



Explaining the Potential of the Cinema Industry in Developing the Popularization of Science (Case Study: Top Science Fiction Films from World Festivals)

Vahid Zandi Fakhri (Corresponding Author)

MSc., Department of Arts in Media Management, Faculty of Culture and Communication, Sooreh International University, Tehran, Iran. E-mail: vahid_shaer@yahoo.com

Mitra Afzali Farooji

Lecturer, Department of Media Management, Faculty of Culture and Communication, Sooreh International University, Tehran, Iran. E-mail: afzali.ir@gmail.com

Abstract

Purpose

In contemporary society, the popularization of science is recognized as one of the key indicators of societal development, playing a crucial role in enhancing public participation in scientific processes. Cinema, as a powerful media tool, has the unique ability to convey complex scientific concepts to the general public in an engaging and comprehensible manner through storytelling and visual representation. This article aims to identify the capacities of narrative cinema in the popularization of science, focusing on the science fiction genre.

Research Methodology

The study is exploratory in nature and applied in purpose, with a qualitative approach. It analyzed 15 top-grossing science fiction films produced between 2010 and 2020, selected from prestigious film festivals such as the Oscars, Golden Globes, and the Academy of Science Fiction, Fantasy and Horror Films. Data were collected through repeated viewings of the films and analyzed using thematic analysis. A total

Citation: Zandi Fakhri, Vahid & Afzali Farooji, Mitra (2024). Explaining the Potential of the Cinema Industry in Developing the Popularization of Science (Case Study: Top Science Fiction Films from World Festivals). *Media Management Review*, 3(4), 599-627. (in Persian)



of 187 basic themes were extracted, which were then organized into 29 structured themes and further categorized into 8 overarching themes.

Findings

The findings revealed that narrative cinema possesses several key capacities for the popularization of science. First, narration and storytelling are central to making scientific concepts accessible and engaging. Films like *Interstellar* and *The Martian* effectively communicated complex ideas such as relativity and space survival through their compelling storylines. Second, science foresight is a significant capacity, as seen in films like *Her* and *Blade Runner 2049*, which predict future scientific advancements and prepare audiences for emerging technologies and ethical dilemmas. Third, the mediatization of science, achieved through advanced visual effects and realistic depictions of scientific phenomena, helps audiences grasp abstract concepts more effectively.

Films such as *Gravity* and *Inception* exemplify this capacity. Fourth, cinema demonstrates social responsibility by highlighting the ethical implications of scientific advancements. Films like *Rise of the Planet of the Apes* and *Logan* raise public awareness about the potential risks of unchecked scientific progress. Fifth, scientific constructivism is evident in films like *Arrival* and *Prometheus*, which challenge conventional scientific paradigms and encourage audiences to think critically about the nature of science and its societal impact. Sixth, emotional engagement plays a vital role in creating a deeper connection between the audience and scientific concepts. By evoking emotions such as awe, curiosity, and empathy, science fiction films enhance the overall impact of their messages. Finally, cinema has the unique ability to transmit scientific knowledge across generations, as demonstrated by the enduring popularity of films like *2001: A Space Odyssey* and *Blade Runner*.

The study underscores the importance of narrative cinema, particularly the science fiction genre, as a powerful tool for the popularization of science. By leveraging its unique capacities, cinema can bridge the gap between complex scientific concepts and public understanding. The findings suggest that science fiction films not only entertain but also educate, inspire, and provoke critical thinking about scientific advancements and their implications for society. Practical implications of this research include the production of localized science fiction films that incorporate cultural elements while addressing global scientific themes, closer collaboration between scientists and filmmakers to enhance scientific accuracy, and the use of advanced visual effects to create more immersive and realistic depictions of scientific phenomena. Educational institutions and cultural organizations can also utilize science fiction films as tools for public science education, while policymakers

are encouraged to support the production of science fiction films as part of national strategies for science communication and public engagement.

Discussion & Conclusion

In conclusion, narrative cinema, particularly the science fiction genre, has significant potential for the popularization of science. By utilizing its unique capacities—such as storytelling, visual representation, and emotional engagement—cinema can effectively communicate scientific concepts to a broad audience. The findings of this study provide valuable insights for filmmakers, educators, and policymakers seeking to enhance public understanding of science through the medium of film. Future research should focus on measuring the impact of science fiction films on public attitudes toward science and exploring new ways to integrate scientific content into cinematic narratives.

Keywords: Science popularization; Science mediatization; Science fiction genre; Social constructivism of science; Fictional cinema.





تبیین ظرفیت‌های صنعت سینما در توسعه عمومی‌سازی علم (مورد مطالعه: فیلم‌های برتر علمی - تخیلی فستیوال‌های جهانی)

وحید زندی فخر (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد، گروه مدیریت رسانه، دانشکده فرهنگ و ارتباطات دانشگاه بین‌المللی سوره، تهران، ایران. رایانامه: vahid_shaer@yahoo.com

میترا افضلی فاروجی

مربی، گروه مدیریت رسانه، دانشکده فرهنگ و ارتباطات دانشگاه بین‌المللی سوره، تهران، ایران. رایانامه: afzali.ir@gmail.com

چکیده

هدف: امروزه عمومی‌سازی علم، به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی توسعه جوامع، در افزایش مشارکت مردم در فرایندهای علمی نقش مهمی ایفا می‌کند. سینما یکی از ابزارهای قدرتمند رسانه‌ای است که می‌تواند با استفاده از ظرفیت داستان‌پردازی و تصویرسازی، مفاهیم علمی را به‌شیوه‌ای جذاب و فهم‌پذیر به عموم منتقل کند. این مقاله با هدف شناسایی ظرفیت‌های صنعت سینما در توسعه عمومی‌سازی علم اجرا شده است.

روش: مقاله از نظر ماهیت اکتشافی و از نظر هدف کاربردی است و با رویکرد کیفی انجام شده است. جامعه مورد مطالعه، ۲۹ فیلم برتر ژانر علمی - تخیلی بوده است که در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰، در فستیوال‌های معتبری مانند اسکار، گلدن گلوب و آکادمی فیلم‌های علمی - تخیلی پخش شده‌اند. در این پژوهش با روش نمونه‌گیری هدفمند، ۱۵ فیلم برتر در این ژانر انتخاب شد و با این تعداد اشباع نظری به‌دست آمد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، مشاهده و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، تحلیل مضمون بود. در نهایت ۱۸۷ مضمون پایه شناسایی شد که به ۲۹ مضمون سازمان‌یافته و ۸ مضمون فراگیر دسته‌بندی شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که سینمای داستانی با استفاده از ظرفیت‌هایی مانند روایتگری و داستان‌پردازی، آینده‌نگاری علم، رسانه‌ای‌سازی علم، مسئولیت اجتماعی در قبال عمومی‌سازی علم و برساخت‌گرایی علمی، در انتقال مفاهیم علمی به عموم، به‌طور مؤثری نقش دارد.

نتیجه‌گیری: اهمیت سینمای داستانی به‌عنوان ابزاری قدرتمند در عمومی‌سازی علم، از نتایج این مقاله بوده است. استفاده از ظرفیت‌های شناسایی‌شده در این مقاله می‌تواند به تولید فیلم‌های علمی - تخیلی مؤثرتر و جذاب‌تر منجر شود و مشارکت عمومی در فرایندهای علمی و فهم عامه از علم را افزایش دهد. در مجموع، به نظر می‌رسد سیاست‌گذاران علمی - فرهنگی کشور برای ترویج علم در حوزه عمومی و ارتقای سطح زیست آگاهانه در جامعه، می‌بایست از ظرفیت سینمای داستانی، به‌ویژه ژانر علمی - تخیلی، بیش از پیش بهره گیرند.

کلیدواژه‌ها: ترویج علم، رسانه‌ای‌سازی علم، ژانر علمی - تخیلی، برساخت‌گرایی اجتماعی علم، سینمای داستانی.

استناد: زندی فخر، وحید و افضلی فاروجی، میترا (۱۴۰۳). تبیین ظرفیت‌های صنعت سینما در توسعه عمومی‌سازی علم (مورد مطالعه: فیلم‌های برتر علمی - تخیلی فستیوال‌های جهانی). *بررسی‌های مدیریت رسانه*، ۳(۴)، ۵۹۹-۶۲۷.

مقدمه

عمومی‌سازی علم به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه جوامع، در افزایش مشارکت عمومی در فرایندهای علمی نقش کلیدی ایفا می‌کند. در دنیای امروز، علم به مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها محدود است و باید به شکلی مؤثر به عموم مردم منتقل شود تا بتواند تأثیرهای مثبت خود را در زندگی روزمره افراد نشان دهد. رسانه‌ها به‌عنوان ابزارهای اصلی انتقال اطلاعات، می‌توانند در این زمینه نقش مهمی ایفا کنند. یکی از کارکردهایی که از دیرباز وظیفه اصلی کلیه رسانه‌ها محسوب می‌شده است، مأموریت آن‌ها در ترویج علم و اطلاعات در جامعه بوده است که امروز با ادبیات ارتباطات عمومی علم شناخته می‌شود (افضلی فاروجی، ۱۳۹۸). بی‌شک، نقش رسانه‌ها در عمومی‌سازی علم، بر کسی پوشیده نیست و به نظر نمی‌رسد با ظهور رسانه‌های نوین، این جایگاه دچار خدشه شود؛ زیرا از یک سو، به‌واسطه مختصات پلتفرم رسانه‌های نوین، اعتبارسنجی گزاره‌های علمی مطرح شده در رسانه‌های اجتماعی با دشواری همراه است و از سوی دیگر، کارکرد اصلی این دست از رسانه‌ها، به مسئولیت اجتماعی بزرگی همچون ترویج علم در حوزه عمومی کمتر معطوف است. روش‌های ترویج جمعی، مؤثرترین و سریع‌ترین کانال ارتباطی، به‌منظور آگاهی مخاطبان از نوآوری است؛ به‌ویژه اگر تعداد مخاطبان زیاد باشد. بدیهی است که هریک از رسانه‌ها، روش خاصی در عمومی‌سازی علم به‌کار می‌گیرند؛ اما در این میان، رسانه سینما وضعیتی متفاوت دارد. سینما به‌دلیل توانایی‌های منحصربه‌فردش در داستان‌پردازی، تصویرسازی و ایجاد تعامل عاطفی با مخاطب، جایگاه ویژه‌ای در عمومی‌سازی علم دارد. سینما نه تنها می‌تواند مفاهیم پیچیده علمی را به شیوه‌ای جذاب و فهم‌پذیر به مخاطبان منتقل کند، بلکه با ایجاد تجربه‌های بصری و هیجانی، تأثیرگذاری این مفاهیم را افزایش می‌دهد (ضابطی جهرمی، ۱۳۹۷). از نگاه ویدال، سینما با جلوه دادن ماهیت خاص فیلم، به‌جای آنکه فقط یک کانال ارتباطی محض باشد یا فقط شیوه‌ای تزئینی برای ارائه علم باشد، قادر است میان شکاف بین ارتباطات علم، سینما و زیبایی‌شناسی پلی ایجاد کند (کازینی، ماگودا و نرسینی، ۲۰۲۵).

نگاهی اجمالی به تحقیقات مربوط به ترویج علم نشان می‌دهد که رسانه سینما با وجود داشتن پتانسیل در عمومی‌سازی علم، این موضوع از دید مدیران و سیاست‌گذاران حوزه ترویج علم، مغفول مانده است. اگرچه شمار فیلم‌های علمی تخیلی در کشورهای صاحب سبک سینما، به‌ویژه هالیوود زیاد است، بدون شک مضامین درونی آن‌ها با فرهنگ، سطح آگاهی و حتی پیشرفت‌های علمی آن‌ها هم‌خوانی دارد و برای سینمای ایران، غریب و باورپذیر نیست. در حالی که سینما تنها پدیده‌ای است که نقطه اتصال هنر و رسانه تلقی می‌شود. سینما رسانه‌ای هنری است؛ اما به همان اندازه که اهمیت هنری دارد، دارای اهمیت و ارزش رسانه‌ای نیز هست (راودراد، ۱۳۸۲). یافته‌ها نشان می‌دهد که فیلم‌های علمی تخیلی روش‌های علمی تفکر را در مخاطبان پرورش می‌دهند، نگرش انتقادی به رویدادهای روزانه را تشویق می‌کنند و از طریق طرح پرسش، نشانه‌های احتمالی و استراتژی‌های متناقض، مخاطبان را در مورد راه‌حل متعدد برای یک مسئله به فکر وامی‌دارند. علاوه‌براین، علم را با ارائه مصادیق به زندگی روزمره مرتبط می‌کنند و علم به‌صورت نمادین با تخمین‌های آماری نشان داده می‌شود (زابوسکی و تریولت، ۲۰۲۰).

امروزه با پیشرفت جلوه‌های بصری، توانایی سینما در ساخت فیلم‌های علمی، ارتقا یافته و کارگردانان، بیش از پیش می‌توانند در انتقال مفاهیم پیچیده علمی، در قالب تصاویر ویرایش شده و با جذاب‌سازی علم، مؤثر عمل کنند. به بیانی دیگر، سینمای علمی، نقطه پیوند بین داستان و علم است؛ اگر بین تخیل و علم محض، طیف گسترده‌ای را در نظر بگیریم، سینمای علمی، درست در میانه این طیف قرار می‌گیرد. فیلم علمی عموماً به‌عنوان تولیداتی شناخته می‌شود که هدف آن‌ها سرگرمی و آموزش است. این دو هدف، اغلب با هم ترکیب می‌شوند و به چالش‌های تجربی، روش‌شناختی و مفهومی مرتبط با عمومی‌سازی، ارتباطات علمی و درک عمومی از علم مربوط می‌شوند (ویدال^۱، ۲۰۱۸). حال سؤال اینجاست که چگونه می‌توان بین علم و داستان، پیوندی برقرار کرد که هنر سینما را در انتقال مفاهیم علمی به عموم جامعه موفق کند. چه ظرفیت‌هایی در این میان وجود دارد که مردم عادی جامعه می‌توانند بدون مطالعه مفاهیم پیچیده و ارتباط با نهادهای علمی تا حدی از حقایق علم آگاه شوند.

