه علمی با پژوهشگران، اخبار علمی، نشست‌ها و میزگردها، مسابقه‌ها، برنامه‌های نقد و بررسی، معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید، تبلیغات و پیام‌های بازرگانی و ...) بر ترویج و همگانی‌سازی علم تا چه میزان است؟"، ابتدا فرض صفر و یک تعیین شد:

فرض صفر: هر یک از انواع برنامه‌های رادیو، تأثیر چندانی در ترویج و همگانی‌سازی علم ندارند.  
فرض مقابل: هر یک از انواع برنامه‌های رادیو تا حد زیادی در ترویج و همگانی‌سازی علم مؤثر هستند.

نتایج آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای در جدول شماره (۱) نشان می‌دهد که چون برای ۴ برنامه رادیویی "مصاحبه علمی با پژوهشگران، دست‌اندرکاران، صاحب‌نظران"، "انعکاس رخدادهای علمی به صورت روزآمد"، "پخش اخبار علمی" و "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" آماره آزمون از مقدار تی جدول بزرگ‌تر است، بنابراین فرض صفر آماری با ۵۹ درصد اطمینان برای این برنامه‌ها رد می‌شود. این امر به این معناست که این برنامه‌ها تا حد زیادی در ترویج و همگانی‌سازی علم مؤثر هستند.

جدول ۱: نتایج آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای در مورد میزان تأثیر برنامه‌های رادیو در ترویج علم

برنامه‌های رادیو	پاسخگویان	میانگین	انحراف معیار	اماره آزمون T	درجه آزادی	مقدار تی جدول	نتیجه آزمون
گزارش‌های علمی مستقیم (زنده) و یا غیر مستقیم	۲۸	۵/۶۸	۲/۵۵۴	۰/۳۷۰	۲۷	۱/۷۰۳	تأیید فرض صفر
مصاحبه علمی با پژوهشگران، دست‌اندرکاران، صاحب‌نظران و ...	۲۸	۶/۲۱	۲/۱۱۴	۱/۷۸۸	۲۷	۱/۷۰۳	رد فرض صفر
انعکاس رخدادهای علمی به صورت روزآمد	۲۸	۶/۲۵	۲/۰۸۴	۱/۹۰۴	۲۷	۱/۷۰۳	رد فرض صفر
پخش اخبار علمی	۲۸	۶/۳۶	۲/۰۲۲	۲/۲۴۳	۲۷	۱/۷۰۳	رد فرض صفر
برگزاری نشست‌های میزگردهای علمی	۲۷	۶/۰۰	۲/۳۲۰	۱/۱۲۰	۲۶	۱/۷۰۶	تأیید فرض صفر
مسابقه‌های علمی با همراهی شنوندگان	۲۷	۵/۳۳	۲/۱۳۰	-۰/۴۰۷	۲۶	۱/۷۰۶	تأیید فرض صفر
برگزاری برنامه‌های نقد و بررسی در موضوع‌های متنوع	۲۷	۵/۴۱	۲/۳۵۸	-۰/۲۰۴	۲۶	۱/۷۰۶	تأیید فرض صفر
معرفی نهادهای علم محور و متولی ... برای آشنایی مردم	۲۷	۵/۴۸	۲/۳۵۹	-۰/۰۴۱	۲۶	۱/۷۰۶	تأیید فرض صفر
معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید	۲۸	۶/۳۶	۲/۵۷۱	۱/۷۶۴	۲۷	۱/۷۰۳	رد فرض صفر
ترویج علم از طریق تبلیغات و پیام‌های بازرگانی	۲۷	۴/۷۸	۲/۷۰۸	-۱/۳۸۶	۲۶	۱/۷۰۶	تأیید فرض صفر
معرفی مناسبت‌های علمی در روزهای علمی خاص (هفته پژوهش) و تدارک برنامه‌های خاص	۲۸	۵/۲۱	۲/۳۱۵	-۰/۶۵۳	۲۷	۱/۷۰۳	تأیید فرض صفر
برنامه‌های علمی به شکل شفاهی و سریالی در قالب داستان، برنامه کودک و ...	۲۸	۵/۲۱	۲/۷۶۷	-۰/۵۴۶	۲۷	۱/۷۰۳	تأیید فرض صفر
استفاده از شعر و موسیقی با مضامین علمی	۲۶	۴/۲۳	۲/۵۸۲	-۲/۵۰۷	۲۵	۱/۷۰۸	تأیید فرض صفر

