

The Effectiveness of Type of Scientific Texts In Conceptual Change And Epistemic Emotions In 6th Grade Elementary Students According To The Role of Gender

Zahra Cheraghikhah^{1*}, Parvin Kadivar², Mehdi Arabzadeh³

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۰۸

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۰۴

Accepted Date: 2023/04/28

Received Date: 2022/10/26

Abstract

The main purpose of the study was to investigate the long- term effectiveness of expository text, refutational text and augmented text on conceptual change changes in elementary students (a combination of male and female students). Besides, the subordinate purpose of the study was to investigate the role of gender differences between male students and female students in the effectiveness of expository text, refutational text and augmented text on conceptual change and epistemic emotions on elementary students. Refutation text has been described by Guzzetti (2000) as one of the most effective means of producing cognitive conflict that can result in a change in readers' misconceptions, which means conceptual change. These texts traditionally contain three core features: (1) a common misconception is stated (e.g., Many people believe that if you drop a coin while walking in a forward direction along a straight path, the coin will land on the ground directly beneath the point from which it was released); (2) the misconception is refuted (However, the coin will actually move forward as it falls, landing some distance ahead of its point of release), and (3) evidence is described that supports the currently-accepted scientific explanation (Newtonian mechanics explain that when the coin is dropped, it continues to move forward at the same speed as the walking person because no force is acting to change its horizontal velocity). From an educational perspective, the effectiveness of refutation text has been attributed to increasing students' awareness of their own conceptions in relation to scientific ones. This awareness, which involves the recognition of their own conceptions as limited and scientific ones as correct, is an essential condition for conceptual change. From a cognitive perspective, the co-activation principle, posited by van den Broek and Kendeou (2008), offers the ground for understanding how a refutation text supports conflict detection between prior

1. Ph.D. in Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

*Corresponding Author:

Email: zahracheraghikhah@yahoo.com

2. Professor of Educational Psychology, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

3. Assistant Professor of Educational Psychology, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

knowledge and new scientific information. It postulates that by explicitly presenting misconceptions and scientific conceptions in close proximity to each other, a refutation text induces their co- activation in readers' working memory, which in turn, facilitates the detection of conflicts and efforts to resolve them.

By using the cognitive theory of multimedia learning (CTML), which posits learning from text and graphic is potentially superior to learning from text alone, an augmented text was produced. This augmented text consists of a refutation text added to an appropriate graphic. Like refutation text material, a refutation graphic should be designed to activate a misconception, refute it, and then present the correct conception. The combination of a refutation text and a refutation graphic may represent an optimal tool for knowledge revision. For multimedia learning to occur, information provided by texts should be integrated with information provided by graphics. Some crucial processes should be activated for effective multimedia learning. Specifically, selection and organization processes in the verbal and pictorial subsystems lead to the generation of a text-based model and a picture-based model. These models must then be integrated into a one-to-one mapping process, which also involves prior knowledge.

The research method was experimental. The statistical population consisted of all 6th grade elementary students in region 17 in Tehran during the 1399-1400 school year. A sample of 155 students (77 female students and 78 male students) was selected from the statistical population. The sampling method was at-hand sampling. Their average age was 11.9 years. From a socio-economical point of view, most of them were middle class or indigent. According to three types of texts, students were accidentally divided into three groups: expository text group, refutational text group, and augmented text group. In the expository text group, there were 52 students (27 female students and 25 male students); in the refutational text group, there were 50 students (24 female students and 26 male students); and in the expository text group, there were 53 students (26 female students and 27 male students). In the first phase, in order to investigate the role of gender differences between male and female students, pretest- immediate posttest method was used. In the second phase, a delayed post- test was used in order to investigate the long- term effectiveness of texts on conceptual change. Research instruments were Epistemic Emotions Scale (pekrun et al., 2016), researcher made texts (expository text, refutational text, and augmented text) and researcher made knowledge questionnaire (these texts and questionnaire were made under supervision of supervisors and expert teachers and passed a pilot study by researcher). Differences in knowledge questionnaire grade between pretest and posttest were used to examine the conceptual change. The data were analyzed using one- way analysis of variance (to study the effectiveness of three types of texts on epistemic emotions) and one- way analysis of covariance (to study the effectiveness of three types of texts on conceptual change) in the first phase and dependant T-test in the second phase. The first phase generally showed refutational text, and augmented text have significant effects on both conceptual change and epistemic emotions in both male and female groups, but expository text has not. Secernment results showed significant differences in epistemic emotions between refutation group and expository group and also between augmented group and expository group in both male and female groups. Therefore, there are no gender

differences in this part. Moreover, regarding the effectiveness of texts on conceptual change, in the male group, differences in conceptual change between both refutation group and augmented group, as well as between expository group and augmented group, were significant. In the female group, differences in conceptual change between the refutation group and both the augmented group and the expository group were significant; besides, differences between the augmented group and the expository group were significant too. The delayed posttest results in the second phase showed that differences in conceptual change between immediate posttest and delayed posttest are not significant. Thus, texts have long- term effects on conceptual change. These results are very important and applicable to writers, especially who write academic books and suggest them use more refutational and augmented texts; the results might be useful for filmmakers and suggest them use refutational methods in producing scientific movies and cartoons.

Keywords: Expository Text, Refutation Text, Augmented Text, Conceptual Change, Epistemic Emotion, Long- Term Effectiveness, Gender Differences

تاثیر متن‌های علمی بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی دانش‌آموزان پایه ششم با توجه به نقش جنسیت

زهرا چراغی خواه^{۱*}، پروین کدیور^۲، مهدی عرب زاده^۳

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تاثیر بلندمدت متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی بر تغییر مفهومی دانش‌آموزان پایه ششم بود. همچنین، نقش تفاوت‌های جنسیتی در اثربخشی متن‌ها بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی بررسی شد. تحقیق حاضر به روش آزمایشی انجام شد. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پایه ششم منطقه تهران بود. از طریق نمونه‌گیری در دسترس ۱۵۵ دانش‌آموز انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه متنی منتسب شدند. در مرحله اول، اثربخشی متن‌ها بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی با توجه به تاثیر نقش جنسیت از طریق اجرای پیش‌آزمون-پس‌آزمون مقایسه شد. در مرحله دوم، اثربخشی بلندمدت متن‌ها بر تغییر مفهومی از طریق پس‌آزمون تاخیری انجام شد. ابزارهای تحقیق شامل متن‌های محقق ساخته و پرسشنامه هیجان‌های معرفتی (pekrun et al, 2016) بود. روش تحلیل داده‌های مرحله اول، تحلیل واریانس تک عاملی و تحلیل کوواریانس تک عاملی و در مرحله دوم، t همبسته بود. یافته‌ها با سطح معناداری ۰,۰۵ در مرحله اول نشان داد تاثیر اجرای متن‌ها هم بر هیجان‌های معرفتی و هم بر تغییر مفهومی در هر دو نمونه معنادار است. نتایج تفکیکی نشان داد در مورد تاثیر متن‌ها بر هیجان‌های معرفتی تفاوت جنسیتی وجود ندارد. از نظر تاثیر متن‌ها بر تغییر مفهومی، در نمونه پسران تاثیر متن تکمیلی بر تغییر مفهومی تفاوت معناداری با متن تکذیبی و توضیحی داشت و در نمونه دختران، تاثیر متن تکذیبی بر تغییر مفهومی تفاوت معناداری با متن تکمیلی و توضیحی داشت. یافته‌های مرحله دوم نشان داد متن‌ها تاثیر خود را بر تغییر مفهومی در بلندمدت حفظ کرده‌اند. بر اساس یافته‌های پژوهش، به نویسندگان کتب درسی و تولیدکنندگان نرم افزارهای آموزشی توصیه می‌شود استفاده بیشتری از متن‌های تکذیبی داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: متن توضیحی، متن تکذیبی، متن تکمیلی، تغییر مفهومی، هیجان‌های معرفتی، تفاوت جنسیتی

۱. دکتری روان‌شناسی تربیتی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

Email: zahracheraghikah@yahoo.com

* نویسنده مسئول:

۲. استاد روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۳. استادیار روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

مقدمه

در دنیای امروز انسان‌ها در معرض هجوم اطلاعات صحیح و غلط فراوانی قرار دارند و این مساله گاهی موجب بروز کج فهمی‌هایی می‌گردد. به علاوه، گاهی در تلاش برای معنا دادن به رویدادهای اطراف، به دلایلی مانند تجارب شخصی یا کمبود مثال و غیر مثال در تشخیص مفاهیم، افراد دچار کج فهمی می‌شوند. آنچه در حال حاضر به عنوان کج فهمی تعریف می‌شود، دانش ناسازگار با دانش علمی است (Heddy et al., 2018). توجه به مفهوم کج فهمی و جستجوی راهی برای اصلاح آن بدین جهت حائز اهمیت است که این کج فهمی‌ها نسبت به تغییر و اصلاح مقاوم‌اند؛ تقریباً در تمام موضوعات مخصوصاً موضوعات علمی رخ می‌دهند و همچنین، وجود کج فهمی درباره یک موضوع، درک بعدی فرد درباره آن موضوع را دچار اشکال می‌نماید. بنابراین، باید افراد را در اصلاح کج فهمی‌ها و انطباق آن‌ها با مفاهیم علمی پذیرفته شده هدایت کرد؛ این فرآیند به معنای حمایت از تغییر مفهومی است (cheraghikhah et al., 2021).