از یک سو موضوعات علمی، به‌ویژه برای عامه مردم، ممکن است کسالت‌آور، نامفهوم، گیج‌کننده و پیچیده باشد و از سویی دیگر، اغلب دانشمندان برای تبیین یافته‌های خود با زبان پیچیده و پر از اصطلاحات نامأنوس علمی با مخاطبان صحبت می‌کنند؛ بنابراین عمومیت یافتن علوم از این طریق بسیار مشکل و حتی در بیشتر موارد غیرممکن است. مصداق بارز مورد اخیر را می‌توان در گفت‌وگوهای علمی در تلویزیون یا رادیو یافت. این در حالی است که صراحت بیان تصویر فیلم از آنجا ناشی می‌شود که قادر است توجه مخاطبان را به‌طور کامل به خود جلب کند. از این رو، بومی‌سازی ترویج علم از طریق سینما در ایران ضروری است. هرچند ژانر علمی - تخیلی در سینمای ایران، به‌دلیل نبود ویژگی‌های بومی، نبود الزامات فرهنگی و در دسترس نبودن امکانات تکنیکی، هرگز جدی گرفته نشده است (نطنزی، ۱۳۹۴: ۴۱). با این حال، پژوهش‌های کمی به بررسی این ظرفیت‌ها پرداخته‌اند و این موضوع، خلأ پژوهشی چشمگیری را ایجاد کرده است. شناسایی راه‌کارهای مدیریت عمومی‌سازی علم از طریق سینما، یکی از مواردی است که می‌تواند سینمای ایران را به سازندگی علمی جامعه و نیز پرهیز از مخاطرات احتمالی پیشرفت‌های علمی سوق دهد.

شناسایی مؤلفه‌های مؤثر در انتقال مفاهیم علمی از طریق فیلم‌های داستانی، بررسی شیوه‌های بازنمایی علم در ژانر علمی - تخیلی، تحلیل اولویت‌های علمی در عمومی‌سازی علم، از طریق سینما و شناسایی ابزارهای رسانه‌ای‌سازی علم در سینمای داستانی، اهداف اصلی این مقاله را تشکیل می‌دهند. به‌علاوه، این مقاله با شناسایی ابزارهای رسانه‌ای‌سازی علم در سینما، راه‌کارهایی برای بهبود فرایند عمومی‌سازی علم ارائه می‌دهد. با توجه به کمبود پژوهش‌های مرتبط با نقش سینما در عمومی‌سازی علم، این مقاله می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای محققان و سیاست‌گذاران حوزه رسانه و علم استفاده شود تا با استفاده از ظرفیت‌های شناسایی شده، فیلم‌هایی تولید شود که نه تنها سرگرم‌کننده باشند، بلکه به افزایش آگاهی علمی مخاطبان نیز کمک کنند. در این مقاله سعی شده تا به پرسش‌های زیر پاسخ داده شود:

پرسش اصلی: سینمای داستانی برای عمومی‌سازی علم چه ظرفیت‌هایی دارد؟

پرسش‌های فرعی:

۱. مؤلفه‌های تأثیرگذار در درک بهتر علم از طریق عامه به واسطه تماشای فیلم‌های علمی چیست؟

۲. شیوه بازنمایی علم در ژانر علمی تخیلی در سینمای جهان چگونه است؟
۳. در سینمای علمی جهان اولویت عمومی‌سازی علم با چه علومی است؟
۴. ابزارهای رسانه‌ای‌سازی علم در سینمای داستانی چیست؟

مبانی نظری پژوهش

ترویج علم یا عمومی‌سازی آن، به هرگونه تلاش برای انتقال اطلاعات علمی به عموم مردم اطلاق می‌شود. این فرایند شامل تفهیم مفاهیم علمی به‌شیوه‌ای است که برای افراد غیرمتخصص درک‌پذیر باشد (افضلی فاروجی، ۱۳۹۸: ۲). در این راستا، حوزه عمومی هابرماس به‌عنوان چارچوبی نظری، نقش مهمی در ترویج علم ایفا می‌کند. هابرماس معتقد است که حوزه عمومی از سه عنصر اصلی تشکیل شده است: اول، وجود مکانی قابل دسترس برای تبادل نظر؛ دوم، امکان بیان تجربه‌های اجتماعی و دیدگاه‌های مختلف و سوم، انجام بحث‌های منطقی و عقلانی برای افزایش آگاهی شهروندان. در این فرایند، رسانه‌ها به‌عنوان ابزارهای اصلی، چارچوب‌ها و چشم‌اندازهای مختلف را به عموم عرضه می‌کنند و به این ترتیب، آگاهی شهروندان را در برابر موضوعاتی که ممکن است از آن‌ها غافل باشند، افزایش می‌دهند. علاوه‌براین، حوزه عمومی وظیفه نظارت نقادانه بر سیاست‌های دولت را نیز بر عهده دارد (خانیکی، محمد و عزیزی، ۱۳۹۶). شافر^۱ معتقد است که عملکرد رسانه‌ها تنها به بازتاب دادن دستاوردهای علمی خلاصه نمی‌شود، بلکه رسانه‌ها از طرفی پیوند بین اجتماع و همگان را برقرار می‌کنند و از طرفی دیگر، خودشان روایتی برساخته از موضوعات علمی را برای تماشاگران عرضه می‌کنند (زردار، ۱۳۹۳).

برساخت‌گرایان مدعی‌اند که علم، محصولی اجتماعی است و آن گونه که اکنون نمایش داده می‌شود، چندان مطلوب نیست؛ بنابراین ما با تغییر تصویرهایمان از علم، می‌توانیم در وضع بهتری قرار بگیریم (چاپرک، ۱۳۸۷). همین تغییر تصویرها، موضوعی است که می‌توان آن را از طریق رسانه سینما و تولید فیلم‌های علمی - تخیلی، دنبال کرد؛ به‌ویژه از قرن بیستم، فیلم‌های علمی به ابزاری ممتاز برای شکل‌دهی روابط بین علم، فیلم، تخصص و عموم مردم تبدیل شد. از اواسط دهه ۱۹۵۰ تا اواخر دهه ۱۹۷۰، به‌طور فزاینده‌ای کارکرد آموزشی سینما قوت گرفت. در این دوره، سینما به ابزاری برای تولید دانش تبدیل شد که امکان تجسم چیزهای نامرئی‌ای را فراهم می‌کرد که کمابیش به‌طور کامل تحت کنترل دانشمندان بود (کازینی و همکاران، ۲۰۲۵).

ترویج علوم مختلف در جامعه به مرور زمان باعث تقویت اندیشه عمومی و افزایش حساسیت افراد به حوزه‌های علمی می‌شود. این حساسیت، علم را در نظر افراد جامعه ارزشمند می‌کند و نگرش آن‌ها را به این حوزه تغییر می‌دهد و نگاهی واقع‌گرا و عمیق به علم را در ذهن افراد ایجاد می‌کند. تغییر نگرش، باعث می‌شود که تصمیم‌گیری‌های افراد در زندگی روزمره، بیشتر بر پایه منطق و علم استوار باشد تا بر اساس آگاهی‌های غیرعلمی یا خرافات. به‌علاوه، این تحول تنها به علم محدود نیست، بلکه جهان‌بینی و درک افراد از علم را نیز دگرگون می‌کند (پایا، ۱۳۹۰).

به اعتقاد بویر و بنفادلی^۲ (صاحبان نظریه گفتمان‌سازی علمی)، هنگامی ترویج و انتقال پیام‌های علمی، به بهترین

1. Schafer

2. Bauer & Bonfandeli

شکل انجام می‌شود که دو موضوع مهم در آن‌ها رعایت گردد؛ یکی آماده‌سازی مخاطبان و ذهن‌شان برای پذیرفتن مطالب علمی و دومی، تئوری چارچوب‌سازی است که بر اساس آن مطالب علمی مشکل و پیچیده، به گونه‌ای به مخاطب برسد که تا حد ممکن اقناع صورت بگیرد. بنابراین در قدم نخست، پیام علمی باید به شایستگی و بدون اشکال منتقل شود و در قدم دوم، ترجمان آن به زبان عموم ضروری است (فرهنگی، روشندل، پورحسین و افضل‌ی، ۱۳۹۸).

هنگامی که گفتمان ارتباطات علمی از طریق رسانه‌های جمعی غیر تخصصی صورت می‌گیرد، ویژگی‌هایی را اتخاذ می‌کند که با عنوان «گفتمان رسانه‌ای‌شدن علم» از آن یاد می‌شود. این ترکیبی از اهداف آموزشی، استدلالی و فرایند جلب توجه است. به عبارتی اطلاعات و سرگرمی برای جذب مخاطب، گرد هم می‌آیند و مرز بین سرگرمی، اخبار و اطلاعات از بین می‌رود (باسول، کراس و تورنت^۱، ۲۰۱۳). پیتر وینگارت^۲ نخستین کسی بود که اصطلاح رسانه‌ای‌شدن علم را مطرح کرد. از دیدگاه او رسانه‌ای‌شدن علم را می‌توان در دو وجه مطرح کرد: الف) توجه فزاینده رسانه‌ها به موضوعات علمی، ب) طراحی ملاک‌های رسانه‌ای برای علم با توجه به نیاز فزاینده به مشروعیت بخشی به علم در جامعه (صادقی، پشآبادی و ناصری طاهری، ۱۳۹۷).

سینمای داستانی را می‌توان رسانه‌ای تعریف کرد که داستان‌پردازی یا روایتگری مهم‌ترین اصول آن را تشکیل می‌دهد. سینمای داستانی، به معنای گردش تخیل و قصه‌پردازی به واسطه رسانه‌ای به نام سینما است. روایت را می‌توان به طریقی، بازگویی اتفاق‌های خیالی یا واقعی دانست و کارکرد اصلی سینمای روایی، توصیف است، نه قصه‌گویی (هیوارد^۳، ۱۳۹۹).

فیلم‌های علمی - تخیلی، از جمله آثاری به‌شمار می‌روند که معمولاً داستان آن‌ها در دنیایی ناشناخته و در برخی مواقع غیرواقعی سیر می‌کند و شاید کشف پدیده‌های جدید و فناوری‌های پیشرفته از امان‌های اصلی محسوب می‌شود. در تعریف دیگری می‌توان ژانر علمی - تخیلی را بدین شکل توضیح داد: داستان‌های علمی - تخیلی، از آینده می‌پرسند؛ اینکه پیشرفت تکنولوژی و فناوری‌ها چگونه بر آینده بشر به ویژه فرهنگ جوامع، تأثیر می‌گذارد (پوگمایر^۴، ۲۰۱۹).

اصطلاح بازنمایی علم در رسانه‌ها به انتقال مفاهیم علمی در چارچوب‌ها و برنامه‌های مختلف مربوط می‌شود. برای نمونه در رسانه سینما، چگونگی انتقال مقوله‌های علمی به تناسب موضوعات گوناگون، در ظرف روایت، مورد بررسی قرار می‌گیرد تا تماشاگران، مفاهیم علمی را به‌درستی درک کنند. یکی از مهم‌ترین خصوصیات سینمای علمی - تخیلی آن است که هم‌زمان با ایجاد تفریح و سرگرمی برای مخاطب، می‌تواند به مقوله‌های تازه‌تر و مهم‌تر، با تعمیق بیشتر ورود کند تا آنجا که بازتاب‌دهنده شگفت‌آورترین و جدی‌ترین تفکرات و نوآوری‌های انسان‌ها در جوامع مختلف می‌شود (محمدیان و داوودی، ۱۳۸۷).

سینما به دلیل توانایی‌های منحصر به فردش در خلق تصاویر بر اساس یافته‌های علمی، از مزیت‌های چشمگیری در انتقال مفاهیم علمی به مخاطبان برخوردار است. یکی از این مزیت‌ها، استفاده از جلوه‌های ویژه بصری است که به فیلم‌سازان این امکان را می‌دهد تا مفاهیم علمی پیچیده را از طریق تصاویر دو بُعدی و سه بُعدی به شکلی ساده و

1. Bassols, Cros & Torrent

2. Peter Wingart

3. Hayward

4. Poggemeyer

فهم‌پذیر به مخاطبان منتقل کنند. این تصویرسازی دقیق و جذاب، به اقناع و تفهیم بهتر مخاطب کمک می‌کند. علاوه‌براین، ترکیب مفاهیم علمی با داستان‌پردازی ذهنی، جذابیت فیلم را برای مخاطب افزایش می‌دهد. در محیط سینما، مخاطب به‌دلیل تمرکز کامل بر تصاویر و داستان ارائه‌شده، از پراکندگی ذهنی که در زندگی روزمره با آن مواجه است، دور می‌شود و تمام توجه خود را به محتوای فیلم معطوف می‌کند (ضابطی جهرمی، ۱۳۹۷). این ویژگی، سینما را به ابزاری مؤثر در انتقال مفاهیم علمی تبدیل می‌کند.

در مطالعات جامعه‌شناسی سینما، دو رویکرد اصلی وجود دارد: رویکرد بازتاب و رویکرد شکل‌دهی. طرفداران رویکرد بازتاب معتقدند که آثار سینمایی، واقعیت‌های اجتماعی را بازتاب می‌دهند. به عبارت دیگر، این فیلم‌ها پیام خود را در چارچوب فرهنگی جامعه و از طریق داستان‌های مرتبط به تماشاگران منتقل می‌کنند. در مقابل، طرفداران رویکرد شکل‌دهی بر این باورند که سینما نه تنها بازتاب‌دهنده واقعیت‌های اجتماعی است، بلکه در تولید مفاهیم جدید علمی، فرهنگی و اجتماعی نقش محوری دارد. این رویکرد معتقد است که سینما می‌تواند با خلق مفاهیم نو، به پیشرفت یا حتی پسرفت جوامع کمک کند. این ویژگی به‌ویژه در سینمای علمی - تخیلی مشهود است، جایی که فیلم‌سازان با تبدیل ذهنیت‌های علمی، به فرم‌های سینمایی و حفظ ارتباط منطقی با مخاطب، می‌توانند مخاطبان جست‌وجوگر را جذب کنند (محمدیان و داوودی، ۱۳۸۷). با این حال، اگر سینما تنها به بازتاب مسائل اجتماعی، فرهنگی، سیاسی یا اقتصادی بسنده کند، از نقش سازنده خود فاصله می‌گیرد و نمی‌تواند به رسالت اصلی خود، یعنی ارتقای جامعه، به‌طور مؤثر عمل کند.