در پاسخ به پرسش نخست پژوهش، مربوط به بررسی میزان تأثیرگذاری برنامه‌های رادیو در ترویج علم، مشخص می‌شود که "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" از نظر صاحب‌نظران تأثیرگذاری زیادی داشته است. رادیو می‌تواند بخشی از برنامه‌های خود را به طور متوالی به معرفی پارک‌ها و موزه‌های علوم اختصاص دهد و مردم را هر چه بیشتر با فعالیت‌های این مراکز آشنا کند. تبلیغات و پیام‌های بازرگانی، همانطور که در جدول فوق نیز مشخص شده است، تأثیرگذاری زیادی ندارند در صورتی که با یک برنامه‌ریزی دقیق و علمی، می‌توان حتی از تبلیغات و پیام‌های بازرگانی نیز به عنوان محملی برای ترویج علم استفاده کرد.

«پخش اخبار علمی»، با بیشترین میانگین و کمترین انحراف معیار، در رتبه اول تأثیرگذاری قرار دارد. صاحب‌نظران میزان تأثیرگذاری آن را بیشتر از سایر برنامه‌های رادیویی می‌دانند و از طرفی پراکندگی آراء آنها نیز در کمترین میزان، به نسبت سایر گزینه‌ها، قرار گرفته است.

جدول ۲: آماره‌های توصیفی در مورد میزان تأثیر برنامه‌های رادیو در ترویج علم

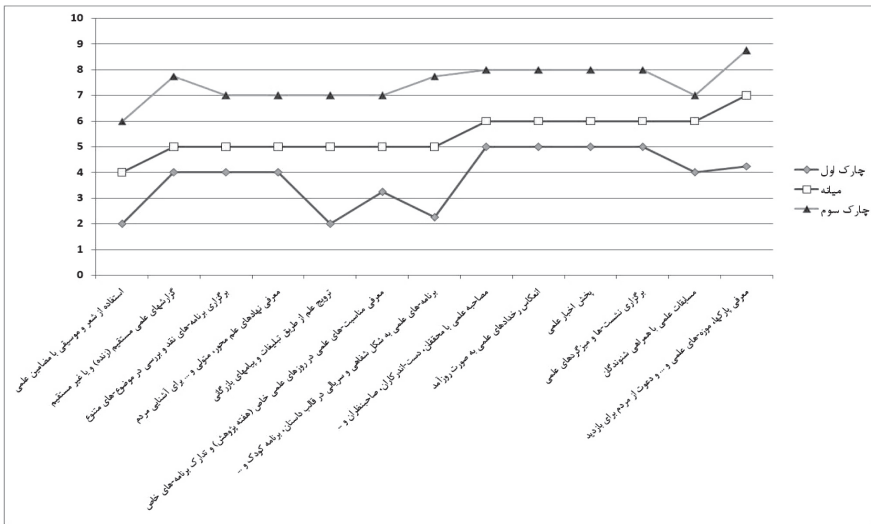
برنامه‌های رادیو	کمترین امتیاز	بیشترین امتیاز	چارک اول	میانگین	چارک سوم
معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید	۱	۱۰	۴.۲۵	۷	۸.۷۵
مصاحبه علمی با پژوهشگران، دست‌اندرکاران، صاحب‌نظران و ...	۲	۱۰	۵	۶	۸
انعکاس رخدادهای علمی به صورت روزآمد	۲	۱۰	۵	۶	۸
پخش اخبار علمی	۲	۱۰	۵	۶	۸
برگزاری نشست‌های میزگردهای علمی	۱	۱۰	۵	۶	۸
سابقه‌های علمی با همراهی شنوندگان	۱	۱۰	۴	۶	۷
گزارش‌های علمی مستقیم (زنده) و یا غیر مستقیم	۱	۱۰	۴	۵	۷.۷۵
برگزاری برنامه‌های نقد و بررسی در موضوعات متنوع	۱	۱۰	۴	۵	۷
معرفی نهادهای علم محور، متولی و ... برای آشنایی مردم	۱	۱۰	۴	۵	۷
ترویج علم از طریق تبلیغات و پیام‌های بازرگانی	۱	۱۰	۲	۵	۷
معرفی مناسب‌های علمی در روزهای علمی خاص (هفته پژوهش) و تدارک برنامه‌های خاص	۱	۱۰	۳.۲۵	۵	۷
برنامه‌های علمی به شکل شفاهی و سریالی در قالب داستان، برنامه کودک و ...	۱	۱۰	۲.۲۵	۵	۷.۷۵
استفاده از شعر و موسیقی با مضامین علمی	۱	۱۰	۲	۴	۶

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش مبنی بر اینکه "از دید صاحب‌نظران ترویج علم، کدامیک از برنامه‌های رادیو، تأثیر بیشتری در ترویج و همگانی‌سازی علم دارند؟" یافته‌های جدول (۲) نشان از آن دارد که "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" بیشترین آماره توصیفی را از آن خود کرده است.