تغییر مفهومی نوع خاصی از یادگیری است و زمانی اتفاق می‌افتد که افراد دانش خود را از حالت ابتدایی و ساده لوحانه، متناقض و همراه با کج فهمی به دانش علمی پذیرفته شده تغییر دهند (Heddy et al., 2018). هدف از تغییر مفهومی را پیشبرد دانش آموز یا یادگیرنده از کج فهمی به ادراک علمی پذیرفته شده می‌دانند. آنها اصطلاحاتی را عنوان کرده‌اند که گاهی همتراز با اصطلاح کج فهمی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله مفاهیم جایگزین، جهان بینی های جایگزین، مفاهیم خام و مفاهیم غیر حرفه ای (Heddy et al., 2016).

یکی از اهداف مهم در حوزه آموزش و یادگیری، ایجاد ابزارهایی است که به دانش آموزان کمک کند تا بر کج فهمی‌های پیشین که ممکن است با خود به موقعیت یادگیری بیاورند، غلبه کنند (Weingartner & Masnick, 2019). از آنجا که متن، چه چاپی چه دیجیتالی، ابزار اصلی آموزش و یادگیری در مدارس است؛ صاحب نظران نوع خاصی از متن‌ها را به عنوان ابزاری جهت پیشبرد تغییر مفهومی معرفی و استفاده کرده‌اند که متن تکذیبی نام دارد. متن تکذیبی صراحتاً کج فهمی‌های بالقوه را در برابر مفاهیم علمی پذیرفته شده مشخص می‌کند (Tippet, 2010; Mason et al., 2017b). و در کل ۳ مرحله اصلی دارد: ۱) توضیح کج فهمی، ۲) تکذیب و رد کج فهمی و ۳) توضیح دیدگاه و باور علمی پذیرفته شده (Weingartner & Masnick, 2019).

(Murphy, 2001 in: Ariasi & Mason, 2014) ادعا می‌کند که دلیل ارجحیت متن‌های تکذیبی به متن‌های توضیحی استاندارد ممکن است مربوط به قابل درک بودن آنها باشد؛ همچنین شواهد چندگانه‌ای که این متن‌ها برای حمایت از استدلال اصلی مطرح می‌کنند (Ariasi & Mason, 2014). (Danielson, Sinatra & Kendeou, 2016) ادعا می‌کنند که متن‌های تکذیبی زمانی بیشترین اثربخشی خود را دارند که توجه یادگیرنده به تعارض بین مفاهیم خودشان و مفاهیم علمی جلب شود، هر دو مفهوم فعال شده، یکپارچه و سپس مقایسه شوند و در همین زمان شواهد برای حمایت از مفاهیم علمی به صورت بارزی با هم در ارتباط باشند. لازم به ذکر است که منظور از متن‌های توضیحی، متن‌های رایج موجود در انواع نوشتارها از جمله کتاب‌های درسی است.

نتایج برخی تحقیقات نیز نشان داده که در همه نمونه‌ها، متن‌های تکذیبی در مقایسه با متن‌های غیر تکذیبی تاثیر کج‌فهمی‌هایی که دانش‌آموزان دارند را کاهش می‌دهد (Kendeou et al., 2016; Tippet, 2010). این نتیجه در گروه‌های سنی مختلف، از کلاس سوم تا دانشجو معلمان در سال دوم دانشگاه و به حوزه‌های مختلف از جمله فیزیک، زمین شناسی، زیست شناسی، ریاضیات، روانشناسی و تاریخ تعمیم می‌یابد (Weingartner & Masnick, 2019).

از طرفی، بخشی از تحقیقات (Alvermann & Hague, 1989 in: Kendeou et al., 2016; Mikkl'a- Erdmann, Penttinen, Anto & Olkinuora; 2008 in: Kendeou et al., 2016) یادگیری قابل قیاسی هم از متن‌های تکذیبی و هم از متن‌های غیر تکذیبی نشان داده‌اند که ممکن است به دلیل برخی از تفاوت‌ها در مطالعات، از جمله انواع مختلف متن‌های تکذیبی به کار برده شده یا روش‌های مختلفی که مفاهیم صحیح در متن تکذیبی توضیح داده شده‌اند باشد (Kendeou et al., 2016).

تحقیقات معدودی نیز اظهار داشتند که متن تکذیبی در مقایسه با متن توضیحی تاثیر چندانی بر تغییر مفهومی نخواهد داشت (Diakidoy et al., 2016; Kendeou & van den Broek, 2007).

از طرفی امروزه دانش‌آموزان و کسانی که در جستجوی اطلاعات هستند دائما توسط متن‌هایی که با تصاویر ترکیب شده‌اند بمباران اطلاعاتی می‌شوند، مخصوصا زمانی که به جستجوی اینترنتی می‌پردازند. این که متن‌های همراه با تصاویر در تمام فضای اینترنت رایج هستند، اتفاقی نیست. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد درک متن از طریق افزودن تصویر بهبود می‌یابد (Danielson & Sinatra, 2016). تحقیقات مزایای بالقوه بازنمایی‌های چندگانه در یادگیری مطالب پیچیده را نشان داده‌اند (Mason et al., 2017a in: Mason et al., 2017a). مشخص شده است که تصاویر، یادگیری دانش‌آموزان از متن را بهبود می‌دهند (Carney & Levin, 2002). برای یادگیری مطالب علمی به‌ویژه در سطح ابتدایی و راهنمایی، تجسم و عینی سازی نقش مهمی دارد، زیرا می‌تواند فرآیندهای پیچیده و غیر قابل دیدن را دیدنی نماید (Mason et al., 2017a in: Mason et al., 2013). بنابراین، محققان ترکیب متن تکذیبی و تصویر را به عنوان ابزار متنی دیگری جهت بهبود تغییر مفهومی در نظر گرفته و آن را متن تکمیلی نامیدند.

نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای از (Mayer, 2009) فرآیند اثربخشی متون تکمیلی را توضیح می‌دهد. مه‌یر اصل چندرسانه‌ای را مطرح کرد؛ مجموعه اصولی که شرایطی را توضیح می‌دهند که تحت آن، افراد از کلمات و تصاویر بهتر از کلمات به تنهایی می‌آموزند. روند یادگیری چندرسانه‌ای کلی، متکی به چند فرآیند مهم است که باید فعال شوند: فرآیندهای انتخاب، سازماندهی و یکپارچه سازی. فرآیند اول مربوط است به انتخاب کلمات و تصاویر مناسب برای پردازش بعدی در حافظه کاری. فرآیندهای سازماندهی یک مدل منسجم مبتنی بر متن از کلمات انتخاب شده و یک مدل منسجم مبتنی بر تصویر از تصاویر انتخاب شده تشکیل می‌دهد. سپس در یک فرآیند نگاشت یک به یک باید این مدل‌ها یکپارچه شوند. فرآیند یکپارچه سازی که شامل نقش دانش پیشین فعال شده در حافظه بلند مدت نیز می‌شود، مستلزم این است که هر دو مدل به‌صورت همزمان از نظر ذهنی در دسترس باشند (Mason et al., 2017a).

در زمینه ترکیب متن و تصویر، تحقیقات زیادی نشان می دهند زمانی که تصاویر با متن ارائه می شوند یادگیری بهبود می یابد (Mayer and Moreno, 2002). معمولا ترکیب متن و تصویر چیزی بیشتر از کنار هم گذاشتن آنهاست. زیرا زمانی که متن و تصویر با هم ترکیب می شوند، می توانند روابطی بین بازنمایی ها یا درون بازنمایی های اطلاعاتی برقرار کنند. همچنین افزودن تصویر باعث افزایش تمایل و اشتیاق و عواطف مثبت می شود (Danielson & Sinatra, 2016).