سیدنی فرانکلین^۱ کارگردان آمریکایی می‌گوید: «آنچه می‌بینیم، بر آنچه انجام می‌دهیم تأثیر می‌گذارد. خشونت، نژادپرستی یا یک تحریک ساده در فیلم‌ها با افزایش تحمل چنین رفتاری می‌تواند بر رفتار ما تأثیر بگذارد». این موضوع، اهمیت و ضرورت فیلم‌های ژانر علمی - تخیلی را دوچندان می‌کند؛ زیرا ترویج علم به‌واسطه این گونه فیلم‌ها توجه مخاطبان را در خصوص علم و دانش افزایش می‌دهد و آن‌ها را به حوزه‌های مختلف علمی حساس می‌کند. فیلم‌های علمی - تخیلی، به‌طور خاص برخلاف ژانرهای دیگر، توانایی خلاقیت در تولید برای هر جامعه یا فرهنگی را دارد؛ یعنی می‌توان از این ژانر از تجربه‌های مربوط به زندگی، داستان‌های عاشقانه و درام برای تأثیرگذاری قوی‌تر پیام بر مخاطب بهره برد. مثل آنچه در فیلم «در زمان»^۲ به کارگردانی اندرو نیکل^۳ (۲۰۱۱) و «مرد آهنی ۳»^۴ به کارگردانی شین بلیک^۵ (۲۰۱۳) تصاویر مرگ یک پدر یا مادر و یا ترس از تروریسم وجود دارد، احساسات مخاطب را برمی‌انگیزد و او را در پذیرش اطلاعات و دانش موجود در فیلم، آماده‌تر می‌کند (هنری^۶، ۲۰۱۴: ۷۱).

در پژوهشی که باسولز و همکارانش در سال ۲۰۱۳ انجام دادند، این سؤال مطرح شد که آیا کنش‌های عاطفی و به‌عبارتی، عاطفی‌سازی فیلم‌ها، می‌تواند در تأثیر ترویج دانش علمی در میان عموم مردم مؤثر باشد؟ آن‌ها در این پژوهش به‌دنبال پاسخ به این پرسش بودند که تحریک کدام احساسات می‌تواند در ارتباط‌گیری بیشتر برنامه‌های علمی، سهم بیشتری داشته باشد؟ طی این پژوهش، مشخص شد که احساسات مختلف به هم متصل می‌شود و بر اساس

1. Sidney Arnold Franklin
2. In Time
3. Andrew Niccol
4. Iron Man3
5. Shane Black
6. Henry

پیوست تنش و آرامش، پیشرفتی چشمگیر در انتقال مفاهیم علمی ایجاد خواهد شد؛ پیشرفتی که مشابه فیلم‌هایی با داستان‌های دراماتیک، علاقه مخاطب را به خود جلب می‌کند. ایجاد وضعیت‌های عاطفی به مخاطبان کمک می‌کند تا وضعیت احساسی خود را تغییر دهند و در نهایت، به خشنودی و رضایتمندی دست یابند. این موقعیت‌ها موجب می‌شود که بینندگان در یادآوری مباحث مطرح شده در آن برنامه، متقاعد شدن و نیز جذب بیشتر به چنین برنامه‌هایی بهتر عمل کنند (باسولز و همکاران، ۲۰۱۳).

نظریه خشنودی روی نوع فایده‌ای تمرکز می‌کند که بیننده، امیدوار است از احساسات رسانه‌ای به دست آورد. انتخاب برنامه توسط مخاطب با هدف لذت بردن از سرگرمی‌های احتمالی است که آن رسانه در اختیارش قرار خواهد داد. بنابراین مخاطبان برای فرار از واقعیت و مشکلات روزمره، ساعتی را برای لذت بردن از یک فیلم سپری می‌کنند. از سویی دیگر، ارضای شادی با خودسازی در ارتباط است و مخاطبان آرزو دارند که آن را از طریق احساسات موجود در برنامه‌های آموزشی یا حتی اخبار آگاهی‌دهنده، تجربه کنند.

نظریه کاتارسیس با نظریه خشنودی مرتبط است و به پارادوکس موجود در زمینه چرایی انتخاب داستان‌های غم‌انگیز توسط بیننده، برای کسب تجربه‌های احساسی مثبت پاسخ می‌دهد. این نظریه معتقد است که احساسات منفی تجربه شده توسط بازیگران و هنرپیشگان، باعث ایجاد هیجان و ترکیبی از ترس و شفقت در بیننده می‌شود. به قول فریدنیش نیچه^۱ (۱۸۴۴-۱۹۰۰) کسانی که با دیگران هم‌دردی می‌کنند، به دلیل دردمند بودن خودشان است. یعنی آن‌ها با دیدن گرفتاری، غم و دردهای هنرپیشگان، از وضعیت موجود خود احساس رضایت می‌کنند و خوشحال می‌شوند که در چنین وضعیتی قرار ندارند.

لذت بردن از فیلم، تأثیرپذیری مخاطب از جنبه‌هایی مانند تغییر رفتار، نگرش و پیام‌های علمی را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، ماندگاری فیلم‌ها باعث می‌شود که پیام‌های آن‌ها بین نسل‌ها منتقل شده و جایگاه مستحکم‌تری در جامعه پیدا کنند. سینما به عنوان یک رسانه، توانایی منحصربه‌فردی در ثبت و تکرار رویدادها، به‌ویژه رویدادهای مرتبط با علم، دارد. همچنین، سینما با استفاده از تکنولوژی جلوه‌های بصری، تصاویر و وقایعی را به نمایش می‌گذارد که در دنیای واقعی نامرئی هستند یا دیدن آن‌ها غیرممکن است. برای مثال، با کمک سینما، مخاطبان می‌توانند فرایندهایی مانند تقسیم سلولی، حرکت سیاره‌ها در منظومه شمسی، حرکت ذرات کوانتومی و دست‌کاری‌های ژنتیکی را به صورت بصری تجربه کنند. حتی اگر این وقایع شبیه‌سازی شده باشند، تماشای آن‌ها تصویری ملموس از موضوع علمی در ذهن مخاطب ایجاد می‌کند و درک عمیق‌تری از مفاهیم علمی را برای او به ارمغان می‌آورد (گدئون^۲، ۲۰۱۵: ۲).

رویکردهای ترویج علم

مدل کمبود (نقصانی): در این رویکرد، تولیدکننده علم عمومی می‌کوشد تا همان دانستی‌ها و اطلاعات موجود در علم تخصصی را به مخاطب منتقل کند؛ اما این کار را با کاستن از کمیت و اندازه اطلاعات تخصصی و تبدیل زبان تخصصی به زبان عامه انجام می‌دهد. استفاده از رسانه، یکی از اجزای مهم در مدل کمبود محسوب می‌شود (زارعی، ۱۳۹۵). این

مدل بر بی‌سوادی علمی و نیاز به آموزش عموم تأکید دارد. مدل کمبود، اگرچه منتقدان فراوانی دارد، هنوز یکی از مدل‌های مطرح در میان مروجان علم به شمار می‌رود.

مدل دیالوگی یا مبتنی بر گفت‌وگو: در این مدل، ارتباطات علم میان دانشمندان و نمایندگان آن‌ها و سایر گروه‌ها برقرار می‌شود. این مدل اغلب به دنبال انتشار اثربخش علم و مشورت با عموم برای کاربردهای خاص علم است (افضلی فاروجی، ۱۳۹۸).

مدل مشارکت عموم: مدل دیالوگی، ارتباطی دوسویه بین مخاطب و دانشمند برقرار می‌کند؛ اما اکثر محققان معتقدند که مدل مشارکتی، از مدل دیالوگی اعتبار بیشتری دارد. استوکر و توسینسکی^۱ (۲۰۰۶) مدل‌های مشارکتی و ائتلافی را معتبرتر و اخلاقی‌تر از مدل دیالوگی می‌پندارند زیرا این مدل‌ها برای تفاوت در آرا و نظرات، احترام بیشتری قائلند (افضلی فاروجی، ۱۳۹۸).

ارتباطات علم، دامنه‌ای از ارتباطات میان فردی و رسانه‌ای تا ارتباطات سازمانی را دربرمی‌گیرد. به این ترتیب می‌توان ارتباطات علم را به مثابه پیوستاری تلقی کرد که از سطح کاملاً تخصصی دانشمندان تا سطح مردم عادی گسترش می‌یابد. کلوتره و شین^۲ (۱۹۸۵) معتقدند که چهار مرحله برای این الگو می‌توان در نظر گرفت: سطح درون تخصصی، سطح میان تخصصی، سطح آموزشی و سطح عمومی‌سازی (افضلی فاروجی، ۱۳۹۸).

مروری بر پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی

طبق بررسی‌های انجام شده تاکنون پژوهشی در این زمینه یافت نشده است که دقیقاً موضوع ترویج علم در سینما را مد نظر داشته باشد. لکن پژوهش‌هایی که تاحدودی نزدیک به عنوان این تحقیق است، انتخاب و در ادامه به بررسی اجمالی هر کدام پرداخته می‌شود. با این حال، محققان مختلفی به بررسی نقش رسانه‌ها در ترویج علم پرداخته‌اند.

افضلی فاروجی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش خود با عنوان «تبیین الگوی ارتباطات عمومی علم در برنامه‌سازی علمی در سیمای جمهوری ایران» نشان دادند الگویی که سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران برای سیاست‌گذاری رسانه‌ای ترویج علم اتخاذ کرده مرکز - پیرامون و نهادهی است.

زارعی و اسفندیاری‌مقدم (۱۳۹۶) در مقاله «علم در قاب تصویر: عناصر اساسی برنامه‌سازی تلویزیونی با رویکرد ترویج علم» عملکرد تلویزیون ایران در حوزه علم و فناوری را بررسی کرده‌اند. یافته‌های محققان نشان می‌دهد که فقط ۴ درصد از برنامه‌های سیمای طی ۱۰ سال گذشته به برنامه‌های علمی اختصاص یافته است که این مقدار بسیار نازل است. مؤلفه‌هایی مثل گزینش عوامل تولید که با علم ترویج آشنا باشند، عنایت به ساده‌سازی مفاهیم علمی پیچیده، استحکام مباحث مطرح‌شده علمی، پرهیز از شبه‌علم و ضدعلم و به‌روزآمد بودن مباحث، از موارد مهم یافته‌های این تحقیق است.

شاهمرادی (۱۳۹۴) در مقاله «بررسی بازنمایی انسان پیشرفته در گونه علمی - تخیلی سینمای هالیوود با تکیه بر مفهوم ترابشریت» نشان می‌دهد که با وجود بدگمانی بسیاری از منتقدان جنبش ترابشریت، با ورود انسان به دوره گذار به بشر، پیشرفت یافته است. با ایجاد تغییرات در نسل کنونی، می‌توان آینده‌ای روشن برای آن متصور شد. نتایج این

1. Stoker & Tusinski

2. Cloitre & Shin

پژوهش می‌تواند هم برای معرفی قلمروهای جدید در پژوهش‌های سینمایی مؤثر باشد و هم به شکل کاربردی برای بهینه‌سازی وضعیت گونه علمی - تخیلی در کشور مورد استفاده واقع شود.

زردار (۱۳۹۳) در رساله دکتری خود با عنوان «رسانه‌ای شدن فناوری‌های نو در ایران: شکاف‌های شناختی کنشگران در بازنمایی بیوتکنولوژی در برنامه‌های تلویزیونی» به شواهدی مبنی بر وجود مسائلی در فرایند رسانه‌ای شدن علم و فناوری در کشور، بررسی پیرامون سطح رسانه‌ای شدن علم و فناوری در ایران و نحوه بهره‌کنش چارچوب‌های ذهنی کنشگران در حیطه رسانه پرداخته است. در این تحقیق، متون تلویزیونی مربوط به بیوتکنولوژی در تلویزیون ج.ا. در سه قالب مستند، سریال و خبر تحلیل شده است.

منتظر قائم و فغانی (۱۳۸۷) در پژوهش «تحلیل دریافت جوانان تحصیل کرده تهرانی از فیلم‌های علمی - تخیلی» به نحوه درک جوانان تحصیل کرده تهرانی از ژانر علمی تخیلی فیلم‌های سینمایی پرداخته‌اند. بدین منظور، چهار فیلم ۲۰۰۱ ادیسه فضایی، ماتریکس ۱، هوش مصنوعی و چهار شگفت‌انگیز انتخاب شد. نتایج نشان داد که اغلب زنان، به این ژانر علاقه‌ای ندارند و جوانان نیز بر مبنای جنسیت و رشته تحصیلی‌شان، برداشت‌ها و ادراک‌های گوناگونی از این ژانر ارائه می‌دهند. علاوه بر این دو متغیر، عوامل دیگری نیز بر دریافت و برداشت از این ژانر سینمایی مؤثر است و این ژانر کاربردهای مختلفی دارد.

از میان پیشینه پژوهش‌های خارجی مرتبط با موضوع این مقاله نیز، می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد: کازینی و همکاران (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «ارتباطات علم از طریق فیلم: مورد کاوی فستیوال بین‌المللی فیلم‌های علمی و آموزشی (۱۹۵۶ تا ۱۹۷۵)» نشان دادند که مرزهای نفوذناپذیر بین محتوای سخت علمی و بُعد زیبایی‌شناختی، نقش آموزشی و فعالیت‌های ارتباطات علم امروزه در هم شکسته است. در بررسی این فستیوال مشخص شد که علم به عنوان یک برساخت چندوجهی در جامعه ظاهر می‌شود، بنابراین فرصتی برای تجزیه و تحلیل مرزهای در حال تکامل علم مدرن را فراهم می‌کند و موضوعات مهمی را در بطن تحول تاریخی مرزهای بین علم و جامعه، بین جامعه علمی و سایر بازیگران اجتماعی و بین معرفت‌شناسی‌های علمی و دیدگاه‌های متفاوت از نقش‌های مرتبط با علم و تعریف مجدد نقش‌ها، بازتاب می‌دهد.

ساگری، واووگیوس و سوفوس^۱ (۲۰۲۳) در مقاله «نقش آموزشی سینما در علوم طبیعی» اشاره می‌کند که سینما، جدا از چشم‌انداز سرگرم‌کننده‌اش، می‌تواند دانش را در زمینه‌های مختلف زندگی روزمره و به ویژه، در درک جهان طبیعی بسط دهد. حتی می‌توان آن را در سیستم آموزشی در همه سطوح تعبیه کرد تا مفاهیمی را که برای دانش‌آموزان دشوار است، به شیوه‌ای لذت‌بخش و درک‌پذیر منتقل کرد. با کمک ابعاد آموزشی سینما، می‌توان مفاهیم و پدیده‌های مرتبط با علوم طبیعی مانند فیزیک و نجوم، ریاضیات، علم مواد و مهندسی را به راحتی ارائه کرد. با اینکه تماشای فیلم نمی‌تواند جایگزین روش آموزشی سنتی شود، می‌تواند به عنوان یک ابزار جایگزین و مکمل برای مربیان عمل کند.