در نمودار زیر میزان تأثیرگذار بودن هر یک از برنامه‌های رادیویی در ترویج علم مورد مقایسه قرار گرفته است.



نمودار ۱: مقایسه میزان تأثیرگذاری برنامه‌های مختلف رادیو در ترویج و همگانی سازی علم



همانطور که در نمودار فوق مشاهده می‌شود "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علوم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید"، با توجه به مقدار میانہ یعنی عدد ۷، نشان از این است که پنجاه درصد از پاسخگویان امتیاز بالای ۷ داده‌اند.

پرسش سوم پژوهش به این مسئله می‌پردازد که: از دید صاحب‌نظران ترویج علم، "معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" از نظر تأثیر در ترویج علم در مقایسه با سایر برنامه‌های رادیو در چه جایگاهی قرار دارند؟ و یا به عبارتی در صورتی که میزان تأثیر برنامه‌های رادیویی در ترویج و همگانی‌سازی علم به یک اندازه نباشد، بیشترین تأثیر مربوط به کدامیک از برنامه‌هاست؟

آزمون فریدمن برای آنالیز واریانس دو طرفه و همچنین برای مقایسه میانگین رتبه‌های گروه‌های مختلف به کار می‌رود. نکته قابل ذکر این است که در انجام این آزمون وجود دارد این است که نمونه‌ها باید همگی یک‌دست باشند.

این آزمون، فرض صفر و مقابل آماری را به صورت زیر مورد آزمایش قرار می‌دهد.

$$\begin{cases} H_0: \mu_{r1} = \mu_{r2} = \mu_{r3} = \dots = \mu_{r19} \\ H_1: \mu_{r1} \neq \mu_{r2} \neq \mu_{r3} \neq \dots \neq \mu_{r19} \end{cases}$$

در بررسی‌های تحلیلی، قبل از انجام آزمون فرضیه‌ها، سطح آزمون (حداکثر خطای نوع اول قابل قبول  $\alpha$ ) را از قبل تعیین می‌کنند و سپس خروجی‌های به دست آمده را با آن مقایسه می‌کنند. در این پژوهش همانند اکثر تحقیقات، سطح آزمون برابر  $\alpha=0/50$  در نظر گرفته شد.

برای پاسخ به این پرسش، آزمون فریدمن برای فرض صفر و مقابل آماری به کار برده شد. در این

فرضیه منظور از  $H_{11}$  میانگین رتبه برنامه رادیویی  $\alpha$ م از لحاظ تأثیر در ترویج علم است. نتایج آزمون فریدمن در جدول زیر نشان می‌دهد که چون سطح معناداری آزمون  $0/00$  از سطح آزمون  $(\alpha=0/50)$  کوچک‌تر است بنابراین فرض صفر آماری با  $59$  درصد اطمینان رد می‌شود. رد فرض صفر به این معناست که از دید صاحب‌نظران، میزان تأثیر هر یک از برنامه‌های رادیویی در ترویج علم به یک میزان نیست.

جدول ۳: نتایج آزمون فریدمن در مورد فرضیه یکسان بودن تأثیر برنامه‌های رادیو در ترویج و همگانی‌سازی علم

۶۲	تعداد پاسخگویان
۹۵/۶۸۵	آماره آزمون
۲۱	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معناداری

با توجه به این نتیجه، در جدول (۴)، میانگین رتبه میزان تأثیر هر یک از برنامه‌های رادیو در ترویج علم ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، برنامه‌های "مصاحبه علمی با پژوهشگران، دست‌اندرکاران، صاحب‌نظران و ..." با میانگین رتبه  $8/96$ ، "انعکاس رخدادهای علمی به صورت روزآمد" با میانگین رتبه  $8/76$  و "پخش اخبار علمی" با میانگین رتبه  $8/25$  به عنوان مهم‌ترین برنامه‌های رادیویی تأثیرگذار در ترویج علم از دید صاحب‌نظران محسوب می‌شوند.

"معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید" نیز با میانگین رتبه  $32/8$  در رتبه چهارم جدول قرار گرفته است. بنابراین میزان تأثیر هر یک از برنامه‌های رادیویی در ترویج و همگانی‌سازی علم متفاوت است.

جدول ۴: میانگین رتبه‌های تأثیر برنامه‌های رادیو در ترویج و همگانی‌سازی علم بر اساس آزمون فریدمن

میانگین رتبه	برنامه‌های رادیو
۸/۶۹	مصاحبه علمی با پژوهشگران، دست‌اندرکاران، صاحب‌نظران و ...
۸/۶۷	انعکاس رخداد‌های علمی به صورت روزآمد
۸/۵۲	پخش اخبار علمی
۸/۲۳	معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید
۷/۸۵	برگزاری نشست‌ها و میزگردهای علمی
۷/۳۷	گزارش‌های علمی مستقیم (زنده) و یا غیر مستقیم
۶/۹۸	معرفی نهادهای علم محور، متولی و ... برای آشنایی مردم
۶/۶۷	برگزاری برنامه‌های نقد و بررسی در موضوع‌های متنوع
۶/۴۴	برنامه‌های علمی به شکل شفاهی و سریالی در قالب داستان، برنامه کودک و ...
۶/۳۳	معرفی مناسب‌های علمی در روزهای علمی خاص (هفته پژوهش) و تدارک برنامه‌های خاص
۶/۱۰	مسابقه‌های علمی با همراهی شنوندگان
۴/۸۱	ترویج علم از طریق تبلیغات و پیام‌های بازرگانی
۴/۳۵	استفاده از شعر و موسیقی با مضامین علمی

## نتیجه‌گیری

به عقیده منصوری دو مفهوم "جامعه علمی" <sup>۱</sup> و "گفتمان علمی" <sup>۲</sup> نقش کلیدی و مهمی در رشد و توسعه علوم مدرن در کشور دارند (Mansouri, 2013: 17-18). بنابراین در این موضوع آنچه که اهمیت دارد ایجاد بینش و باوری مثبت نسبت به علوم در جامعه است (شیخ جباری، اجاق، ۱۳۹۱: ۶۶). بنابراین فعالیت‌های ترویجی، یک فعالیت منحصر به قشر یا سطح خاصی از افراد نیست و هر فردی که علمی را می‌آموزد می‌تواند در این فرایند مشارکت داشته باشد.

بنابراین فقدان شناخت و آگاهی مردم نسبت به مقوله علم و ترویج علم در جامعه زمینه بروز مشکلات را فراهم می‌کند اما با ارتقاء و تقویت برنامه‌های رسانه‌ها و به کارگیری فناوری‌های نوین می‌توان سطح آگاهی عموم مردم را افزایش داد. با مشارکت ملی، فرایند ترویج علم موفقیت‌آمیز خواهد بود. بنابراین سهیم کردن مردم در این فرایند باعث تقویت برنامه‌ها و فعالیت‌ها می‌شود (حیدری، ۱۳۹۰: ۸۶۶).

امروزه کشورهای توسعه یافته علاوه بر تلاش در جهت تولید علم و انتشار آن در مجلات معتبر و بالا بردن سطح علمی کشور خود، درصدد ترویج علم در لایه‌های میانی علمی کشور خود نیز هستند و می‌کوشند تا سطح سواد علمی همه اقشار اجتماع را به صورت مستقیم و غیرمستقیم بالا ببرند. آنها

1. Scientific Community
2. Scientific Discourse

با تاسیس انواع موزه‌های علم، اهدای جوایز به مروجان علم، تقویت روحیه علمی کشور و ... به این امر مهم می‌پردازند.