البته عده ای از محققان نیز معتقدند که افزودن تصویر به متن همیشه نتایج مفیدی نخواهد داشت که ممکن است به سبب تفاوت های موقعیتی یا فردی باشد (Danielson & Sinatra, 2016). بخشی از تحقیقات (Mason et al., 2013 in: Mason et al., 2017a) نیز به این نتیجه رسیده اند که نتیجه عملکرد افرادی که متن و تصویر را دریافت کرده اند با عملکرد افرادی که صرفا متن را دریافت کرده اند تفاوتی ندارد (Mason et al., 2017a).

مطالب مذکور تا این بخش، در دسته ویژگی های متن و پیام در نظر گرفته می شوند؛ اما در سال های اخیر پژوهشگران علاوه بر ویژگی های پیام، توجه بیشتری به ویژگی های یادگیرنده نشان داده اند. از جمله این ویژگی ها، هیجان های یادگیرنده است. هیجان ها در دهه ۱۹۹۰ بعد از بازنگری در اخلاق و فلسفه اخلاقی وارد بحث معرفت شناختی شدند و نظریه پردازان دامنه هیجان ها را به هیجان های معرفتی گسترش دادند (Pourrazagh, 2017). انواع رایج هیجان های معرفتی شامل شگفتی، کنجکاوی و سردرگمی است که در زمان کسب اطلاعات غیرمنتظره یا عدم توازن شناختی ایجاد می شود. (Pekrun & Linnenbrink, 2014) هیجان های معرفتی را هیجان هایی تعریف کردند که در ارتباط با جنبه های تولید دانش در یادگیری و فعالیت های شناختی به وجود می آیند (Alexander, Pekrun & Linnenbrink, 2014). ناهماهنگی شناختی ممکن است زمانی به وجود بیاید که شخص اطلاعاتی را پردازش می کند که در تضاد با چیزی است که درست بودن آن را باور دارد؛ مثلا وقتی که فرد معتقد است مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده حدود ۲۰ سال قبل وارد صنایع غذایی شده اند اما متوجه می شود کشاورزان قرن هاست مواد غذایی را از نظر ژنتیکی اصلاح می کنند (Muis et al., 2018).

تحقیقات زیادی نشان داده اند که هیجان ها می توانند تغییر مفهومی را تسهیل یا محدود کنند (Sinatra et al., 2014). (Muis et al., 2018) با استنباط از (Dole & Sinatra, 1998) ادعا می کنند نقش هیجان ها در تغییر مفهومی پیچیده تر از یک دومقوله ساده بین هیجان های مثبت و منفی یا تابعی صرف از قدرت هیجان های فرد است که با کج فهمی رابطه دارد. نتایج آنها نشان داد کنجکاوی و سردرگمی نقش مهمی در تغییر مفهومی دارند.

(Muis et al., 2018) براساس مدل (Kendeou et al., 2014) استدلال کردند که متن تکذیبی باعث راه اندازی هیجان های معرفتی می شود که در زمان همراهی با توضیحات علی، موجب ارتقاء تغییر مفهومی می گردد. آنها نتیجه گرفتند دانش آموزانی که متن تکذیبی را مطالعه کرده اند در مقایسه با کسانی که متن توضیحی را مطالعه کرده اند، در طول یادگیری شگفتی بیشتری را تجربه نموده اند و از آنجا که شگفتی باعث برجسته تر شدن اطلاعات ورودی می شود، این مسئله به یادگیری بهتر ختم می گردد.

همچنین (Heddy et al., 2016) مطالعه‌ای را با هدف بررسی اینکه آیا تغییر مفهومی پیش‌بینی کننده تغییر هیجانی و نگرشی در طول یادگیری درباره مواد غذایی اصلاح شده هست یا خیر، شروع کردند. نتایج این تحقیق نشان داد متن تکذیبی علاوه بر اینکه به شکل کارآمد و موثری باعث تسهیل تغییر در دانش مفهومی می‌شود، در ایجاد هیجان‌ها و نگرش مثبت‌تر نیز موثر است، چنانکه تحقیقات قبلی در این زمینه نیز به همین نتیجه رسیده بودند (Muis et al., 2015).

(Trevors et al., 2016) به بررسی نقش هیجان‌های معرفتی و خود پنداره طی یادگیری از متن‌های تکذیبی پرداختند. یافته‌ها نقش هیجان‌های معرفتی در تغییر مفهومی را به صورت مدل‌های نظری نشان دادند.

در تحقیقات داخلی نیز (Cheraghikhah et al., 2021) به این نتیجه رسیدند که متن‌های تکذیبی و تکمیلی تاثیر معناداری بر هیجان‌های معرفتی دارند.

یکی دیگر از ویژگی‌های یادگیرنده که ممکن است نقش اثرگذاری بر روابط فوق داشته باشد و صاحب نظران آن را مورد اشاره قرار داده‌اند، جنسیت است. پژوهش (Muis et al., 2015) نشان داد یکی از مفاهیمی که تحت تاثیر تفاوت جنسیتی قرار می‌گیرند، دانش پیشین است. به علاوه، (Sinatra et al., 2014) معتقدند عوامل متعددی می‌تواند بر درگیری فرد با موضوعات تاثیر بگذارد و یکی از این عوامل جنسیت است. این در حالی است که بر اساس مدل بازسازی شناختی دانش توسط (Dole and Sinatra, 1998)، عمق درگیری، عامل کلیدی در تغییر مفهومی است. به علاوه، (Linnenbrink-Garcia et al., 2012) دریافته‌اند با وجود اینکه خودکارآمدی، تمایلات شخصی و دانش پیشین نمی‌توانند به تنهایی باعث تغییر مفهومی شوند، ترکیب آن‌ها با مولفه جنسیت توجیه مناسبی برای تغییر مفهومی به دست می‌دهد (Cordova et al., 2014). بنابراین، پژوهش حاضر به بررسی تفاوت‌های جنسیتی در تاثیر انواع متن‌های توضیحی تکذیبی و تکمیلی بر تغییر مفهومی و هیجان معرفتی خواهد پرداخت. این در حالی است که در این زمینه، تا به امروز تحقیقی صورت نگرفته است.

همچنین سوالی مطرح می‌شود با این مضمون که اگر متن‌ها بر تغییر مفهومی اثرگذارند، آیا این تاثیر در طول زمان حفظ می‌شود یا خیر. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد متون تکذیبی می‌توانند بر یادگیری و درک مطلب، فراتر از قسمت اصلی یادگیری تاثیر بگذارند. مثلا، یادگیری از متن تکذیبی بعد از تاخیر یک یا دو هفته‌ای (Cordova et al., 2014) یا حتی یک ماهه و بیشتر (Weingartner & Masnick, 2019) تا یک سال و نیم (Kowalski & Taylor, 2017) هنوز هم مشهود است. اما مقایسه پس‌آزمون تاخیری و پس‌آزمون فوری نشان داد اثرگذاری متن تکذیبی گرایش به کم شدن در طی زمان دارد و بیشتر یادگیرندگان به کج‌فهمی قبلی بر می‌گردند (Weingartner & Masnick, 2019).

از طرفی (Tippet, 2004 in: Tippet, 2010) دریافت دانش‌آموزان کلاس سوم و چهارم تا شش هفته پس از مطالعه متن تکذیبی، تغییر مفهومی را حفظ کرده‌اند. (Mason & Gava, 2007) بیان کردند که دانش‌آموزان کلاس هشتمی که متن تکذیبی را مطالعه کرده‌اند احتمال دارد تا دو ماه بعد بتوانند تغییر مفهومی را حفظ کنند. (Hynd et al., 1994) دریافتند دانش‌آموزان کلاس نهم و دهم تا دو هفته پس از

مطالعه متن تکذیبی، تغییر مفهومی را حفظ کرده‌اند و در تحقیق دیگری در (1997) اعلام کردند دانشجو معلمان تا دو ماه بعد این نتایج را نشان می‌دهند. این درحالی است که (Frède, 2008) نشان داد دانشجو معلمان تا یک ماه بعد از مطالعه متن تکذیبی، تغییر مفهومی نشان می‌دهند. این طیف وسیع نتایج در حالی به دست آمده که نتیجه فرا تحلیل (Guzzetti, 1993) نشان می‌دهد تنها راهبرد موثر برای تسهیل تغییر مفهومی در بلند مدت استفاده از متن تکذیبی است (Tippet, 2010).