وانگ، لی و کوی^۲ (۲۰۲۴) در مقاله «ارتباطات علم از طریق فیلم‌های علمی تخیلی» دریافتند که فیلم علمی تخیلی یک رسانه عالی برای ارتباطات علمی است و بسیاری از پتانسیل‌های آن هنوز استخراج نشده است. محققان

1. Sagri, Vavougiou & Sofos

2. Wang, Li & Cui

معتقدند که برای انتقال دانش علمی به فیلم‌های علمی - تخیلی، بایستی دانشمندان در کل چرخه تولید فیلم‌ها، حتی نوشتن فیلم‌نامه، مشارکت داشته باشند. تأثیر اجتماعی چشمگیری که فیلم‌های علمی تخیلی دارند، آن‌ها را به رسانه ارتباطی فرهنگی و علمی اصلی تبدیل کرده است.

بابایی و اسدنیا^۱ (۲۰۲۱) در مقاله «روندهای گفتمانی در عمومی‌سازی علم در فیلم‌های علمی تخیلی»، اذعان کردند که فیلم‌های علمی تخیلی، در ارائه اکتشافات علمی در دسترس عموم، نقشی محوری دارند. در این مطالعه، استراتژی‌های مبتنی بر گفت‌وگو که این فیلم‌ها برای انتقال جذاب علم به کار می‌برند، بررسی شده است. برای بررسی منابع گفتمانی که این فیلم‌ها برای نمایش علم استفاده کرده‌اند، محتوای ۱۰ فیلم علمی تخیلی برنده جایزه در دهه گذشته (۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹) تحلیل شده است. یافته‌ها نشان داد که اگرچه این فیلم‌ها ویژگی‌های گفتمانی خاصی مانند نکات شبه‌علمی، نشانگرهای پرسش، سیگنال‌های احتمالی، تخمین‌های آماری، تقویت‌کننده‌های علمی، سرخ‌های پارادوکس، نشانگرهای مقایسه، مثال‌زدایی و زبان مجازی را به کار می‌گیرند که ممکن است بر الگوهای فکری مخاطب و نگرش انتقادی به علم تأثیر بگذارد؛ اما همچنان از مشروعیت علم محافظت می‌کند.

پتینون، ووهلند و زیگلر^۲ (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان «شناخت تنوع میان رشته‌ای و نهادی علم شهروندی: مطالعه‌ای بر وضعیت فعلی آلمان و اتریش»، به بررسی نقش افراد غیرعلمی در عمومی‌سازی علم پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مشارکت این گروه‌ها در فرایند ترویج علم، اهمیت زیادی دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که عمومی‌سازی علم، فقط به فعالیت‌های دانشمندان و متخصصان محدود نمی‌شود، بلکه مشارکت عموم مردم و گروه‌های مختلف اجتماعی نیز می‌تواند به افزایش آگاهی علمی و علاقه‌مندی به علم کمک کند.

گیسون^۳ (۲۰۱۲) در پژوهش «هویت مصنوعی: نمایش ربات‌ها و سایبورگ‌ها در فیلم‌های علمی تخیلی معاصر انگلیس و آمریکا»، به نحوه نمایش ربات‌ها و سایبورگ‌ها در فیلم‌های علمی - تخیلی پرداخته و نتیجه گرفته است که سینما در شکل‌دهی به درک عمومی از هوش مصنوعی و فناوری‌های آینده، نقش مهمی دارد. این پژوهش‌ها تأکید می‌کنند که سینما نه تنها رسانه‌ای سرگرمی‌ساز است، بلکه به‌عنوان ابزاری آموزشی و فرهنگی می‌تواند در شکل‌دهی به نگرش‌ها و باورهای عمومی نسبت به علم و فناوری مؤثر باشد.

دودو و همکاران^۴ (۲۰۱۱) در پژوهش خود با عنوان «علم در تلویزیون در قرن ۲۱: روندهای اخیر در بازنمایی و مشارکت در نگرش‌های عمومی به علم»، تأثیر تلویزیون بر نگرش عمومی نسبت به علم را بررسی کرده‌اند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که تماشای تلویزیون، بر نگرش مردم به علم تأثیر منفی مستقیمی ندارد؛ اما بر درک آن‌ها از مفاهیم علمی اثرگذار است.

هنری (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای روی فیلم‌های علمی - تخیلی، نشان داده است که این ژانر می‌تواند علاوه بر انتقال اطلاعات علمی، حامل پیام‌های اجتماعی و فرهنگی نیز باشد. این موضوع اهمیت سینما را به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای انتقال مفاهیم پیچیده علمی به زبانی ساده و فهم‌پذیر برای عموم مردم برجسته می‌کند.

1. Babaii & Asadnia

2. Pettibone, Vohland & Ziegler

3. Gibson

4. Dudo

آکشیث (۲۰۲۳) در پژوهشی که درباره سینمای علمی تخیلی کشور ترکیه انجام دهد، به این نتیجه رسیده که اگرچه تعدادی فیلم در ژانر علمی تخیلی در ترکیه ساخته شده اما کافی نیست. دلایل آن را می‌توان در عدم توسعه علمی و تکنولوژی و کمبود تجربه در شناسایی مولفه‌های فرهنگی سرمایه‌داری مدرن جستجو کرد. بنابراین از آنجا که سینمای علمی تخیلی حول محور فردیت و استقلال شخصی بنا شده، جامعه سنتی و اغلب توتالیت‌تر ترکیه نمی‌تواند آن را به خوبی درک کند.

در مجموع، مطالعات نشان می‌دهد که رسانه‌ها و به‌ویژه سینما، از ظرفیت زیادی برای ترویج علم برخوردارند و می‌توانند با بهره‌گیری از روش‌های روایتگری و تصویرسازی علمی، دانش را به‌شیوه‌ای جذاب به مخاطبان منتقل کنند. با این حال، بهره‌برداری کامل از این ظرفیت‌ها نیاز دارد به برنامه‌ریزی دقیق، تولید محتوای علمی باکیفیت و مشارکت فعال جامعه علمی و غیرعلمی در فرایند عمومی‌سازی علم. در نهایت، می‌توان گفت که سینمای داستانی، به‌عنوان یکی از مؤثرترین ابزارهای عمومی‌سازی علم، می‌تواند با ترکیب علم و هنر، مفاهیم پیچیده علمی را به‌شکلی جذاب و فهم‌پذیر برای عموم مردم ارائه دهد و به افزایش آگاهی و علاقه‌مندی به علم در جامعه کمک کند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی، از نظر ماهیت اکتشافی و از نظر روش سنجش کیفی است. در این مقاله برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده شده است. مضمون، ویژگی متمایز و تکراری در متن به شمار می‌رود که از نظر محقق، در رابطه با سؤال‌های تحقیق، درک و تجربه خاصی را نشان می‌دهد. تحلیل مضمون برای شناخت الگوهای موجود در داده‌های متنی مفید است. می‌توان تحلیل مضمون را روشی برای دسته‌بندی و رؤیت کردن داده‌ها از طریق کدها دانست. بنابراین در روش مذکور، داده‌های موجود در هر متنی شناخته می‌شود و امکان ارائه تحلیل عمیق از آن‌ها فراهم می‌آید. سامان‌دادن داده‌ها، همراه کردن جزئیات دقیق با آن‌ها و انعطاف‌پذیری، از امتیازهای بسیار مهم این روش است. تحلیل مضمون، روشی برای شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی است. این روش، فرایندی برای تحلیل داده‌های متنی (و البته تصویری) است و داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌هایی غنی و تفصیلی تبدیل می‌کند (عابدی جعفری، تسلیمی، فقیهی و شیخ زاده، ۱۳۹۰).

واحد تحلیل مضمون در این پژوهش، فیلم‌های علمی تخیلی برتر در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ است. در این مقاله از روش استقرایی یا جزء به کل استفاده شده است؛ به‌عبارتی، نما به نما و سکانس به سکانس که اجزای اصلی فیلم‌ها را تشکیل می‌دهند، از لحاظ قابلیت در انتقال مفاهیم و بار علمی، تجزیه و تحلیل شده و در نهایت، به شناسایی عناصر اصلی ختم شده است.

در این مقاله برای گردآوری داده‌ها از روش مشاهده استفاده شد و تحلیل داده‌ها به‌صورت دستی انجام گرفت. جامعه مورد بررسی در این مقاله، شامل فیلم‌های برتر ژانر علمی تخیلی در فستیوال‌های اسکار، گلدن گلوب و آکادمی فیلم‌های ترسناک، فانتزی و علمی تخیلی آمریکا^۱، در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ بوده است. همچنین در این پژوهش از

روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد و حجم نمونه با رسیدن به اشباع نظری انجام گرفت. برای تعیین نمونه هدف، فیلم‌های نامزد شده در بخش‌های بهترین فیلم سال، بهترین نویسندگی فیلم‌نامه اصلی، بهترین نویسندگی فیلم‌نامه اقتباسی، بهترین جلوه‌های ویژه و بهترین فیلم‌های غیرزبان انگلیسی مورد بررسی قرار گرفت. شایان ذکر است که بسیاری از فیلم‌های منتخب تکراری از نمونه حذف شدند. در این بررسی از مجموع ۲۹ فیلم برتر علمی تخیلی، ۱۵ فیلم انتخاب شد که عبارت‌اند از: منطقه ۹، آواتار، ظهور سیاره میمون‌ها، جاذبه، میان ستاره‌ای، مریخی، پیشتازان به سوی تاریکی، او، پیشتازان فضا، تلقین، ورود، انتقام جویان: جنگ ابدیت، مردان ایکس: روزهای گذشته آینده، لوگان و پرومتئوس. در مطالعه انجام شده به هر فیلم یک کد تحلیل اختصاص یافت.

قابلیت اعتبار (روایی درونی) یافته‌های پژوهش با چگونگی پوشش داده‌ها در مقوله‌ها و زمینه‌ها ارتباط دارد. با توجه به اهداف این مقاله، تلاش شد که ضمن عدم پوشش هرگونه داده نامرتبط، به‌اشتباه هیچ داده مرتبطی خارج از مقوله‌بندی مدنظر به‌صورت نظام‌مند نگه داشته نشود. همچنین برای محاسبه پایایی باز، آزمون شاخص ثبات استفاده شد. روش کار به این ترتیب بود که از میان کل فیلم‌ها، چند نمونه به‌صورت تصادفی انتخاب و هر کدام از آن‌ها دو بار، در یک فاصله زمانی کوتاه و مشخص (بین ۵ تا ۳۰ روز) کدگذاری شد. سپس کدهای مشخص شده، در دو فاصله زمانی، برای هر کدام از مصاحبه‌ها با یکدیگر مقایسه شد و از طریق میزان توافق‌ها و عدم توافق‌های موجود، در دو مرحله کدگذاری، شاخص ثبات برای آن تحقیق محاسبه شد. در هر کدام از تحلیل‌ها، کدهایی که در دو فاصله زمانی با هم مشابه بودند با عنوان «توافق» و کدهای غیرمشابه با عنوان «عدم توافق» مشخص شدند. در این مقاله، سه فیلم انتخاب و هر کدام دو بار، در یک فاصله زمانی دوهفته‌ای کدگذاری شد. محاسبات نشان می‌دهد که درجه پایایی ۹۲/۳ درصد است. روش محاسبه پایایی بازآزمون بین کدگذاری‌های محقق، در دو فاصله زمانی، بر اساس رابطه ۱ است.

$$\text{درصد پایایی} = \frac{\text{تعداد توافقات} \times 2}{\text{تعداد کل کدها}} \times 100\%$$

جدول ۱. محاسبه پایایی بازآزمون (شاخص ثبات)

ردیف	عنوان فیلم	تعداد کل کدها	تعداد توافقات	تعداد عدم توافق‌ها	پایایی باز آزمون (درصد)
۱	جاذبه	۱۰۸	۵۱	۴	۹۴/۴۴
۲	او	۱۴۱	۶۳	۸	۸۹/۳۶
۳	میان ستاره‌ای	۲۵۳	۱۱۷	۱۲	۹۲/۴۹
	کل	۵۰۲	۲۳۱	۲۴	۹۲/۰۳

فرایند تحلیل فیلم‌ها در سه مرحله انجام گرفت که از نظر ولکات^۱ این مراحل شامل توصیف، تحلیل و تفسیر هستند.

برای تحلیل هر فیلم سه سطح در نظر گرفته شد که در کنار هم، یک کلیت را تشکیل دادند:

۱. ساختار روایی کل فیلم: در این قسمت به تحلیل پیرنگ فیلم پرداخته می‌شود که در واقع همان خلاصه فیلم‌نامه است.

۲. بررسی سکانس به سکانس فیلم‌ها: هر سکانس یک واحد روایی مجزا است. پس با تحلیل هر سکانس منطق روایی کل فیلم به دست می‌آید.

۳. توجه به زمینه اثر: یعنی توجه به امور غیرسینمایی. اموری که فیلم‌ها را مکان‌مند و زمان‌مند می‌کنند. مثل توجه به اجزای صحنه و مکان تصاویر، جلوه‌های بصری و... اهمیت این بخش در آن است که ارتباط میان

کاراکترها با جهان اجتماعی و محیطی که در آن به تصویر کشیده می‌شوند، مشخص می‌شود.