در همین زمینه از جمله روش‌های به کار رفته برای برقراری ارتباطات علمی و ترویج علم به صورت غیر رسمی می‌توان به: آموزش در مراکز و "موزه‌های علوم و فناوری"؛ برنامه‌های رسانه‌ای، شامل فیلم، برنامه‌های تلویزیون و رادیو و یا انتشارات؛ آموزش از طریق اینترنت و فضای مجازی (برای مثال ایجاد موزه‌های علوم و فناوری به صورت دیجیتالی)؛ تشکیل گروه‌های علمی، انجمن‌های علمی، جوامع علمی؛ انتشار کتاب‌های عامه فهم و مقاله‌های علمی به زبان ساده در مجلات؛ و برگزاری مسابقات و اجرای برنامه‌های علمی، نمایش علمی، داستان‌گویی علمی و غیره اشاره کرد (Burns, O'Connor and Stockmayer, 2003:195). از آنجائیکه موزه‌های علوم و مراکز فناوری دربرگیرنده شگفتی‌های علمی و تاریخیچه آنها هستند، امروزه با رشد فناوری و ایجاد موزه‌های مجازی [دیجیتالی] افرادی که امکان مراجعه به موزه‌ها را ندارند از طریق پایگاه‌های موزه‌ها می‌توانند تصاویر مربوط به اقلام موزه‌ای را به راحتی مشاهده کنند (بسته‌نگار، فرقانی و آخوندی، ۱۳۸۷: ۷۲). به عقیده فتح‌الله‌زاده ورمضانی پیاده‌سازی و اجرای فرایند ترویج علم در سه گام میسر می‌شود: انتخاب هدفی روشن و مشخص، بررسی وضعیت موجود و ترسیم چشم‌اندازهای وضعیت مطلوب، طراحی و تدوین راهبرد و خط مشی مربوطه و در نهایت تبدیل خط مشی به طرح‌ها و برنامه‌های متعدد و به تصویب رسانیدن آنها (فتح‌الله‌زاده، رمضانی، ۱۳۹۱: ۳۲). لازمه نهادینه شدن فرایند ترویج علم در جامعه استفاده از میانجی‌هایی همچون رسانه‌های همگانی و مراکز علم و فناوری است.

به عقیده صاحب‌نظران (جدول ۲) موزه‌های علوم و فناوری ایران، به عنوان مراکزی پیشرو در ترویج علم می‌توانند با استفاده از رادیو به عنوان یک رسانه همگانی فعالیت‌های خود را برای مردم تشریح و با معرفی جذابیت‌های علمی خود مردم را برای بازدید تشویق نمایند و با همراهی کارشناسان موزه در جهت افزایش برنامه‌سازی و تولید برنامه‌های علمی در رسانه‌های همگانی تلاش کنند.

موزه‌های علوم و فناوری در جهان و همچنین در کشور ما نقش مهمی را به منظور ترویج علم بر عهده دارند. تقویت ساختار موزه‌ها، آنها را در بهتر ارائه دادن خدمات به اقشار مختلف یاری می‌دهد. موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران به عنوان یک نمونه پیشرو در کشور مشغول فعالیت است. حمایت از این نهاد و همچنین گسترش زیرمجموعه آن به گونه‌ای که نیاز علمی کشور را مرتفع سازد و می‌تواند مؤثر باشد. روزآمد سازی دانش کارکنان موزه‌های علوم و بهره‌مندی از جدیدترین دستاوردهای علمی در جهت مدیریت موزه، برنامه‌های آن و خصوصاً معرفی آن به مردم و همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی متنوع و جذاب به ویژه برای کودکان و نوجوانان، دانش‌آموزان و دانش‌جویان از جمله فعالیت‌هایی است که موزه علوم و فناوری را می‌تواند آماده رقابت با نمونه‌های خارجی آن در کشورهای توسعه یافته کند.

به علت اهمیت موضوع ترویج علم و نقش مؤثر رسانه‌ها و همچنین مراکز متولی ترویج علم در کشور پیشنهاد می‌شود:

۱. سازوکار ملی ترویج علم و نقشه راه علمی ایران در راستای توسعه علوم و فناوری عملیاتی سازی شود؛
۲. در مراکز ترویج علم، خصوصاً موزه‌های علم و فناوری به منظور اقتصادی کردن نوآوری‌ها و توسعه صادرات تولیدات فناوری در سطوح بالا برنامه‌ریزی شود (گودرزی، قاضی‌نوری، ۲۰۱۳: ۵۵)؛
۳. مراکز متولی ترویج علم همچون موزه‌های علم، پارک‌های علم و فناوری و ... از لحاظ کمی و کیفی تقویت شود؛
۴. تعداد متخصصان و نیروی کارآمد و آموزش دیده در حوزه سیاست‌گذاری علوم و فناوری افزایش و همچنین مهارت‌های سیاست‌گذاران توسعه یابد؛
۵. برنامه‌های ترویج علم در رسانه‌ها همچون گزارش‌های علمی، مصاحبه علمی با محققان، اخبار علمی، نشست‌ها و میزگردها، مسابقات، برنامه‌های نقد و بررسی، معرفی پارک‌ها، موزه‌های علم و فناوری و دعوت از مردم برای بازدید، تبلیغات و پیامهای بازرگانی، و ... افزایش یابد.