اشاره به این نکته می‌تواند مفید باشد درحالی که متن‌های چاپی، به‌ویژه کتاب‌های درسی، روش مسلط و برجسته در آموزش علوم هستند؛ اما متاسفانه، نظرسنجی اخیر از برنده جایزه کتاب‌های کودکان نشان می‌دهد که ساختار متن تکذیبی در آنها بسیار نادر است (Tippet, 2010). بنابراین، قدرت متن تکذیبی به‌عنوان یک عامل تغییر مفهومی باید توسط ناشران، سردبیران، مولفان و نویسندگان به رسمیت شناخته شده، به‌طوری که ساختار متن تکذیبی در کتاب علمی کودکان بیشتر ظاهر شود. مریبان نیز باید از قدرت متن‌های تکذیبی آگاه باشند، به‌طوری که کتاب‌هایی را انتخاب کنند که حاوی متن‌های تکذیبی باشد و شاید حتی مطالب خود را با استفاده از ساختار متن تکذیبی ایجاد کنند. بنابراین، مخاطبان این تحقیق در مقیاس‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر شامل مریبان و معلمانی که وظیفه مبادله یا پایش اطلاعات دانش‌آموزان را بر عهده دارند، نویسندگان و مولفان کتب درسی و غیر درسی، ناشران، برنامه ریزان آموزشی، نهادهای آموزشی و تربیتی خصوصی و دولتی از جمله آموزش و پرورش هستند.

در سال‌های اخیر تحقیق و بررسی حول اثربخشی متن‌های تکذیبی و تکمیلی بر مفاهیم مختلف مربوط به حوزه یادگیری رو به افزایش بوده است. با این حال، هنوز مشخص نشده که آیا جنسیت در این اثربخشی تفاوت معناداری ایجاد می‌نماید یا خیر. همچنین نیاز به پژوهش درباره اثربخشی طولانی مدت این نوع متن‌ها احساس می‌شود. بنابراین، هدف پژوهش فعلی این است که در مرحله اول تفاوت نقش جنسیت در اثربخشی متن‌ها بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی را مشخص نموده و در مرحله دوم، اثربخشی بلند مدت آنها را بسنجد. به این منظور، در ادامه به سوالات ذیل پاسخ داده خواهد شد:

- ۱- آیا تاثیر مطالعه متن‌ها بر هیجان‌های معرفتی در دو نمونه دختران و پسران تفاوت معناداری دارد؟
- ۲- آیا تاثیر مطالعه متن‌ها بر تغییر مفهومی در دو نمونه دختران و پسران تفاوت معناداری دارد؟
- ۳- آیا تاثیر مطالعه متن‌ها بر تغییر مفهومی در بلند مدت حفظ می‌شود؟

روش پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ نحوه جمع‌آوری اطلاعات به روش تجربی اجرا شده و از لحاظ هدف، کاربردی است. این تحقیق در دو مرحله به شرح ذیل انجام شد.

مرحله اول:

در مرحله اول، از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون فوری برای هر یک از گروه دختران و پسران به صورت مجزا استفاده شد. در اینجا گروه متن توضیحی نقش گروه کنترل را دارد، زیرا بخش عمده متن‌های موجود در کتاب‌های درسی و غیردرسی در قالب متن‌های توضیحی هستند و در روند کار دانش‌آموز تغییر چندانی صورت نخواهد گرفت. دیاگرام این طرح را میتوان به صورت زیر در نظر گرفت:

T2	X1	T1	گروه ۱ (متن توضیحی-گروه کنترل)
T2	X2	T1	گروه ۲ (متن تکذیبی-گروه آزمایش ۱)
T2	X3	T1	گروه ۳ (متن تکمیلی-گروه آزمایش ۲)

جامعه آماری و نحوه نمونه‌گیری: جامعه آماری پژوهش، شامل تمام دانش‌آموزان منطقه ۱۷ شهر تهران است که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در پایه ششم ابتدایی مشغول به تحصیل هستند. از بین مدارس منطقه مذکور دو مدرسه پسرانه و یک مدرسه دخترانه به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. تعداد ۹۴ دختر و ۹۱ پسر دانش‌آموز به صورت تصادفی به سه گروه متن تکذیبی، متن توضیحی و متن تکمیلی منتسب گردیدند. ملاک ورود، توانایی درک متن و پاسخدهی به سوالات بود و از آنجا که پژوهش در مدارس عادی صورت گرفت، بنابراین دانش‌آموزان از هوش نرمال برخوردار بودند و همگی ملاک ورود را برآورده نمودند. پس از بررسی نتایج پیش‌آزمون، دانش‌آموزانی که ملاک خروج را برآورده کرده بودند از تحقیق حذف شدند. ملاک خروج عبارت بود از پاسخ دادن به حداقل نیمی از سوالات پیش‌آزمون. بنابراین ۱۳ نفر از دانش‌آموزان پسر و ۱۷ نفر از دانش‌آموزان دختر از تحقیق خارج شدند و نمونه‌هایی شامل ۷۸ پسر و ۷۷ دختر (مجموعاً ۱۵۵ نفر) بود. در نهایت ۲۷ دختر و ۲۵ پسر در گروه متن توضیحی، ۲۴ دختر و ۲۶ پسر در گروه متن تکذیبی و ۲۶ دختر و ۲۷ پسر در گروه متن تکمیلی باقی ماندند.

لازم به ذکر است که از نظر جمعیت شناختی، نمونه شامل ۷۸ پسر و ۷۷ دختر بود. پرونده‌های موجود در مدرسه به صورت تقریبی نشان می‌داد اکثریت این افراد از نظر وضعیت اجتماعی-اقتصادی در سطح متوسط و بعضاً رو به پایین قرار دارند. میانگین سنی این افراد ۱۱ سال و ۹ ماه برآورد شد. از نظر ملیت، اکثریت این افراد ایرانی تبار بوده و ۷ نفر افغانی تبار نیز در نمونه حضور داشت.

مرحله دوم:

در این مرحله، نتایج حاصل از پس‌آزمون فوری مرحله اول با نتایج حاصل از پس‌آزمون تأخیری مورد مقایسه قرار گرفتند.

جامعه آماری و نحوه نمونه‌گیری: جامعه آماری مورد نظر و نمونه به کار گرفته شده، همان موارد به کار رفته در مرحله اول هستند؛ با این تفاوت که در مرحله دوم نتایج حاصل از بررسی دو گروه دختران و پسران به صورت تجمیعی در نظر گرفته شده است؛ بنابراین، در این مرحله نمونه شامل ۱۵۵ دانش‌آموز دختر و پسر پایه ششم ابتدایی است. لازم به توضیح است که در این مرحله به منظور بررسی تاثیر بلند مدت متن‌ها، تاثیر انواع متن‌ها بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی ۱۵۵ دانش‌آموز در پس‌آزمون فوری و پس‌آزمون تأخیری به صورت کلی بررسی شده و تفکیک جنسیتی وجود ندارد.

روش اجرا

در راستای اجرای پژوهش، پژوهشگر در اولین قدم به کمک اساتید راهنما و مشاور طی چند مرحله اقدام به تهیه متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی و بهبود آنها نمود. سپس وضعیت اثرگذاری متن‌ها از طریق اجرای پایلوت بررسی گردید و با توجه به نتایج به دست آمده، اصلاحات لازم در متن‌ها اعمال شد.

در قدم بعدی، با توجه به متن طراحی شده، سوالاتی جهت سنجش دانش دانش آموزان طراحی شده و مورد بررسی اساتید و جمعی از معلمان با تجربه و متخصص حوزه علوم قرار گرفت. این سوالات به صورت چهار گزینه ای بوده و به هر پاسخ صحیح ۱ نمره و به پاسخ غلط نمره ۰ تعلق گرفت.

سپس پژوهشگر با مراجعه به مدارس مورد نظر، پس از شرح اهداف مطالعه به مدیریت مدرسه و آموزگاران پایه ششم، کار خود را آغاز کرد. همچنین شرح مختصری از اهداف و مراحل اجرای مطالعه از طریق راه های ارتباطی مدرسه، به اطلاع والدین رسید و از آن ها خواسته شد که در صورت رضایت و تمایل به شرکت در این مطالعه در روز و ساعت معین اجازه حضور فرزندان خود در مدرسه را بدهند. از بین افراد دعوت شده، ۱۹۹ نفر (۹۸ پسر و ۱۰۱ دختر) داوطلب شرکت در تحقیق شدند که ۱۸۵ نفر از آنها (۹۱ پسر و ۹۴ دختر) در موعد مقرر برای اجرای تحقیق حاضر شدند. این افراد از طریق تخصیص شماره و قرعه کشی به صورت تصادفی به سه گروه متن توضیحی، متن تکذیبی و متن تکمیلی منتسب شدند؛ ۳۰ پسر و ۳۱ دختر در گروه توضیحی، ۳۰ پسر و ۳۱ دختر در گروه تکذیبی و ۳۱ پسر و ۳۲ دختر در گروه تکمیلی. پس از اجرای پیش آزمون و بررسی نتایج، دانش آموزانی که اطلاعات اولیه بالایی از موضوع درسی داشتند و حداقل به نیمی از سوالات پیش آزمون جواب صحیح داده بودند از روند تحقیق کنار گذاشته شدند. بنابراین، ملاک خروج داشتن اطلاعات متوسط رو به بالا از موضوع درسی در نظر گرفته شد. بر این اساس، ۳۰ نفر (۱۳ پسر و ۱۷ دختر) واجد ملاک خروج بودند و تعداد شرکت کنندگان باقی مانده در گروه ها عبارت بودند از ۲۷ دختر و ۲۵ پسر در گروه متن توضیحی، ۲۴ دختر و ۲۶ پسر در گروه متن تکذیبی و ۲۶ دختر و ۲۷ پسر در گروه متن تکمیلی.