هر فیلم، علاوه بر داشتن عناصر تکراری، تعدادی عناصر جدید نیز در دل خود داشت که بسته به موضوع و محتوای آن با دیگر فیلم‌ها فرق می‌کرد. برخی از آن‌ها مانند میان ستاره‌ای، به دنبال کشف سیاره جدید برای سکونت بود و مفاهیم پیچیده کوانتومی، نسبیت و خلأ جاذبه را در لابه‌لای اتفاق‌های فیلمیک خود به ذهن مخاطب تزریق می‌کرد. گروهی نیز علاوه بر علمی بودن، به ژانر فانتزی تمایل کمی داشتند و در برخی سکانس‌ها، به شبه علم نزدیک می‌شد؛ مانند فیلم انتقام‌جویان و جنگ ابدیت. گروهی نیز مثل فیلم تلقین، سرشار از مضامین روان‌شناسی و جست‌وجو برای کشف ضمیر ناخودآگاه بودند. برخی شبیه فیلم «ورود»، به چگونگی برقراری ارتباط انسان‌ها با فرازمینی‌ها پرداخته‌اند. گروهی هم به حوزه ژنتیک انسانی و مقوله تولید ابرانسان‌ها وارد شدند و به نکات اخلاقی و هشدارهای پیرامون آن اشاره کرده‌اند؛ مانند فیلم لوگان. برخی فیلم‌ها مانند فیلم «او»، به مخاطرات پیشرفت‌های تکنولوژی در ارتباطات و وابستگی انسان‌ها به اندرویدها می‌پردازند و در نهایت تعدادی از فیلم‌ها هم برای حفاظت از محیط زیست و عدم تخریب جایگاه حیوانات، به مخاطب هشدار می‌دهند؛ مانند فیلم ظهور سیاره میمون‌ها.

یافته‌های پژوهش

پس از مشاهده تمامی فیلم‌های انتخاب شده و حذف مضامین تکراری، در مجموع ۱۸۷ مضمون پایه به دست آمد. مضامین پایه به دست آمده بررسی شدند؛ سپس مضامین پایه‌ای که با یکدیگر قرابت معنایی داشتند، در یک گروه قرار گرفتند. در ادامه، مضامین پایه در قالب مضامین سازمان‌دهنده و در نهایت مضامین فراگیر دسته‌بندی شدند. در نهایت ۲۹ مضمون سازمان‌یافته به دست آمد. این مضامین نسبت به مضامین پایه کلی‌تر بودند. پس از این مرحله، باید از دل مضامین سازمان‌یافته، مضامین فراگیر استخراج می‌شد. در این مرحله نیز، برگشت به مراحل قبل و بررسی مجدد مضامین پایه و سازمان‌یافته صورت گرفت و آرایش مضامین، شکلی بهتر و منظم‌تر پیدا کرد. در مجموع ۸ مضمون فراگیر به دست آمد. چگونگی آرایش مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. مضامین پایه، سازمان‌یافته و فراگیر

مضامین پایه	مضامین سازمان‌یافته	مضامین فراگیر
نظریه گرایش عاطفی	جذب مخاطب با تحریک احساسات متناقض	القای حس نگرانی و اضطراب در مخاطب، ایجاد ترس در مخاطب، القای حس ترحم در مخاطب، عاطفی‌سازی، القای احساسات همدلانه، القای احساسات مسری به مخاطب، القای هیجان در مخاطب، القای حس انتقام‌جویی، القای حس آرامش، القای احساس قدرت به مخاطب، القای حس ضعف و حقارت
	القای امید و ناامیدی با مکالمه یا تصویرسازی	القای حس امید به مخاطب، حس زندگی و رؤیای رسیدن به زمین، ناامیدی، تلاش برای زنده‌ماندن، جنگیدن برای رسیدن به هدف، با وجود کمبود غذا و شرایط نامساعد بشر به فکر تولید نسل است، تسلیم‌نشدن در برابر سختی‌ها، استیصال و درماندگی با نزدیک‌شدن مرگ، القای حس پیروزی در مخاطب
رسانه‌سازی علم	ظرفیت تصویرسازی علم	نمایش اطلاعات علمی با تصویر، نمایش حس عدم انسجام در فضا، شکلی نمادین از انجام آمیزش و ارتباط جنسی در فضا، نمایش هوش سرشار حیوان، جذب مخاطب از طریق تصویرسازی تخیلی، نمایش حس معلق بودن در فضای بدون جاذبه
	به‌کارگیری فرم در خدمت محتوای علمی	استفاده از تکنیک جلوه‌های ویژه در بیان روایت داستانی، استفاده از جلوه‌های ویژه برای انتقال مفاهیم علمی، استتار واقعیت علمی در موسیقی
مسئولیت اجتماعی سینما در قبال عمومی‌سازی علم	آگاه‌سازی مخاطب	اطلاع‌رسانی در رسانه‌ها، جلوگیری از ایجاد انحراف در اذهان عمومی، آگاه‌سازی مخاطب از عواقب شوم جنگ، ارائه دانش به مخاطب ناآگاه
	ریسک‌پذیری	هرچیز جدیدی ممکن است خطرآفرین باشد، خطرکردن برای کشف علم، گذشتن از جان عزیزان به خاطر علم، بازیگر با پذیرش خطر لباس حفاظتی را از تن خارج می‌کند، به خطر انداختن خود برای نجات آینده، هیچکس مصون نیست
	ارتباطات سلامت و محیط زیست	پیام سلامتی، تخریب محیط‌زیست با پیشرفت تکنولوژی، طبیعت به مخالفت با برهم‌زنندگان نظم اکوسیستم برمی‌خیزد، حیوان آزمایشگاهی به‌دنبال آزادی است، خانه انسان‌ها تنها زمین است، جای حیوان در شهر نیست، بازگشت حیوان به اصل خود، هشدار به مخاطب برای حفاظت از زمین، اهمیت کشاورزی، حیوان، پیش‌مرگ انسان‌هاست، انسان‌ها از تنهایی رنج می‌برند
	مداخله سیاست در عمومی‌سازی علم	استراتژی سیاستمداران در کنترل جامعه، هژمونی نظام سرمایه‌داری در تولید ابرانسان‌ها، علم می‌تواند مشکلات سیاسی را حل کند
	بازنمایی ارزش‌های انسانی	بخشش و گذشت، انسان شریف، مخالف آدم‌کشی است، فانی بودن قدرت‌ها، انسان‌ها می‌توانند دروغ‌گو باشند
آینده‌نگاری علم	عدم قطعیت‌پذیری آینده	پیش‌بینی آینده پیشرفت‌های علمی، هشدار برای خطر پیشرفت علم، علم در نهایت به کمک بشر می‌آید، هشدار برای آینده و سرنوشت انسان‌ها، دوراهی ماندن یا ترک زمین
	آرمان‌گرایی علم	ناراضایتی از وضعیت حاضر، نیاز به تحقیقات علمی بیشتر، به‌دنبال کشف سیارات جدید، هیچ چیز به اندازه علم نزد کوپر اهمیت ندارد
	رازآلودگی علم	نمایش چگونگی حل یک معما یا بحران، امکان عدم تابعیت از قوانین فیزیک در خارج از زمین، محرمانه‌بودن نوآوری‌ها، خطر مرگ در فضا، شوخی بودن زندگی در فضا که عاقبتی جز مرگ ندارد، در فضا هیچ چیز نیست، نمایش عوارض مصرف مایع ناشناخته، انتقال حس وحشتناک زندگی خارج از زمین

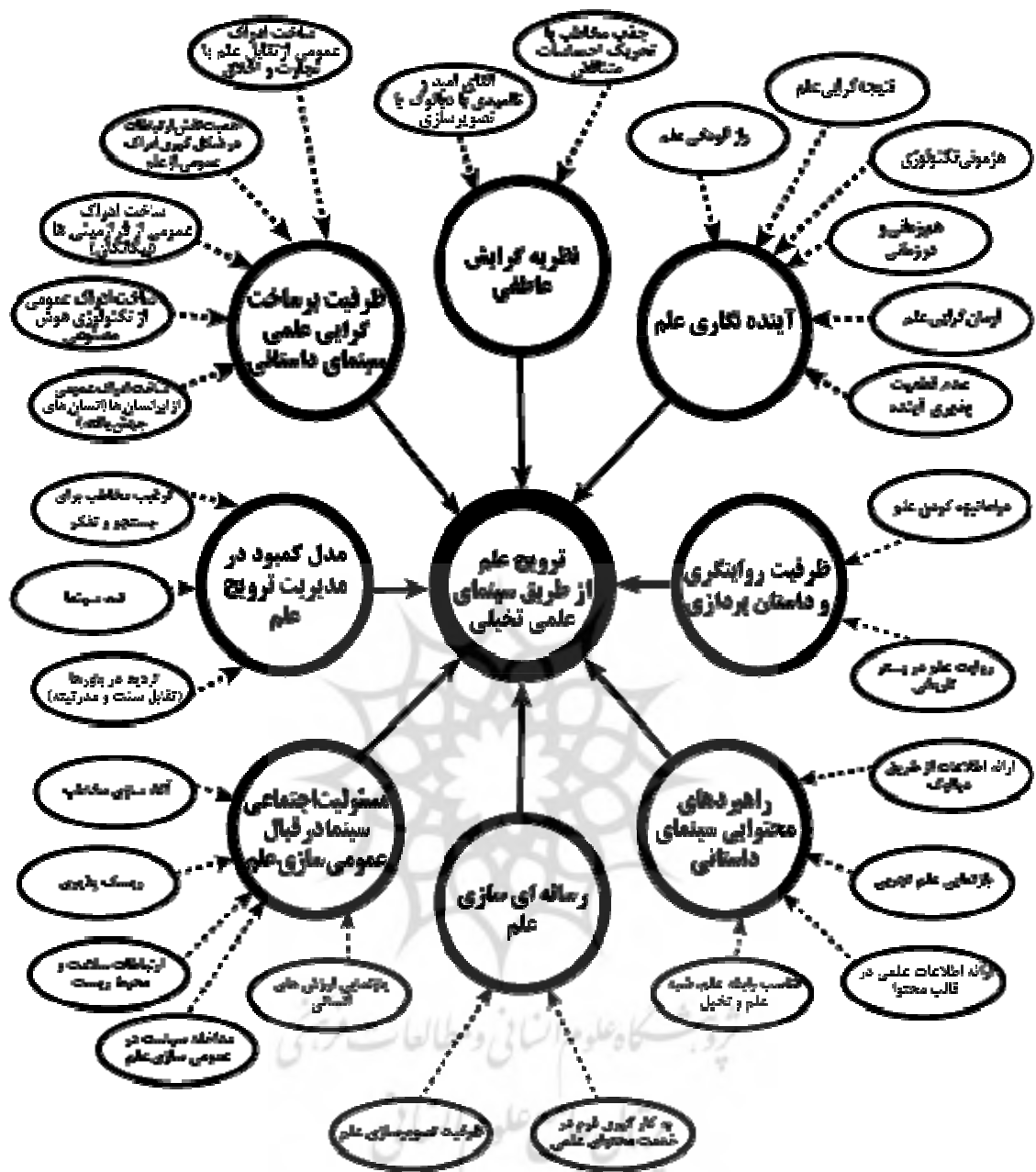
مضامین پایه	مضامین سازمان یافته	مضامین فراگیر
علم تنها به دنبال نتیجه است و بی‌طرفانه پیش می‌رود، شبیه سازی از روی دی‌ان‌ای برای رسیدن به نتیجه، زنده ماندن بازیگر در مریخ، منوط به کسب نتیجه از رویدادهای علمی است، پیش بینی درباره نتیجه رویدادها، بازنمایی پیشرفت های همه جانبه علمی	نتیجه گرایی علم	
پیشرفته بودن بیگانگان در تکنولوژی، پیشرفت تکنولوژی در مواقعی جان انسان‌ها را نجات می‌دهد، تقابل دو تمدن پیشرفته از لحاظ تکنولوژی، غلبه تکنولوژی، استفاده از ربات در مواقعی که انسان‌ها قادر به انجام کاری نیستند، نمایش رویارویی تکنولوژی‌ها، نمایش پیشرفت تکنولوژی	هژمونی تکنولوژی	
تأثیر آینده بر زمان حال، تأثیر گذشته بر آینده، گذر زمان و زندگی انسان‌ها، صدای صوت کتری، نمادی از گذر زمان است	هم‌زمانی و در زمانی	
بیان تاریخ علم، بیان واقعیت تاریخی، بیان افسانه تاریخی به طور مستقیم	روایت علم در بستر تاریخی	ظرفیت روایتگری و داستان پردازی علم
عشق، فراتر از هر چیزی است، عشق، روح را می‌شناسد نه ظاهر جسمانی، تغییر تاریخ با کشتن یا نکشتن یک نفر، القای این مفهوم که یک اتفاق کوچک، می‌تواند تاریخ را عوض کند، نمایش استیصال و درماندگی در ایجاد روابط انسانی، ایجاد تعلیق برای جذب مخاطب، پاشیدن بنیان خانواده با دور شدن از زمین، سیستم عامل‌ها می‌توانند تهدیدی برای تشکیل خانواده باشند، گذشتن از خانواده برای نجات جان بشریت، کودک بدون خانواده آداب معاشرت را یاد نمی‌گیرد	دراماتیزه کردن علم	
موضوع اخلاقیات در علم، تقابل تجارت و علم، پیشتازی علم نسبت به عملیات جنگی، اهمیت بیشتر پول نسبت به جان انسان‌ها، انتقاد از سیستم تحقیقات و نحوه سرمایه‌گذاری در آن، انسان‌ها تا زمانی دوستی خود را ادامه می‌دهند که منافعشان تأمین شود	ساخت ادراک عمومی از تقابل علم با تجارت و اخلاق	
ناتوانی در خوانش لحن از روی نوشتار، ارتباطات الکترونیکی، عدم توانایی در برقراری ارتباط با جنس مخالف، جانشینی ارتباط کامپیوتری به جای ارتباط انسانی، هیچ رابطه‌ای نمی‌تواند جایگزین روابط انسانی شود، اهمیت ارتباطات چهره به چهره، اشاره به اهمیت هم اندازه علم و زبان، شناخت و معرفت، مبنای ارتباط است، ارتباط انسان و حیوان، حوزه عمومی هابرماس	اهمیت نقش ارتباطات در شکل‌گیری ادراک عمومی از علم	ظرفیت بر ساخت‌گرایی علمی سینمای داستانی
تأثیر علم انسان بر دیگر سیارات، بیگانگان بی‌خطرند، ارتباط با جهان‌های خارج و بیگانگان، نمایش عظمت و ابهت یوفو، بیگانگان چندان احمق نیستند، بیگانگان فضایی هم ممکن است در بند خرافات باشند، نمایش پیشرفته‌تر بودن انسان‌ها نسبت به فضایی‌ها، بیگانگان در زمین در حال زادوولد هستند، بیگانگان باید دور از انسان‌ها زندگی کنند، امتیاز ارتباط با فضایی‌ها برای انسان‌ها، درخواست برای ملاقات با بیگانگان	ساخت ادراک عمومی از فرازمینی‌ها (بیگانگان)	
هوش مصنوعی آینده، شخصی‌سازی می‌شود، ارتباط انسان با هوش مصنوعی، هوش مصنوعی، شخصیت پیدا می‌کند، سرعت عمل هوش مصنوعی برای یادگیری، مقایسه انسان و هوش مصنوعی، هم‌زیستی هوش مصنوعی و انسان به مرور زمان، ناسزاگویی هوش مصنوعی به انسان، وابستگی انسان به هوش مصنوعی، محدودیت‌های هوش مصنوعی، تغییر تعریف خیانت با پیشرفت تکنولوژی هوش مصنوعی، فرار هوش مصنوعی از دست انسان، سهولت کار با هوش مصنوعی	ساخت ادراک عمومی از تکنولوژی هوش مصنوعی	
نمایش توانایی جهش یافته‌ها برای کنترل امور، جهش یافته‌ها همیشه بد نیستند و کارهای بشردوستانه انجام می‌دهند، هشدار در مورد هژمونی جهش یافته‌ها در آینده، گزارش از وضعیت خطرناک تولید انسان‌های جهش یافته، ابرانسان‌ها هرچه باشند یک نقطه ضعف نیز دارند، استفاده از مهندسی معکوس در ساخت ابرانسان‌ها، نمایش ابرانسان‌ها	ساخت ادراک عمومی از ابرانسان‌ها (انسان‌های جهش یافته)	