## منابع

- برنال، ج. (۱۳۵۶-۱۳۵۴). علم در تاریخ. تهران: امیرکبیر، ج. ۱-۲.
- بسته‌نگار، م. فرقانی، ع. و آخوندی، ع. (۱۳۸۷). موزه‌های علوم در ایران و جهان، رهیافت، ۴۳: ۷۱-۸۱.
- بنی‌هاشمی، ک. و خسروی، ل. (۱۳۹۲). آموزش و انگیزش در موزه‌های علوم و فناوری. نشاء علم، ۳(۲)، ۱۴۲-۱۴۹.
- پایا، ع. (۱۳۹۰). نگاهی شتابزده به تاریخچه ترویج علم در حیطه عمومی. روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۷ (۶۷)، ۳۵-۶۵.
- تابش، ی. (۱۳۷۹، ۲۰ دی). ترویج علم، علم برای همه. روزنامه انتخابص. ۸.
- حری، ع. (۱۳۸۴). تولید و دسترسی همگانی به دانش و اطلاعات. گزارش از فریال طهماسبی. روزنامه ایران. ۱۲ شهریور ۱۳۸۴.
- \_\_\_\_\_ (۱۳۸۵). اطلاع‌رسانی: نظام‌ها و فرایندها. تهران: کتابدار.
- حیدری، آ. (۱۳۹۰). شناسایی و تحلیل اجزا و عوامل مؤثر در ترویج علم ایران و ارائه سازوکار ملی ترویج علم. (رساله دکترا). تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- شیخ‌جباری، م. م. و اجاق، ز. (۱۳۹۱). ساختار ارتباطات علم و جامعه در ایران: ترویج علم. نشاء علم، ۲(۲)، ۶۴-۷۰.
- طباطبایی، ف. و گودرزی، پ. (۱۳۸۷). نقش رسانه‌های جمعی در ارتقای سطح علمی عموم مردم در عصر ارتباطات. در سعید رضایی شریف‌آبادی و شاملو، ز. (بی‌تا). ترویج علم: چشم‌اندازها، فرصت‌ها، چالش‌ها، تهران: نشر کتابدار، ۲۲۹-۲۴۵.

فتح‌اله‌زاده، ف. و رضانی، ه. (۱۳۹۱). نقش کتابخانه‌های دیجیتالی در ترویج علم. ترویج علم، ۳ (۳)، ۲۹-۴۲.  
مصطفوی، ا. و بیگدلی، ز. (۱۳۹۲). درآمدی بر مفهوم "ترویج علم" در رسانه‌ها؛ و تحلیل محتوای مجله علمی عمومی "اطلاعات علمی" (۱۳۸۵-۱۳۹۰). ترویج علم، ۴ (۴)، ۷-۱۸.  
موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران. قابل دسترس در: <http://www.irstm.ir>. (بازیابی ۱۶ شهریور ۹۳).

Burns, T.W., O'Connor, D.J. and Stocklmayer, S.M. (2003). Science Communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12, 183-202. Available at: <http://pus.sagepub.com>. DOI: 10.1177/09636625030122004.

Communicating and Popularizing Science, The communication of scientific knowledge in society: The role of the media (1999). Science for the twenty-first century: a new commitment (world conference on science). Budapest, Hungary, 26 June-1 July. Available at: [http://www.unesco.org/science/wcs/abstracts/II\\_11\\_communicating.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/abstracts/II_11_communicating.htm) (Accessed 8 September 2014).

Goodarzi, M., Ghazinoori, S. (2013). From developing a higher education system to moving toward a knowledge-based economy: A short history of three decades of STI policy in Iran. In Abdol S. Soofi, Sepehr Ghazinoory, Science and innovations in Iran; Development, progress, and challenges (pp. 39-56). New York: Palgrave Macmillan.

Hassanzadeh, M. (2010). Living in knowledge society: science centers and popularization of science. International workshop on science center in promoting a knowledge and innovative society for sustained and responsible growth in developing countries. Kuala Lumpur, Malaysia, 11-14 October. Available from: [http://www.namstct.org/Publication\\_Pdf/Information\\_Brochure\\_Science\\_Centres\\_2013.pdf](http://www.namstct.org/Publication_Pdf/Information_Brochure_Science_Centres_2013.pdf).

Mansouri, R. (2013). The history of science in Iran from a physicist's perspective. In Abdol S. Soofi, Sepehr Ghazinoory, Science and innovations in Iran; Development, progress, and challenges (pp. 15-38). New York: Palgrave Macmillan.