با توجه به اینکه فرآیند اجرا در سه مدرسه متفاوت و در هر مدرسه، در سه گروه متنی به عمل درمی آمد، تلاش شد اجرای مراحل مطالعه در کلاسی مشابه انجام پذیرد. کلاس مذکور باید دارای تهویه مناسب، برخوردار از نور کافی، آرام و به اندازه کافی بزرگ می بود که دانش آموزان بتوانند با رعایت فاصله مناسب از یکدیگر در آن مستقر شوند. تمام مراحل اجرا در تمامی گروه ها توسط پژوهشگر صورت پذیرفت. هر آزمودنی باید ۲ جلسه در فرآیند اجرا و ارزیابی شرکت می کرد. جلسه اول شامل پیش آزمون، مطالعه متن مربوط به گروه و اجرای پس آزمون بوده و طول مدت اجرا ۳۰ دقیقه بود. جلسه دوم ۶ هفته پس از جلسه اول برگزار شد و به اجرای پس آزمون تاخیری اختصاص داشت. طول مدت اجرای دوم ۱۰ دقیقه بود.

در فرآیند اجرا پژوهشگر ابتدا خود و اهداف مطالعه را معرفی کرده، اطلاعات لازم را در اختیار شرکت کنندگان قرار داده و از حضور و مشارکت آنها تشکر به عمل آورد. همچنین پژوهشگر به این مساله اشاره کرد که نتایج مطالعه کاملاً محرمانه بوده و در اختیار هیچ فرد دیگری قرار نخواهد گرفت. سپس فرم مربوط به سوالات پیش آزمون مبحث دما و گرما را در اختیار شرکت کنندگان قرار داد. هر یک از شرکت کنندگان سوالات را به صورت صامت خوانی مطالعه کرده و پاسخ دادند. مدت زمان لازم برای این مرحله ۵ دقیقه در نظر گرفته شد. پس از جمع آوری سوالات، متن مربوطه در اختیار دانش آموزان قرار گرفت و آن ها مجدداً به صورت صامت خوانی متن را به دفعات لازم مطالعه کردند. مدت زمان لازم برای این مرحله ۱۰ الی ۱۵ دقیقه در نظر گرفته شد. سپس برگه های مربوط به متن ها جمع آوری شده و فرم

سوالات هیجان های معرفتی حین یادگیری در اختیار دانش آموزان قرار گرفت. مدت زمان پاسخگویی به این سوالات ۵ دقیقه بود. در نهایت دانش آموزان در مدت ۵ دقیقه به سوالات پس آزمون مبحث دما و گرما پاسخ دادند و به این ترتیب جلسه به پایان رسید.

جلسه دوم پس از ۶ هفته فاصله و با فرآیندی مشابه برگزار شد. دانش آموزان هر یک از سه گروه در روز و ساعت اعلام شده در مدرسه حاضر شده و به سوالات پس آزمون تاخیری درباره مبحث دما و گرما پاسخ دادند. این سوالات مشابه سوالات پس آزمون اما با ترتیبی متفاوت بودند. مدت زمان لازم برای اجرای جلسه دوم ۱۰ دقیقه بود.

قبل از شروع فرآیند اجرا این اطمینان به دانش آموزان داده شد که نتایج این مطالعه تاثیری در نمرات آنها نخواهد داشت. اما به منظور حفظ انگیزش آنها، از معلمان مربوطه درخواست شد که شرکت در این مطالعه را به عنوان مشارکت در تحقیق و نوعی فعالیت آموزشی داوطلبانه تلقی کرده و به آن امتیاز مثبتی اختصاص دهند. همچنین در مدت برگزاری جلسه با مواد غذایی بسته بندی شده از دانش آموزان پذیرایی صورت گرفت و پس از اتمام جلسات به منظور تقدیر از آنها، هدایایی به آنها تعلق گرفت.

ابزار سنجش

متن های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی: به منظور طراحی متن ها، پس از مطالعه متن های علمی مربوط به مبحث دما و گرما و با توجه به کج فهمی هایی که درباره این مبحث شناسایی شده اند، متنی گویا و ساده در قالب روابط علت و معلولی برای بیان مطالب در نظر گرفته شد. متن حاصل به عنوان متن توضیحی و پایه متن های تکذیبی و تکمیلی در نظر گرفته شد، زیرا متن ها باید از نظر طول و سهولت مشابه باشند. بنابراین برای متن تکذیبی محتوای مشابه با متن توضیحی در نظر گرفته شد که در آن با شیوه تکذیبی یک کج فهمی رایج توضیح داده شده، رد شده و سپس با یک توضیح علمی همراه گردید. سپس به متن تکذیبی، تصاویر مرتبط با متن الصاق شد تا متن تکمیلی ایجاد شود. پس از طراحی متن ها، به منظور بررسی میزان قابل درک بودن آنها، متن ها در اختیار ۳ نفر از معلمان با تجربه متخصص در درس علوم قرار داده شد و مورد تایید قرار گرفت.

پرسشنامه سنجش دانش: پرسشنامه سنجش دانش مشتمل بر چهار سؤال بود. نحوه پاسخدهی به ابزار بدین صورت بود که هر فرد باید با توجه به اطلاعات خود، به سوالات مربوط به درس علوم در مبحث گرما و دما در پیش آزمون و پس آزمون پاسخ دهد. روش امتیازدهی ابزار براساس VAS است. در این مقیاس به منظور امتیاز دهی هر آیتم پرسشنامه از چهار گزینه استفاده می شود که پاسخ دهنده باید گزینه مناسب را علامت بزند. ابتدا پژوهشگر تعدادی سؤال ۴ گزینه ای با توجه به متن و با توجه به کج فهمی در نظر گرفته شده در متن طراحی کرد. پس از بررسی سوال ها توسط اساتید راهنما و مشاور و معلمان متخصص درس علوم، یکی از سوال ها جایگزین شده و چهار سوال به عنوان پیش آزمون برای سنجش دانش اولیه دانش آموز درباره مبحث دما و گرما در نظر گرفته شد. برای پس آزمون از همان سوال ها استفاده شد، در حالی که موقعیت مورد سؤال و ترتیب سوال ها تغییر داده شده بود. در پس آزمون تاخیری نیز از سوال های پس آزمون فوری، با تغییر ترتیب سوال ها و تغییر ترتیب گزینه ها استفاده شد.

بررسی اعتبار پرسشنامه به دو روش روایی صوری و روایی محتوایی انجام گرفت. جهت تعیین روایی کیفی محتوایی و صوری پرسشنامه، از نظرات سه نفر از اعضای هیأت علمی با سابقه و صاحب نظر استفاده گردید و نظرات آنان در متن و ظاهر ابزار اعمال گردید. جهت تعیین روایی محتوایی کمی از سه معلم متخصص درخواست شد که در خصوص هر یک از چهار آیتم ابزار به سه طیف آیتم "ضروری است، مفید است اما ضروری نیست و ضرورتی ندارد" پاسخ دهند. پاسخ ها بر اساس فرمول CVR محاسبه شد. جهت محاسبه CVI به سه نفر از متخصصان داده شد و از آنان درخواست شد که در مورد هر یک از چهار آیتم، سه معیار زیر را بر اساس طیف لیکرتی ۴ قسمتی اظهار نظر نمایند: مربوط یا اختصاصی بودن، سادگی و روان بودن، و وضوح یا شفاف بودن. سپس با استفاده از فرمول CVI شاخص روایی محتوا محاسبه شد. در مجموع مقدار بدست آمده ۰,۹۱ بود که حداقل مقدار قابل قبول در این بخش ۰,۷۹ است.

برای سنجش پایایی پرسشنامه از دو روش ثبات درونی و آزمون و آزمون مجدد استفاده شد. بدین نحو که پس از توضیح اهداف پژوهش از تمامی شرکت کنندگان در مطالعه رضایت آگاهانه کسب گردید. به منظور پایایی آزمون و آزمون مجدد پرسشنامه به گروه های هدف پژوهش ارائه و توسط آنان تکمیل شد. پس از یک هفته مجدداً پرسشنامه در اختیار آنان قرار گرفت و داده ها با نرم افزار spss26 تجزیه و تحلیل شد. در نهایت مقدار ثبات درونی بر اساس آلفا کرونباخ مقدار ۰,۷۹ بدست آمد و در آزمون مجدد نیز مقدار ۰,۸۳ حاصل شد.