مضامین فراگیر	مضامین سازمان یافته	مضامین پایه
مدل کمبرود در مدیریت ترویج علم	ترغیب مخاطب برای جست‌وجو و تفکر عمیق	ایجاد معنا در ذهن مخاطب، ایجاد انگیزه در مخاطب برای علم‌آموزی، باورپذیر کردن روایت تا حد داستانی واقعی، نظریه خشنودی و فلسفه حیات، نظریه کاتارسیس
	تردید در باورها (تقابل سنت و مدرنیته)	نمی‌توان سنت‌ها و عقاید یک قوم را با مدرنیته از بین برد، پیروزی سنت بر مدرنیته، ایجاد شبهه در واقعیت تاریخی، به چالش کشیدن عقاید پذیرفته‌شده، تفکر انتقادی، تغییر عقاید انسان‌ها کار دشواری است، دست شستن از هر اعتقادی برای نجات جان دختر
	ضد سینما	حرکت در خلاف جهت جریان رایج سینما، نظریه فمینیستی فیلم، خلاف جریان رایج سینمای علمی تخیلی که بیگانگان را موجوداتی باهوش و پیشرفته نمایش می‌دهند، شوخ طبعی در موقعیتی خطرناک
راهنمای محتوایی سینمای علمی	ارائه اطلاعات علمی در قالب محتوا	بیان واقعیت علمی به‌طور مستقیم، انتقال پیام با صدای نامرتبط با تصویر (نریشن)، اثبات واقعیت علمی با براهین علمی، آموزش به مخاطب از طریق نمایش تصویری و توضیح کارشناس، توضیح درباره اهمیت جاذبه با یک مثال، ارائه اطلاعات به شکل مستندگونه برای باورپذیری بیشتر
	بازنمایی علم تجربی	اهمیت ثبت وقایع علمی در زمان وقوع، طولانی بودن زمان آزمایش‌ها، اشتباه محققان در انجام آزمایش، شرح مراحل آزمایش، هدف شوم آزمایش‌های علمی
	ارائه اطلاعات از طریق دیالوگ	ارائه اطلاعات به مخاطب در مورد رویداد، ارائه اطلاعات به مخاطب با گفت‌وگو، بیان یک روش علمی با گفت‌وگو، ارائه نکته‌هایی در باب روان‌شناسی با گفت‌وگو
	تناسب رابطه علم، شبه‌علم و تخیل	منافات علم، با خرافات و شبه‌علم، شبه‌علم، گم‌شدن هویت واقعی انسان پس از خیال‌پردازی، نمایش چگونگی رویاپردازی و آزادسازی ذهن، بازگویی داستانی تخیلی برای روایتی علمی، خیال‌پردازی علمی برای شهرت

برای درک بهتر نحوه چینش مضامین فراگیر و ارتباط آن‌ها با مضامین سازمان‌یافته، شبکه مضامین در شکل ۱ نمایش داده شده است.

تحلیل مضمون فیلم‌ها نشان داد که سینمای علمی - تخیلی در عمومی‌سازی علم ظرفیت‌های مهمی دارد. ۸ مضمون فراگیر شناسایی شد:

۱. نظریه گرایش عاطفی (تحریک احساسات مخاطب برای درک بهتر علم)؛
۲. رسانه‌ای‌سازی علم (استفاده از تصویر و جلوه‌های بصری برای نمایش مفاهیم علمی)؛
۳. مسئولیت اجتماعی سینما در قبال عمومی‌سازی علم (نقش سینما در آگاه‌سازی مخاطب)؛
۴. آینده‌نگاری علم (پیش‌بینی تأثیر پیشرفت‌های علمی بر آینده بشر)؛
۵. ظرفیت روایتگری و داستان‌پردازی علمی (ایجاد جذابیت برای مفاهیم علمی از طریق داستان)؛
۶. ظرفیت برساخت‌گرایی علمی سینمای داستانی (بازآفرینی مفاهیم علمی در بستر سینما)؛
۷. مدل کمبود در مدیریت ترویج علم (ساخت ادراک عمومی از علم و تکنولوژی و شکل‌دهی به نگرش‌های عمومی درباره علم)؛
۸. راهنمای محتوایی سینمای علمی (روش‌های انتقال مفاهیم علمی در سینما)



شکل ۱. شبکه مضامین فراگیر و ارتباط آن‌ها با مضامین سازمان‌دهنده

در شبکه فوق، اشکال بیضی، شامل مضامین سازمان‌یافته هستند که هر کدام از این مضامین، به مضمون فراگیر مربوط به خود متصل شده‌اند. از آنجا که هنوز یک مرحله برای رسیدن به هدف اصلی، یعنی عمومی‌سازی علم باقی مانده است، این مضامین با خطوط غیرممتد در زیرمجموعه مضمون فراگیر خود قرار می‌گیرند. اشکال دایره‌ای نیز مضامین اصلی و فراگیر را تشکیل می‌دهند که همگی به ترویج علم از طریق سینمای علمی تخیلی می‌رسند.

یافته‌ها نشان داد که سینمای داستانی با استفاده از روایتگری و داستان‌پردازی، می‌تواند مفاهیم علمی پیچیده را به‌شیوه‌ای جذاب و فهم‌پذیر به مخاطبان منتقل کند. برای مثال، فیلم‌هایی مانند «میان‌ستاره‌ای» و «مریخی» با ترکیب

داستان‌های هیجان‌انگیز و مفاهیم علمی مانند نسبیت و زیست‌فضایی، توانستند مخاطبان را به‌طور مؤثری درگیر کنند. این فیلم‌ها نشان دادند که داستان‌پردازی می‌تواند به‌عنوان ابزاری قدرتمند در انتقال مفاهیم علمی عمل کند.

یکی از یافته‌های کلیدی این پژوهش، نقش سینما در آینده‌نگاری علم بود. فیلم‌های علمی - تخیلی مانند «او» و «پیش‌تازان فضا» با پیش‌بینی پیشرفت‌های علمی و فناوری‌های آینده، ذهن مخاطبان را برای پذیرش این مفاهیم آماده کردند. این فیلم‌ها نشان دادند که سینما می‌تواند با ایجاد چارچوب‌های ذهنی جدید، به مخاطبان کمک کند تا با مفاهیم علمی آینده‌نگرانه ارتباط برقرار کنند.

یافته‌ها نشان داد که سینما با استفاده از جلوه‌های ویژه بصری و تصویرسازی دقیق، می‌تواند مفاهیم علمی را به‌شیوه‌ای مؤثر به مخاطبان منتقل کند. برای مثال، فیلم‌هایی مانند «جاذبه» و «تلقین» با استفاده از جلوه‌های ویژه، مفاهیم علمی مانند بی‌وزنی و روانشناسی ناخودآگاه را به شکلی ملموس و قابل درک به نمایش گذاشتند. این رویکرد، تأثیرگذاری پیام‌های علمی را افزایش داد.

سینمای داستانی با نمایش پیامدهای پیشرفت‌های علمی لجام‌گسیخته، مسئولیت اجتماعی خود را در قبال عمومی‌سازی علم نشان می‌دهد. فیلم‌هایی مانند «ظهور سیاره میمون‌ها» و «لوگان» با هشدار درباره خطر دست‌کاری‌های ژنتیکی و پیشرفت‌های بی‌رویه علمی، مخاطبان را در خصوص این مسائل آگاه کردند. این فیلم‌ها نشان دادند که سینما، می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای افزایش آگاهی عمومی درباره مسائل علمی عمل کند.

یافته‌ها حاکی از آن است که سینمای داستانی با استفاده از برساخت‌گرایی علمی، مفاهیم علمی را به‌شیوه‌ای انتقادی و نوآورانه به مخاطبان منتقل می‌کند. فیلم‌هایی مانند «ورود» و «پیش‌تازان به‌سوی تاریکی» با به چالش کشیدن مفاهیم علمی متعارف، ذهن مخاطبان را به‌سمت درک جدیدی از علم سوق دادند. این رویکرد، نشان داد که سینما پتانسیل تبدیل شدن به‌عنوان ابزاری برای بازتعریف مفاهیم علمی را دارد.

همچنین یافته‌ها نشان داد که سینما با تحریک احساسات و هیجان‌های مخاطبان، می‌تواند تأثیرگذاری پیام‌های علمی را افزایش دهد. فیلم‌هایی مانند «جاذبه» و «میان‌ستاره‌ای» با ایجاد تعلیق و هیجان، مخاطبان را به‌طور عمیقی درگیر مفاهیم علمی کردند. این رویکرد، نشان داد که سینما قادر است با ایجاد تجربه‌های هیجانی، در انتقال مؤثرتر مفاهیم علمی موفق باشد.

در پایان، یافته‌ها نشان داد که سینما با ماندگاری طولانی‌مدت خود، پیام‌های علمی را به نسل‌های آینده منتقل خواهد کرد. فیلم‌هایی مانند «۲۰۰۱: ادیسه فضایی» و «بلید رانر» با گذشت چندین دهه، همچنان به‌عنوان مرجعی برای انتقال مفاهیم علمی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ویژگی، سینما را به ابزاری قدرتمند در انتقال دانش علمی به نسل‌های آینده تبدیل می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

فیلم‌های مستند، در ارائه فکت‌ها و نکته‌های علمی قابلیت بیشتری دارند و می‌توانند علم را با زبان تصویر، به‌طور مستقیم به مخاطب منتقل کنند؛ اما درک و ماندگاری مفاهیم علمی ارائه‌شده از طریق فیلم‌های داستانی، به‌دلیل پُررنگ بودن

نقش منحنی‌های دراماتیک درون آن‌ها بسیار بیشتر است. در ادامه به سؤال‌های مطرح شده در ابتدای مقاله، پاسخ داده می‌شود.

سؤال اول: سینمای داستانی برای عمومی‌سازی علم چه ظرفیت‌های دارد؟

ظرفیت‌های سینمای داستانی برای عمومی‌سازی علم، عبارت‌اند از: آینده‌نگاری علم، ظرفیت روایتگری و داستان‌پردازی، رسانه‌ای‌سازی علم، مسئولیت اجتماعی در قبال عمومی‌سازی علم و ظرفیت برساخت‌گرایی علمی سینمای داستانی. اصولاً هر فیلمی که در ژانر علمی تخیلی ساخته می‌شود، از یک یا چند مقوله از مضامین نام‌برده استفاده می‌کند. سینمای داستانی می‌تواند با نمایش اطلاعات علمی از طریق تصویر، مخاطب را برای پذیرش مفاهیم علمی، آماده کند. ظرفیت تصویرسازی علم، به‌کارگیری فرم در خدمت محتوای علمی، ارائه اطلاعات علمی در قالب محتوا، بازنمایی علم تجربی و ارائه اطلاعات از طریق دیالوگ، همگی از مواردی است که در زیرمجموعه مضمون فراگیر «رسانه‌ای‌سازی علم» قرار می‌گیرد. در این بخش، سینمای داستانی مخاطب را از طریق تصویرسازی تخیلی، مجذوب خود می‌کند و به‌واسطه نمایش تصویری یا توضیح قهرمان فیلم، به مخاطب آموزش می‌دهد. مسئولیت اجتماعی سینمای داستانی درست از نقطه‌ای آغاز می‌شود که برای آگاه‌سازی مخاطب می‌کوشد. اینکه روایت فیلم به سمت‌وسوی سوق پیدا می‌کند که مخاطب به‌طور مستقیم با عواقب نگران‌کننده پیشرفت‌های لجام‌گسیخته علمی مواجه می‌شود و تخریب محیط‌زیست را با تعریف تصویری تماشا می‌کند، ناخودآگاه از اتفاقات قریب‌الوقوع آینده هراسان می‌شود و این ترس به وجود آمده با اتکا به نظریه خشنودی و فلسفه حیات، مسئولیتی را در ناخودآگاهش بیدار می‌کند که با محیط‌زیست، مهربان‌تر باشد. در سینمای داستانی علمی تخیلی، سعی بر آن است تا با تکیه بر برساخت‌گرایی اجتماعی، شیوه‌های بدیهی ادراک عموم از علم و مفاهیم علمی با رویکرد انتقادی پردازش و علم متعارف به چالش کشیده شود. یکی از مضامین مهم در جذب و نگهداشت مخاطب، استفاده از گرایش عاطفی و تحریک احساسات بیننده، از طریق اتفاقاتی است که در رویداد توصیف می‌شود. به‌طور کلی منحنی دراماتیک، می‌تواند برای هر سکانس به‌طور جداگانه تعریف یا از کل فیلم استنباط شود. کارگردان با ایجاد گره یا معما در داستان، مخاطب را منتظر می‌گذارد. سپس با پیش رفتن داستان، بر پیچیدگی موضوع افزوده و مخاطب را همراه خود می‌کشد. مخاطب در سینما به راحتی و با تصویرسازی بسیار نزدیک به واقعیت، نظاره‌گر ارتباط انسان‌ها با بیگانگان فضایی است که قدرت‌های ماورایی دارند. او به چشم می‌بیند که به‌طور مثال، میمون آزمایشگاهی مانند انسان‌ها فکر می‌کند، حرف می‌زند و تصمیم می‌گیرد. اینها همه مدیون تکنیک‌ها و ابزارهایی است که سینما در اختیار دارد و می‌تواند با استعانت از این ابزارها از آینده علم خبر دهد.

سؤال فرعی اول: چه مؤلفه‌هایی در درک بهتر علم از طریق عامه به واسطه تماشای فیلم‌های علمی تأثیرگذار است؟

نمایش اطلاعات علمی با تصویر، نمایش حس معلق بودن در فضا، نمایش هوش سرشار حیوانی که در عالم واقعی نمی‌تواند کارهایی شبیه انسان انجام دهد، نمایش تصویری حل معماهای علمی، ایجاد گره‌های احساسی، القای امید، ناامیدی، ترس، دلهره، عصبانیت و به‌طور کلی تحریک احساسات مخاطب، در بطن روایت شیوه بازنمایی علم در

داستان‌های علمی و باورپذیرکردن معمای علمی در ذهن مخاطب و حتی گاهی خلط علم با شبه‌علم بر ادراک عموم از علم تأثیر می‌گذارد.

سؤال فرعی دوم: شیوه بازنمایی علم در ژانر علمی تخیلی در سینمای جهان چگونه است؟

به‌کارگیری فرم در خدمت محتوا، ایجاد تردید در باورها، ایجاد شبهه در واقعیت‌های تاریخی، به چالش کشیدن اعتقادهای پذیرفته‌شده، تقابل سنت و مدرنیته و در برخی موارد گنجاندن شبه‌علم در خلال روایت، به کاربردن تکنیک جلوه‌های ویژه برای تصویرسازی علمی یا ارائه اطلاعات به مخاطب یا به کاربردن افکت‌های صوتی و موسیقایی یا گفت‌وگو و تبادل دیالوگ‌های علمی بین بازیگران و... از جمله مصادیقی هستند که شیوه‌های بازنمایی علمی در ژانر علمی تخیلی را تشکیل می‌دهند. درمجموع، می‌توان در حوزه شیوه‌های بازنمایی علم در سینمای علمی تخیلی جهان به مدل‌های ترویجی گوناگونی اشاره کرد. مدل کمبود، مدل دیالوگی، گفتمان‌سازی علم، بر ساخت‌گرایی علمی و هنر داستان‌سرایی در کنار مفاهیم پیچیده علمی، همگی از ابزارهایی است که در اختیار سینمای علمی تخیلی قرار گرفته است.

سؤال فرعی سوم: در سینمای علمی جهان اولویت عمومی‌سازی علم با چه علومی است؟

با توجه به فیلم‌های تماشا شده منتخب محققان، مضامینی مانند شبیه‌سازی از روی دی‌ان‌ای برای رسیدن به نتیجه، استفاده از ربات در مواقعی که انسان‌ها قادر به انجام کاری نیستند، نمایش رویارویی تکنولوژی‌ها، نمایش عوارض مصرف مایع ناشناخته، به‌دنبال کشف سیارات جدید بودن، نمایش پیشرفته‌تر بودن انسان‌ها نسبت به فضایی‌ها، هوش مصنوعی، استفاده از مهندسی معکوس در ساخت ابرانسان‌ها، ارائه نکته‌هایی در باب روان‌شناسی، اهمیت کشاورزی، تخریب محیط زیست با پیشرفت تکنولوژی و پیش‌بینی آینده پیشرفت‌های علمی، از جمله حوزه‌های علمی پرتکرار در فیلم‌ها بودند. در میان این علوم، علم فضا و ارتباط با بیگانگان، بیش از همه خودنمایی می‌کرد. به‌طور کلی در فیلم‌های علمی تخیلی تاریخ سینمای جهان، معمولاً علومی مانند کیهان‌شناسی، فضاوردی، فیزیک، کوانتوم، شیمی، پزشکی و روان‌شناسی در اولویت قرار دارند. البته ناگفته نماند که در کنار اینها، علومی مانند کشاورزی، صنعتی و الکترونیک هم گاهی خودنمایی می‌کنند.

سؤال فرعی چهارم: ابزارهای رسانه‌ای‌سازی علم در سینمای داستانی چیست؟

کارگردانان و تولیدکنندگان فیلم‌های علمی تخیلی، ابزارهای متنوعی برای انتقال مفاهیم داستانی و علمی به مخاطبان در اختیار دارند. این ابزارها می‌تواند در قالب فرم یا محتوا نمود یابد یا حتی در قالب موسیقی. هرگونه گفت‌وگویی که بین بازیگران یک فیلم اتفاق می‌افتد، می‌تواند حامل مضامین و نکته‌های علمی باشد. به عبارتی دیالوگ‌ها وقتی با زبان بدن قهرمان فیلم ترکیب می‌شوند، قدرت جادویی خود را بر مخاطب تحمیل می‌کنند. توجه به روایت‌های داستانی و پیرنگ‌های کوتاهی که در دل داستان‌های بزرگ قرار می‌گیرند، جلوه‌های ویژه، نوع زاویه دوربین و کادر آن نسبت به سوژه، نمایش اطلاعات علمی با تصویر، پیام سلامتی، نظریه فمینیستی فیلم، بازنمایی پیشرفت‌های همه‌جانبه علمی، نمایش هشدار خطر پیشرفت‌های لجام‌گسیخته علمی، نمایش پیشرفت تکنولوژی، انتقال پیام با نریشن، آموزش به

مخاطب از طریق نمایش تصویری و توضیح کارشناس، ایجاد انگیزه در مخاطب برای علم‌آموزی، نمایش چگونگی حل یک معما یا بحران، مقایسهٔ انسان و هوش مصنوعی با تصویر، باورپذیر کردن روایت تا حد داستانی واقعی و مستندسازی و ایجاد تعلیق برای جذب مخاطب نیز بسیار مهم است.

یکی از یافته‌های به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر، برگرفته از نظریهٔ گرایش عاطفی است. طبق آن، واکنش‌های عاطفی مانند گریه یا خندهٔ بازیگر، توجه مخاطب را به دور از آنچه در محیط اطراف وی می‌گذرد، به خود جلب کرده است و این فرایند، در ته‌نشین شدن پیام و اطلاعات موجود در آن و در نتیجه، یادآوری بهتر پیام مؤثر است. مؤلفهٔ گرایش عاطفی و بهره‌برداری از آن، در فیلم‌های علمی تخیلی مشاهده شدهٔ محققان تأیید شده و در تحقیقات پیشین به آن پرداخته شده است. همان‌طور که هنری (۲۰۱۴) بر آن صحنه گذاشته است و می‌گوید: «تصاویر مرگ یک پدر یا مادر یا ترس از تروریسم که در فیلم‌ها وجود دارد، احساسات مخاطب را برانگیخته و او را در پذیرش اطلاعات و دانش موجود در فیلم، آماده‌تر می‌کند».

بسیاری از فیلم‌های علمی تخیلی، دربارهٔ محیط‌زیست و حفاظت از آن به مخاطب هشدار می‌دهند. همچنین دسته دیگری در این ژانر، به دنبال انتقال پیام‌های اخلاقی، سلامتی، سیاسی و غیره هستند که در مجموع، به آگاه‌سازی مخاطب می‌انجامد. اکثر آن‌ها با ایجاد موقعیت‌هایی دلهره‌آور و ترسناک، فضایی را خلق می‌کنند که همذات‌پنداری با آن، بیننده را از اینکه به جای بازیگر فیلم نیست، مشغوف می‌کند. این موضوع در نظریهٔ کاتارسیس و خشنودی، مطرح شده است. نظریهٔ کاتارسیس می‌گوید که احساسات منفی تجربه شده توسط بازیگران و هنرپیشگان باعث ایجاد هیجان و ترکیبی از ترس و شفقت در بیننده می‌شود. در مقابل، بهزیستی روانی مانند آگاهی از رشد شخصی، پذیرش خود یا جست‌وجوی معنای زندگی در بطن نظریهٔ خشنودی به چشم می‌خورد؛ بنابراین مسئولیت اجتماعی سینما در قبال عمومی‌سازی علم که یکی از یافته‌های اصلی پژوهش حاضر است، با این دو نظریه منطبق است.

البته ذکر این نکته در این بخش خالی از لطف نیست که علوم انسانی، در فیلم‌های ژانر علمی تخیلی سهم ناچیزی دارد. به عبارتی، در این گونه فیلم‌ها بیشتر به علوم پایه و آزمایشگاهی فیزیکی و شیمیایی پرداخته می‌شود و کمتر علومی مانند روان‌شناسی و انسان‌شناسی مطرح است. هرچند یکی از نمونه‌های انتخاب شده (فیلم تلقین) از این قاعده مستثنا بود و به مضامین روان‌شناسی پرداخته بود؛ اما در مجموع، جای خالی علوم انسانی در این ژانر به شدت احساس می‌شود.

آینده‌نگاری علم، موضوع دیگری است که در فیلم‌های علمی تخیلی به‌وفور به چشم می‌خورد. طبق گفتهٔ بویر و بنفادلی، هنگامی انتقال پیام‌های علمی، به بهترین شکل صورت خواهد گرفت که دو مقولهٔ اساسی در آن‌ها مورد عنایت قرار گیرد؛ یکی آماده کردن ذهن مخاطبان برای پذیرش مطالب و مفاهیم علمی و دوم، تئوری چارچوب‌سازی است که در این مسیر علم، هرچند مشکل و پیچیده، به شکلی برای مخاطب عنوان شود که اقناع تا حد ممکن اتفاق بیفتد (فرهنگی و همکاران، ۱۳۹۸). نظریهٔ گفتمان‌سازی این دو دانشمند، در راستای آینده‌نگاری علم قرار دارد؛ این مضمون فراگیر با عناصری مانند نتیجه‌گرایی، آرمان‌گرایی، عدم قطعیت‌پذیری و رازآلودگی علم در بطن روایت داستانی، ذهن مخاطب را برای پذیرش علم در آینده آماده کرده و چارچوبی را جهت درک و اقناع وی فراهم می‌کند. نمونهٔ بارز آن را می‌توان در فیلم «او» دید. در این فیلم، پیشرفت حیرت‌انگیز هوش مصنوعی، به گونه‌ای به نمایش گذاشته می‌شود که بازیگر با یک

اندروید ارتباطی عاشقانه برقرار می‌کند؛ اندرویدی که می‌تواند هم‌زمان با چندین نفر ارتباط گرفته و در لحظه، خود را نسبت به مسائل دنیای پیرامون، به‌روز کند.

اغلب مردم در مورد چیزی که در فیلم، نظرشان را جلب می‌کند با دیگران صحبت می‌کنند. آن‌ها روایت‌های تأثیرگذار ژانر علمی تخیلی را برای دوستانشان تعریف می‌کنند و در این راستا، به ایجاد گفت‌وگو علمی در جامعه کمک می‌کنند. طبق تحقیقات باسولز و همکاران (۲۰۱۳)، احساسات مختلف به هم متصل شده و بر اساس پیوست تنش و آرامش، پیشرفتی چشمگیر در انتقال مفاهیم علمی ایجاد خواهد کرد.

یکی از مؤلفه‌های مهم ترویج علم، ساده‌سازی آن است. تولیدکنندگان فیلم‌های علمی تخیلی برای فهم‌پذیر بودن مفاهیم علمی تا جایی که بتوانند آن را با استعانت از تصویرسازی یا جلوه‌های ویژه یا گفت‌وگوی سؤال جوابی، ساده می‌کنند. این همان موضوعی است که زارعی و همکارانش (۱۳۹۶) به آن پرداختند و معتقدند که مؤلفه‌هایی مثل گزینش عوامل تولید که با علم ترویج آشنا باشند، عنایت به ساده‌سازی مفاهیم علمی پیچیده، استحکام مباحث مطرح شده علمی، پرهیز از شبه‌علم و ضدعلم و به‌روز بودن مباحث، از موارد مهمی است که برای ترویج علم از طریق فیلم باید مدنظر داشت.

بنابراین سینما ما را با دنیای جدیدی روبه‌رو می‌کند که می‌تواند به‌شدت فانتزی یا واقعی باشد. به عبارتی، هر فیلم، یک پنجره است به دنیایی جدید؛ دنیایی که در آن انسان‌ها می‌توانند تجربه‌های تازه‌ای به‌دست آورند و حتی آن‌ها را به‌عنوان یک امر طبیعی یا جزئی از خاطراتشان بپذیرند. اهمیت این موضوع در ژانر علمی تخیلی بسیار زیاد است؛ زیرا دنیای جدید خلق شده توسط عوامل تولیدکننده فیلم، می‌تواند آگاهی‌های علمی نویی را در اختیار مخاطب قرار دهد و از این حیث، با قلاب‌ها و گره‌های احساسی و هیجانی که دارد، برای تثبیت این مفاهیم گام بردارد. با توجه به خلأ سینمای ایران در تولید ژانر علمی تخیلی، پیشنهاد می‌شود که در قالب بررسی چرایی عدم رغبت کارگردانان ایرانی در تولید فیلم‌هایی در این زمینه، پژوهشی انجام شود. پژوهش در ارتباط با نحوه دریافت و درک مخاطب از فیلم‌های ژانر علمی تخیلی، خود موضوعی است که از نظر پژوهشگران این عرصه مغفول مانده است. همچنین شبیه پژوهش حاضر را می‌توان برای سریال‌های علمی تخیلی مانند دارک^۱ به کارگردانی باران بو اودار^۲ (۲۰۱۷) انجام داد. سریال‌هایی که مملو از عناصر مهم و دنباله‌دار برای انتقال مضامین علمی هستند. سرانجام آنکه یکی از موضوعات مهم پژوهشی، بررسی نقش فیلم‌های علمی تخیلی در پیشرفت علم و اندازه‌گیری، میزان صحت پیش‌بینی‌های صورت گرفته در این فیلم‌ها از آینده علم است. در این خصوص، بهتر است سیاست‌گذاران برای عمومی‌سازی علم به‌صورت درست و مطابق استانداردهای جهانی، اصولی را رعایت کنند که از آن جمله می‌توان به گسترش تولید فیلم‌های علمی - تخیلی در سینمای ایران، استفاده از ظرفیت‌های سینما برای ترویج علوم انسانی در کنار علوم طبیعی، تقویت همکاری بین دانشمندان و سینماگران برای تولید فیلم‌های علمی معتبر و آموزش فیلم‌سازان در زمینه چگونگی بازنمایی علم در فیلم‌ها اشاره کرد.