پرسشنامه هیجان های معرفتی (pekrun et al., 2016): برای سنجش هیجان های معرفتی دانش آموزان از فرم کوتاه پرسشنامه هیجان های معرفتی (pekrun et al., 2016) استفاده شد. این پرسشنامه خود گزارشی شامل ۷ سوال است که سه هیجان معرفتی کنجکاوی، تعجب و سردرگمی مد نظر این تحقیق را بررسی میکند. از یادگیرندگان خواسته می شود تا قدرت هر هیجان را در طول یادگیری با استفاده از مقیاس لیکرت ۵ درجه ای از "۱" (اصلاً) تا "۵" (خیلی زیاد) طبقه بندی کنند.

همبستگی سوالات این پرسشنامه بالای ۰/۵۳ و پایایی آن در دامنه $\alpha = ۷۶/۰$ تا $\alpha = ۸۸/۰$ بود. همبستگی بین نمرات فرم بلند و فرم کوتاه در دامنه $r = ۰/۶۵$ تا $r = ۰/۸۳$ بود که نشانگر اعتبار همگرایی پرسشنامه است. همبستگی ها بین مقیاس هیجان های مختلف نشان داد هیجان هایی که با مقیاس EES اندازه گیری می شوند با بیشترین همبستگی در دامنه $r = ۰/۱۰$ تا $r = ۰/۴۰$ از یکدیگر متمایزند. با این حال الگوی همبستگی ها از روابطی که برای دیگر انواع هیجان ها یافت شده، واگرایی (تفاوت) دارد. همچنین نتایج تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی نشانگر روایی سازه پرسشنامه بود. فرم کوتاه به دلیل پایا و روا بودن فرم بلند، پایا و رواست. در پژوهش (Pourrazagh, 2017) پایایی فرم بلند $\alpha = ۰/۶۸$ گزارش شد. در پژوهش حاضر پایایی این پرسشنامه $\alpha = ۰/۶۴$ نشان داده شد.

روش تحلیل

جهت تجزیه و تحلیل داده ها، با بهره گیری از نرم افزار آماری spss26 داده ها در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد تحلیل قرار گرفتند. در بخش توصیفی میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد مطالعه در پژوهش مورد تحلیل قرار گرفت. در بخش آمار استنباطی، جهت تحلیل و بررسی داده های مرحله اول

از آزمون تحلیل واریانس تک عاملی و تحلیل کوواریانس تک عاملی و در قسمت مربوط به پیگیری داده‌ها در مرحله دوم، از آزمون t همبسته استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر مانند سایر پژوهش‌های انسانی از اصل رضایت آگاهانه شرکت‌کنندگان پیروی شده و صرفاً افرادی در پژوهش شرکت داده شده‌اند که داوطلب این کار بوده‌اند. همچنین پژوهشگر مسؤول رعایت اصل رازداری و حفظ اسرار آزمودنی‌ها و اتخاذ تدابیر مناسب برای جلوگیری از انتشار آن است و نتایج به دست آمده فقط به صورت کلی و بدون ذکر نام در پژوهش حاضر قید گردیده و در اختیار هیچ شخص یا نهادی قرار داده نشده است. همچنین پژوهشگر ملزم است پس از حصول نتیجه، اقدامات کارآمد صورت گرفته روی گروه متن تکذیبی و تکمیلی را برای گروه متن توضیحی نیز به اجرا در آورد یا اطلاعات ارائه شده در این دو گروه را به اطلاع گروه متن توضیحی نیز برساند. به این منظور، خلاصه یافته‌ها به زبان ساده در اختیار آزمودنی‌ها قرار خواهد گرفت.

یافته‌ها

مرحله اول

جدول شماره ۱ آمار توصیفی مربوط به شرکت‌کنندگان پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱: خلاصه آماره‌های توصیفی گروه‌های مختلف پژوهش

گروه		پیش‌آزمون تغییر مفهومی				پس‌آزمون تغییر مفهومی		آزمون هیجان	
		پسران	دختران	پسران	دختران	پسران	دختران	پسران	دختران
متن توضیحی (کنترل)	میانگین	۸,۸۰	۹,۶۷	۹,۲۴	۸,۶۷	۲۲,۶۴	۲۳,۰۷		
	تعداد	۲۵	۲۷	۲۵	۲۷	۲۵	۲۷		
	انحراف استاندارد	۱,۸۲	۱,۸۶	۱,۷۸	۱,۷۹	۲,۰۷	۲,۰۳		
متن تکذیبی (آزمایش ۱)	میانگین	۸,۹۲	۸,۵۰	۹,۶۵	۹,۳۳	۲۴,۶۱	۲۴,۵۸		
	تعداد	۲۶	۲۴	۲۶	۲۴	۲۶	۲۴		
	انحراف استاندارد	۱,۹۳	۱,۵۹	۱,۵۹	۲,۴۱	۲,۲۱	۲,۱۲		
متن تکمیلی (آزمایش ۲)	میانگین	۸,۴۴	۸,۹۲	۱۰,۷۷	۸,۳۸	۲۴,۳۳	۲۴,۲۷		
	تعداد	۲۷	۲۶	۲۷	۲۶	۲۷	۲۶		
	انحراف استاندارد	۲,۲۲	۲,۳۱	۱,۷۳	۱,۶۳	۱,۸۳	۲,۰۳		
کل	میانگین	۸,۷۱	۹,۰۵	۹,۹۱	۸,۷۸	۲۳,۸۸	۲۳,۹۵		
	تعداد	۷۸	۷۷	۷۸	۷۷	۷۸	۷۷		
	انحراف استاندارد	۱,۹۹	۱,۹۹	۱,۸۱	۱,۹۷	۲,۱۹۷	۲,۱۴		

براساس جدول فوق، میانگین نمرات پسران در هر سه گروه در پیش‌آزمون تغییر مفهومی تقریباً یکسان می‌باشد. اما در پس‌آزمون تغییر مفهومی، میانگین گروه تکمیلی بیشتر از میانگین گروه تکذیبی و میانگین گروه تکذیبی بیشتر از میانگین گروه توضیحی است. در گروه دختران، میانگین نمرات پیش‌آزمون تغییر

مفهومی در گروه متن توضیحی بیشترین مقدار را دارد و پس از آن، گروه متن تکمیلی و گروه متن تکذیبی هستند. اما در پس آزمون تغییر مفهومی، میانگین گروه متن تکذیبی بیشتر از گروه متن توضیحی است و کمترین میانگین متعلق است به گروه متن تکمیلی.

همچنین در متغیر هیجان های معرفتی، هم در نمونه پسران و هم در نمونه دختران میانگین گروه متن توضیحی پایین ترین میزان و کمتر از میانگین کل بوده و میانگین گروه متن تکمیلی و میانگین گروه متن تکذیبی نزدیک به هم هستند و هر دو، مقادیر بالاتر از میانگین کل را نشان می دهند. با توجه به اینکه کشیدگی و چولگی داده های هر دو نمونه در بازه ۲- تا ۲+ قرار دارد، مفروضه نرمال بودن داده ها برقرار است.

به منظور بررسی همگنی واریانس ها از آزمون لون استفاده شد. نتایج گروه پسران برای تغییر مفهومی $F=0,11$ و $sig=0,89$ و برای متغیر هیجان های معرفتی $F=1,48$ و $sig=0,32$ را نشان داد. در گروه دختران برای تغییر مفهومی $F=2,35$ و $sig=0,10$ و برای هیجان های معرفتی $F=0,21$ و $sig=0,81$ مشخص شد. با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون لون از ۰,۰۵ بیشتر است، بنابراین این پیش فرض نیز صادق می باشد.