1. Dark

2. Baran Bo Odar

پیشنهادهای پژوهش

۱. تولید فیلم‌های علمی - تخیلی با محتوای بومی: پیشنهاد می‌شود که فیلم‌سازان ایرانی با الهام از یافته‌های این پژوهش، فیلم‌های علمی - تخیلی‌ای تولید کنند که علاوه بر جذابیت بصری، مفاهیم علمی را به شیوه‌ای بومی و متناسب با فرهنگ ایرانی به مخاطبان منتقل کنند. این فیلم‌ها می‌توانند با استفاده از داستان‌پردازی و تصویرسازی دقیق، به افزایش آگاهی علمی جامعه کمک کنند.
 ۲. همکاری بین سینماگران و دانشمندان: برای افزایش دقت علمی فیلم‌ها، پیشنهاد می‌شود که همکاری‌های نزدیکی بین فیلم‌سازان و دانشمندان برقرار شود. این همکاری می‌تواند به تولید فیلم‌هایی منجر شود که علاوه بر جذابیت، از نظر علمی نیز معتبر باشند.
 ۳. استفاده از جلوه‌های ویژه پیشرفته: با توجه به نقش مهم جلوه‌های ویژه در انتقال مفاهیم علمی، پیشنهاد می‌شود که تولیدکنندگان فیلم‌های علمی - تخیلی از تکنولوژی‌های پیشرفته‌تر در این زمینه استفاده کنند. این کار می‌تواند به ایجاد تجربه‌های بصری جذاب‌تر و مؤثرتر برای مخاطبان منجر شود.
 ۴. آموزش عمومی از طریق سینما: پیشنهاد می‌شود که نهادهای آموزشی و فرهنگی از ظرفیت سینما برای آموزش عمومی مفاهیم علمی استفاده کنند. برای مثال، می‌توان با ساخت فیلم‌های کوتاه علمی - تخیلی، مفاهیم پیچیده علمی را به شیوه‌ای ساده و جذاب به دانش‌آموزان و عموم مردم منتقل کرد.
 ۵. بررسی تأثیر فیلم‌ها بر مخاطبان: پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده به بررسی تأثیر فیلم‌های علمی - تخیلی بر درک و نگرش مخاطبان نسبت به علم بپردازند. این تحقیقات می‌توانند به بهبود روش‌های انتقال مفاهیم علمی از طریق سینما کمک کنند.
 ۶. توجه به علوم انسانی در فیلم‌های علمی - تخیلی: از آنجا که در فیلم‌های علمی - تخیلی به علوم انسانی کم‌توجهی شده است، پیشنهاد می‌شود که فیلم‌سازان به تولید آثاری بپردازند که علاوه بر علوم پایه، به مفاهیم روان‌شناسی، جامعه‌شناسی و فلسفه نیز بپردازند. برای نمونه، سریال «عقرب عاشق» که از یکی از پلتفرم‌های شبکه خانگی پخش شد، نمونه بارز این مبحث است.
- در مجموع، سینمای داستانی ایران با استفاده از ظرفیت‌های شناسایی شده در این پژوهش، می‌تواند به عنوان ابزاری قدرتمند در عمومی‌سازی علم عمل کند. با به کارگیری پیشنهادهای ارائه شده می‌شود به سمت تولید فیلم‌های علمی - تخیلی مؤثرتر و جذاب‌تر حرکت کرد و مشارکت عمومی در فرایندهای علمی را افزایش داد.

منابع

- افضلی فاروجی، میترا (۱۳۹۸). *طراحی الگوی سیاست‌گذاری برنامه‌سازی علمی در سیمای جمهوری اسلامی ایران با هدف ترویج علم در کشور*. رساله دکتری، مدیریت رسانه، دانشگاه تهران، تهران.
- پایا، علی (۱۳۹۰). *نگاهی شتاب‌زده به تاریخچه ترویج علم در حیطه عمومی*. نشریه روش‌شناختی علوم انسانی، (۶۷)، ۳۵-۶۶.
- چاپ‌رک، علی (۱۳۸۷). *ساخت‌گرایی اجتماعی*. نشریه روش‌شناسی علوم انسانی، (۵۷)، ۱۲۵-۱۴۶.

- خانیک، هادی؛ اتابک، محمد و عزیزی، فرید (۱۳۹۶). تحلیل وضعیت شبکه‌های اجتماعی مجازی در ایران با رویکرد حوزه عمومی هابرماس (مورد مطالعه چند گروه فیسبوکی). نشریه مطالعات فرهنگ - ارتباطات، (۶۹)، ۱۰۱-۱۳۰.
- محمدیان، مرتضی و داوودی، ابوالحسن (۱۳۸۷). ابوالحسن داوودی از سینمای علمی - تخیلی و ارتباط و تأثیرات اجتماعی آن می‌گوید (بخش اول): سینمای علمی - تخیلی یک گونه نیست، یک نگرش است. نشریه نقد سینما، (۵۹).
- راودراد، اعظم (۱۳۸۲). سینما؛ رسانه فراموش شده. نشریه رسانه، (۵۴)، ۶۴-۷۳.
- زارعی، عیسی (۱۳۹۵). مروری نظام‌مند بر مفاهیم و الگوهای ترویج و عمومی‌سازی علم. نشریه رهیافت، (۶۴) ۲۶، ۶۳-۸۱.
- زارعی، عیسی؛ حسن زاده، محمد؛ اسفندیاری مقدم، علیرضا (۱۳۹۶). علم در قاب تصویر: عناصر اساسی برنامه سازی تلویزیونی با رویکرد ترویج علم. نشریه پژوهش‌های ارتباطی، (۹۱)، ۹-۳۹.
- زردار، زرین (۱۳۹۳). رسانه‌ای شدن فناوری‌های نو در ایران: شکاف‌های شناختی کنشگران اصلی در بازنمایی بیوتکنولوژی در برنامه‌های تلویزیونی. رساله دکتری. گروه علوم ارتباطات اجتماعی، تهران، دانشگاه علامه طباطبائی.
- شاهمرادی، محمد حامد (۱۳۹۴). بررسی بازنمایی انسان پیشرفته در گونه علمی - تخیلی سینمای هالیوود با تکیه بر مفهوم ترابشریت. پایان نامه کارشناسی ارشد: پژوهش هنر.
- صادقی، جواد؛ پشآبادی، مهرداد؛ ناصری طاهری، عباس (۱۳۹۷). نحوه بازتاب اخبار علم و فناوری در بخش خبری ساعت ۲۰ شبکه ۴ سیما. نشریه رسانه، (۱۱۳)، ۷۹-۱۱۲.
- ضابطی جهرمی، احمد (۱۳۹۷). سینما: ویژگی‌های فیلم به عنوان یک رسانه. نشریه هنر، (۴۴)، ۱۴۹-۱۵۵.
- عابدی جعفری، حسن؛ تسلیمی، محمد؛ فقیهی، ابوالحسن و شیخ زاده، محمد (۱۳۹۰). تحلیل مضمون و شبکه مضامین: روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده‌های کیفی. نشریه اندیشه مدیریت راهبردی، (۱۰)، ۱۵۱-۱۹۸.
- فرهنگی، علی اکبر؛ روشندل ارتباطی، طاهر؛ پورحسین، رضا و افضلی فاروجی، میترا (۱۳۹۸). تبیین الگوی ارتباطات عمومی علم در برنامه سازی علمی در سیمای جمهوری اسلامی ایران. نشریه رسانه‌های دیداری و شنیداری، (۳۰)، ۳۴-۶۲.
- منتظر قائم، مهدی و فغانی، زهره (۱۳۸۷). تحلیل دریافت جوانان تحصیل کرده تهرانی از فیلم‌های علمی - تخیلی. نشریه مطالعات فرهنگی و ارتباطات، (۱۲) ۴، ۱۳۳-۱۶۲.
- نطنزی، یحیی (۱۳۹۴). راهنمای ژانر معرفی و بررسی ده گونه سینمایی. تهران: نشر چشمه.
- هیوارد، سوزان (۱۳۹۹). مفاهیم کلیدی در مطالعات سینمایی. (فتاح محمدی، مترجم). تهران: نشر هزاره سوم.

References

- Abedi Jafari, H., Taslimi, M., Faghihi, A. & Sheikhzadeh, M. (2011). Theme and theme network analysis: A simple and efficient method for explaining patterns in qualitative data. *Journal of Strategic Management Thought*, (10), 151-198. (in Persian)

- Afzali Farooji, M. (2019). *Designing a model for policy-making and scientific programming in the Islamic Republic of Iran with the aim of promoting science in the country*. PhD thesis, Media Management, Tehran, University of Tehran (in Persian)
- Akshitt, O. O. (2011). *Turkish Cinema and Science Fiction*. 18 International Golden Boll Film Festival. Adana: International Golden Boll Congress on Cinema.
- Babaii, E. & Asadnia, F. (2021). "If a black hole is an oyster, then...": The discursial trends of popularization in science fiction movies. *Public Understanding of Science*, 30(7), 868-880. DOI: 10.1177/09636625211038117
- Bassols, M., Cros, A. & Torrent, A. M. (2013). Emotionalization in New Television Formats of Science Popularization. *Pragmatics Quarterly Publication of the International Pragmatics Association (IPrA)*, 23(4), 605-632.
- Casini, S., Magaudo, P. & Neresini, F. (2024). Communicating science through films: the case of the International Festival of Scientific and Educational Film (1956–1975). *Science as Culture*, 34(1), 89-113, DOI: 10.1080/09505431.2024.2375208
- Chaprak, A. (2008). Social constructivism. *Journal of Humanities Methodology*, (57), 125-146. (in Persian)
- Dudo, A., Brossard, D., Shanahan, J., Scheufele, D. A., Morgan, M. & Signorielli, N. (2011). *Science on television in the 21st century: Recent trends in portrayals and their contributions to public attitudes toward science*. *Communication Research*, 38(6), 754-777.
- Farhangi, A.A., Roshandel Arbatani, T., Pourhossein, R. & Afzali Farooji, M. (2019). Explaining the model of public science communication in scientific programming in the broadcasting of the Islamic Republic of Iran. *Journal of Audiovisual Media*, (30), 34-62. (in Persian)
- Gedeon, Z. (2015). *Changing image of a scientist and science* (Doctoral dissertation, Montana State University-Bozeman, College of Arts & Architecture).
- Gibson, E.C. (2012). *Artificial identity: Representations of robots and cyborgs in contemporary anglo-american science fiction films* (A thesis submitted in partial fulfilment for the requirements of the degree of MA (by Research) at the University of Central Lancashire).
- Guy Henry, C. (2014). *A Cultural Critique of Contemporary Science Fiction Film*. Graduation in the Honors College.
- Hayward, S. (2019). *Key concepts in cinema studies*. (Fattah Mohammadi, Translator). Tehran: Third Century Publishing (in Persian)
- Khaniki, H., Atabak, M. & Azizi, F. (2017). Analyzing the Status of Virtual Social Networks in Iran with Habermas's Public Sphere Approach (Case Study of Several Facebook Groups). *Journal of Culture and Communication Studies*, (69), 101-130. (in Persian)
- Mohammadian, M. & Davoudi, A. (2008). Abolhasan Davoudi says about science fiction cinema and its social connections and effects (Part One): Science fiction cinema is not a genre, it is an attitude. *Cinema Criticism Journal*, (59). (in Persian)

- Montazer Ghaem, M. & Faghani, Z. (2008). Analysis of educated young people's perceptions of science fiction films in Tehran. *Journal of Cultural Studies and Communication*, 4(12), 133-162. (in Persian)
- Natanzi, Y. (2015). *Genre guide: Introducing and examining ten cinematic genres*. Tehran: Cheshme Publications (in Persian)
- Paya, A. (2011). A hasty look at the history of science promotion in the public sphere. *Journal of Methodological Sciences in the Humanities*, (67), 35-66. (in Persian)
- Pettibone, L., Vohland, K. & Ziegler, D. (2017). Understanding the (inter)disciplinary and institutional diversity of citizen science: A survey of current practice in Germany and Austria. *PloS one*, 12(6), e0178778.
- Poggemeyer, P. L. (2019). *Class in space: A critical analysis of modern trends in science fiction film and television* (Master's thesis, San Diego State University).
- Ravudrad, A. (2003). Cinema; The forgotten medium. *Media Journal*, (54), 64-73. (in Persian)
- Sadeghi, J., Peshabadi, M. & Naseri Taheri, A. (2018). How science and technology news is reflected in the 8 p.m. news section of Sima Channel 4. *Media Journal*, (113), 79-112. (in Persian)
- Sagri, M., Vavougios, D. & Sofos, F. (2023). The educational role of cinema in physical sciences. *IgMin Res.*, 1(1), 094-097. DOI: 10.61927/igmin121
- Shahmoradi, M.H. (2015). *A study of the representation of advanced humans in the science fiction genre of Hollywood cinema, relying on the concept of transhumanity*. Master's thesis: Art Research. (in Persian)
- Vidal, F. (2018). Introduction: From “The Popularization of Science through Film” to “The Public Understanding of Science.” *Science in Context*, 31(1), 1–14.
- Wang, Y., Li, J. & Cui, Y. (2024). Science communication with science fiction movies. *The Innovation*, 5(2), 100589.
- Zabiti Jahromi, A. (2018). Cinema: Characteristics of film as a medium. *Honar Journal*, (44), 149-155. (in Persian)
- Zaboski, B.A. & Therriault, D.J. (2020). Faking science: Scientificness, credibility, and belief in pseudoscience. *Educational Psychology*, 40(7), 820–837.
- Zardar, Z. (2014). *Mediaization of new technologies in Iran: Cognitive gaps of main actors in representing biotechnology in television programs*. PhD Thesis. Department of Social Communication Sciences, Tehran, Allameh Tabatabaei University. (in Persian)
- Zarei, I. (2016). A systematic review of concepts and models of science promotion and popularization. *Rahyaf Journal*, 26(64), 63-81. (in Persian)
- Zarei, I., Hassanzadeh, M. & Esfandiari Moghadam, A. (2017). *Science in the picture frame: basic elements of television programming with a science promotion approach*. *Journal of Communication Research*, (91), 9-39. (in Persian)