بررسی پیش فرض همگنی شیب های رگرسیون در نمونه پسران $F=0,15$ و $sig=0,85$ و در نمونه دختران $F=0,85$ و $sig=0,43$ را نشان داد. با توجه به اینکه سطح معناداری گروه * پیش آزمون تغییر مفهومی از ۰,۰۵ بیشتر است، بنابراین پیش فرض همگنی شیب های رگرسیون صادق می باشد. در قسمت شاخص های استنباطی، به منظور بررسی تاثیر متن ها بر هیجان های معرفتی از تحلیل واریانس استفاده شد که نتایج در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول ۲: خلاصه تحلیل واریانس

منبع	مجموع مجذورات نوع ۳		درجه آزادی		میانگین مجذورات		F		sig	
	پسران	دختران	پسران	دختران	پسران	دختران	پسران	دختران	پسران	دختران
بین گروهی	۵۸,۰۴	۳۲,۹۹	۲	۲	۲۹,۰۲	۱۶,۵۰	۶,۹۳	۳,۸۸	۰,۰۰۲	۰,۰۲۵
درون گروهی	۳۱۳,۹۱	۳۱۴,۸۰	۷۵	۷۴	۴,۱۸	۴,۲۵				
کل	۳۷۱,۹۶	۳۴۷,۷۹	۷۷	۷۶						

نتایج تحلیل واریانس نشان می دهد که سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ و تاثیر اجرای متن ها بر هیجان ها معنادار بوده است. پس از معناداری کلی، آزمون LSD مشخص می کند که این معناداری بین کدام یک از گروه ها برقرار است. خلاصه این آزمون در جدول شماره ۳ و ۴ آمده است.

جدول ۳: خلاصه آزمون LSD هیجان‌های معرفتی در نمونه پسران

٪۹۵ بازه اطمینان		sig	خطای استاندارد	اختلاف میانگین (I- J)	گروه J	گروه I
حد بالا	حد پایین					
۱,۴۰	-۰,۸۳	۰,۶۲	۰,۵۶	۰,۲۸	گروه تکمیلی	گروه تکذیبی- آزمایش ۱
۳,۱۱	۰,۸۳	۰,۰۰۱	۰,۵۷	۱,۹۷	گروه توضیحی	
۰,۸۳	-۱,۴۰	۰,۶۲	۰,۵۶	-۰,۲۸	گروه تکذیبی	گروه تکمیلی- آزمایش ۲
۲,۸۲	۰,۵۶	۰,۰۰۴	۰,۵۶	۱,۶۹	گروه توضیحی	
-۰,۸۳	-۳,۱۱	۰,۰۰۱	۰,۵۷	-۱,۹۷	گروه تکذیبی	گروه توضیحی-
-۰,۵۶	-۲,۸۲	۰,۰۰۴	۰,۵۶	-۱,۶۹	گروه تکمیلی	کنترل

با توجه به نتایج این آزمون، تفاوت بین هیجان گروه تکذیبی و گروه توضیحی ($\text{sig} = 0,001$) همچنین بین گروه تکمیلی و گروه توضیحی ($\text{sig} = 0,004$) معنادار بوده و تفاوت بین هیجان گروه تکذیبی و گروه تکمیلی ($\text{sig} = 0,62$) معنادار نیست.

جدول ۴: خلاصه آزمون LSD هیجان‌های معرفتی در نمونه دختران

٪۹۵ بازه اطمینان		sig	خطای استاندارد	اختلاف میانگین (I- J)	گروه J	گروه I
حد بالا	حد پایین					
۱,۴۸	-۰,۸۴	۰,۵۹	۰,۵۸	۰,۳۱	گروه تکمیلی	گروه تکذیبی- آزمایش ۱
۲,۶۶	-۰,۳۵	۰,۰۱	۰,۵۸	۱,۵۱	گروه توضیحی	
۰,۸۵	-۱,۴۸	۰,۵۹	۰,۵۸	-۰,۳۱	گروه تکذیبی	گروه تکمیلی- آزمایش ۲
۲,۳۲	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۵۷	۱,۱۹	گروه توضیحی	
-۰,۳۶	-۲,۶۶	۰,۰۱	۰,۵۸	-۱,۵۱	گروه تکذیبی	گروه توضیحی-
-۰,۰۶	-۲,۳۲	۰,۰۴	۰,۵۷	-۱,۱۹	گروه تکمیلی	کنترل

با توجه به نتایج این آزمون، تفاوت بین هیجان گروه تکذیبی و گروه توضیحی ($\text{sig} = 0,01$) همچنین بین گروه تکمیلی و گروه توضیحی ($\text{sig} = 0,04$) معنادار بوده و تفاوت بین هیجان گروه تکذیبی و گروه تکمیلی ($\text{sig} = 0,59$) معنادار نیست. مشاهده می‌شود که نتایج حاصل از اجرای متن‌ها بر هیجان‌های معرفتی در هر دو نمونه، چه به صورت کلی و چه به تفکیک زیرگروه‌ها یکسان است. به‌منظور بررسی تاثیر متن‌ها بر تغییر مفهومی از تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول ۵: خلاصه تحلیل کوواریانس

منبع	مجموع مجذورات		درجه آزادی		میانگین مجذورات		F		sig		مجدورات	سهمی
	نوع ۳	نوع ۳	دختران	پسران	دخت	پسرا	دخت	پسرا	دخت	پسرا		
گروه	۳۵,۸۲	۲۶,۶۳	۲	۲	۱۷,۰۹۱	۶,۲۵	۱۰,۸۲	۳,۴۹	۰,۰۰۳	۰,۰۰۳	۰,۰۱۴	۰,۹۰
خطا	۲۱۲,۰۶	۲۲۶,۴۷	۷۳	۷۴	۲,۸۶	۳,۱۰						
کل	۷۹۱۳,۰۰	۶۲۳۰,۰۰	۷۷	۷۸								

براساس نتایج تحلیل کوواریانس، تاثیر اجرای متن ها بر تغییر مفهومی نیز معنادار بوده است. پس از معناداری کلی، با آزمون LSD مشخص می گردد که این معناداری بین کدام یک از گروه ها برقرار بوده است. خلاصه این آزمون در جدول شماره ۶ و ۷ آمده است.

جدول ۶: خلاصه آزمون LSD تغییر مفهومی در گروه پسران

گروه I	گروه J	اختلاف میانگین (I- J)		خطای استاندارد	sig	%۹۵ بازه اطمینان	
		حد بالا	حد پایین				
گروه تکذیبی - آزمایش ۱	گروه تکمیلی	-۱,۱۹	۰,۳۹	۰,۴۶	۰,۰۱	-۲,۱۲	-۰,۲۶
گروه تکذیبی - آزمایش ۲	گروه توضیحی	۱,۱۹	۱,۵۹	۰,۴۷	۰,۰۰۱	۰,۲۶	۲,۱۲
گروه تکذیبی - کنترل	گروه تکذیبی	-۰,۳۹	-۱,۵۹	۰,۴۷	۰,۰۰۱	-۱,۳۴	-۰,۵۵
گروه تکذیبی - کنترل	گروه تکمیلی	-۱,۵۹	-۰,۶۵	۰,۴۷	۰,۰۰۱	-۲,۵۳	-۰,۶۵

نتایج آزمون LSD نشان می دهد تفاوت سطح تغییر مفهومی دانش آموزان در پیش آزمون و پس آزمون ناشی از اجرای متن ها، بین گروه تکذیبی و گروه تکمیلی (sig = ۰,۰۱) همچنین بین گروه تکمیلی و گروه توضیحی (sig = ۰,۰۰۱) معنادار بوده و تفاوت سطح تغییر مفهومی بین گروه تکذیبی و گروه توضیحی (sig = ۰,۴۰) غیر معنادار است.

جدول ۷: خلاصه آزمون LSD تغییر مفهومی در گروه دختران

۹۵٪ بازه اطمینان		اختلاف				
حد بالا	حد پایین	sig	خطای استاندارد	میانگین (I- J)	گروه J	گروه I
۲,۱۳	۰,۱۴	۰,۰۲	۰,۵۰	۱,۱۳	گروه تکمیلی	گروه تکذیبی -
۲,۲۰	۰,۱۷	۰,۰۲	۰,۵۰	۱,۱۹	گروه توضیحی	آزمایش ۱
-۰,۱۴	-۲,۱۳	۰,۰۲	۰,۵۰	-۱,۱۳	گروه تکذیبی	گروه تکمیلی -
		۰,۰۳	۰,۴۹	۱,۰۹	گروه توضیحی	آزمایش ۲
-۰,۱۷	-۲,۲۰	۰,۰۲	۰,۵۰	-۱,۱۹	گروه تکذیبی	گروه
		۰,۰۳	۰,۴۹	-۱,۰۹	گروه تکمیلی	توضیحی - کنترل

نتایج آزمون LSD نشان می‌دهد تفاوت سطح تغییر مفهومی دختران در پیش آزمون و پس آزمون ناشی از اجرای متن‌ها، بین گروه تکذیبی و گروه تکمیلی ($\text{sig} = 0.02$) همچنین بین گروه تکذیبی و گروه توضیحی ($\text{sig} = 0.02$) و بین گروه تکمیلی و گروه توضیحی ($\text{sig} = 0.03$) معنادار است.

مرحله دوم

جدول شماره ۸ آمار توصیفی مربوط به پس آزمون تاخیری شرکت‌کنندگان پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۸: خلاصه آماره‌های توصیفی گروه‌های مختلف پژوهش

گروه	پس آزمون تاخیری تغییر مفهومی
متن توضیحی (کنترل)	میانگین ۹,۸۰
	تعداد ۵۱
	انحراف استاندارد ۲,۵۲
متن تکذیبی (آزمایش ۱)	میانگین ۹,۵۴
	تعداد ۵۱
	انحراف استاندارد ۲,۲۵
متن تکمیلی (آزمایش ۲)	میانگین ۹,۵۶
	تعداد ۵۳
	انحراف استاندارد ۲,۱۴
کل	میانگین ۹,۹۳
	تعداد ۱۵۵
	انحراف استاندارد ۲,۲۹

براساس جدول فوق، میانگین گروه متن توضیحی بیشتر از دو گروه و نزدیک به میانگین کل است و میانگین دو گروه متن تکمیلی و متن تکذیبی بسیار نزدیک به هم قرار دارد.

جدول ۹: جدول آزمون t همبسته

sig	درجه آزادی	t	پس آزمون فوری - پس آزمون تاخیری
۰,۲۱	۱۵۴	-۱,۲۴	

با توجه به جدول فوق، تفاوت بین پس آزمون فوری و پس آزمون تاخیری معنادار نبوده و می توان استدلال کرد که تاثیر متن ها تا پس آزمون تاخیری به قوت خود باقی است.

بحث و نتیجه گیری

مرحله اول پژوهش، در پاسخ به سوال اول مشخص نمود که مطالعه متن ها تاثیر معناداری بر هیجان های معرفتی در هر دو نمونه دختران و پسران دارد. بررسی تفکیکی گروه ها در زمینه هیجان های معرفتی نشان داد که در هر دو نمونه، هم متن تکذیبی و هم متن تکمیلی تاثیر معناداری در مقایسه با متن توضیحی دارند. این یافته ها با نتیجه پژوهش (Heddy et al., 2016), (muis et al., 2015), (muis et al., 2018) و (Cheraghikah et al., 2021) همسو است.

با توجه به اینکه هر دو نوع متن حاوی اطلاعات تکذیبی، تاثیر معناداری بر هیجان های معرفتی به جا گذاشته اند، به منظور تبیین این یافته از یافته های (muis et al., 2018) استفاده شد. ایشان معتقدند که وقتی کج فهمی به صورت مستقیم تکذیب می گردد، اختلاف بین دانش پیشین و اطلاعات فعلی به شکل برجسته تری نمایان می شود و این اختلاف از طریق درگیری عمیق با تبیین های علی کاهش یافته و در نتیجه منجر به کاهش شکاف موجود در دانش می شود و این روند است که سبب برانگیختگی و شروع به کار هیجان های معرفتی می گردد. در خصوص متن تکمیلی می توان گفت که احتمالا تصاویر نمایش داده شده به همراه متن، بخشی از بار ایجاد هیجان های معرفتی را به دوش گرفته اند؛ اما میزان این هیجان آنقدر زیاد نبوده که تفاوت معناداری بین متن تکذیبی و تکمیلی ایجاد نماید.

در پاسخ به سوال دوم پژوهش، بخش دیگر یافته ها نشان داد که مطالعه متن ها تاثیر معناداری بر سطح تغییر مفهومی در دو نمونه دختران و پسران دارد. نتایج تفکیکی در نمونه پسران نشان داد که متن تکمیلی نسبت به متن تکذیبی و متن توضیحی تاثیر معناداری بر تغییر مفهومی ایجاد می کند. این نتیجه با یافته های (mayer & Moreno, 2002) هم راستاست. (Hegarty, 2011) معتقد است دلیل این است که زمانی که متن و تصویر با هم ترکیب می شوند، می توانند روابطی بین یا درون بازنمایی های اطلاعاتی برقرار کنند (Danielson & Sinatra, 2016). عدم تفاوت معنادار بین متن تکذیبی و متن توضیحی نیز ممکن است به دلیل برخی از تفاوت ها از جمله نوع متن تکذیبی به کار برده شده یا روش هایی که مفاهیم صحیح در متن تکذیبی توضیح داده شده اند باشد (Kendeou et al., 2016).

در نمونه دختران مشخص شد که تاثیر متن تکذیبی بر تغییر مفهومی نسبت به متن تکمیلی و متن توضیحی معنادار است؛ همچنین متن تکمیلی در مقایسه با متن توضیحی تاثیر معناداری بر تغییر مفهومی

دارد. تبیین معناداری متن تکمیلی نسبت به متن توضیحی را می‌توان همان برقراری روابط بین یا درون بازنمایی‌های اطلاعاتی دانست. معناداری متن تکذیبی نسبت به متن توضیحی هم جهت است با یافته‌های متعددی از جمله (Weingartner, 2010), (Tippet, 2010), (Diakidoy et al., 2016), (Kendeou et al., 2016), (Mason et al., 2017a) & Masnick, 2019). اما در تبیین معناداری متن تکذیبی نسبت به متن تکمیلی می‌توان به تحقیقات (Mason et al., 2017a) اشاره کرد. آنها به این نتیجه رسیده‌اند زمانی که تصویر با متن همراه شود، گاهی دانش‌آموزان بیشتر وقت خود را صرف مطالعه متن‌ها می‌کنند و کمتر پیش می‌آید که مولفه‌های تصویری مطالب آموزشی را مورد بررسی قرار دهند. درواقع آنها توجه چندانی به تصویر ندارند و احتمالاً این مساله در نمونه دختران باعث تاثیر کمتر متن تکمیلی گردیده است (Mason et al., 2013 in: Mason et al., 2017a).

در مرحله دوم پژوهش به سومین سوال پاسخ داده شد و مشخص گردید که تاثیر متن‌ها بر تغییر مفهومی در بلند مدت حفظ شده است. این نتیجه هم جهت است با جمله (Kendeou et al., 2014), (Weingartner & Masnick, 2019), (Cordova et al., 2014).

بر اساس (Weingartner & Masnick, 2019) مدارکی وجود دارد که می‌گوید تبیین‌های موجود در متن تکذیبی زمانی که شرح و بسط داده شوند، منجر به شبکه‌های به هم پیوسته غنی تری از اطلاعات صحیح در حافظه بلند مدت می‌گردند. در صورتی که این شبکه‌های اطلاعات به اندازه کافی غنی و قدرتمند باشد، این قدرت را دارد که اطلاعات اصلاح شده را برای مدت طولانی حفظ نماید. در واقع زمانی که فرد بعداً با مفهوم اصلاح شده مواجه می‌شود، اطلاعات صحیح باید با اطلاعات دچار کج فهمی برای فعال شدن رقابت کند. اگر اطلاعات صحیح بر شبکه یکپارچه شده در حافظه تسلط یافته باشد، بخش اعظم فعال سازی را به خود اختصاص داده و مانع از فعال سازی اطلاعات دچار کج فهمی می‌شود. به این ترتیب، تغییر مفهومی ایجاد شده، حفظ می‌گردد.

(Kendeou et al., 2014) نیز معتقدند وقتی خواننده اطلاعات صحیح متن تکذیبی را مطالعه می‌کند، باورهای عامیانه و غلط از طریق فرآیندهای فعال سازی فعال می‌گردند و این فعال سازی همزمان دانش صحیح و اطلاعات غلط، لازمه تغییر مفهومی است. زمانی که میزان اطلاعات صحیح به روش‌های مختلفی از جمله توضیح علی‌افزایش یابد، این دانش صحیح شروع به تسلط بر شبکه یکپارچه مربوط به مفهوم خواهد کرد. در نتیجه این رویداد، دانش صحیح، فعال سازی رو به افزایش را به سمت خود جلب کرده و به صورت همزمان، احتمال فعال سازی باور غلط را کاهش می‌دهد و بنابراین، هر نوع مداخله از طرف باور غلط را کاهش داده یا حذف می‌نماید.

بدون شک هر فعالیت پژوهشی در زمان اجرا با محدودیت‌ها، چالش‌ها و مشکلاتی روبرو می‌شود. پژوهش حاضر نیز از این مسئله مستثنی نیست. با توجه به اینکه پژوهش فعلی در گروه سنی ۱۱ تا ۱۲ سال صورت گرفته و از طرفی، ماهیت نمونه بر نتیجه پژوهش تاثیرگذار است، تعمیم نتایج به سایر گروه‌های هدف باید با احتیاط صورت گیرد.

این پژوهش نشان داد هم متن تکذیبی و هم متن تکمیلی اثر معناداری بر هیجان‌های معرفتی و تغییر مفهومی یادگیرندگان دارند. با در نظر گرفتن قدرت متن‌های تکذیبی و تکمیلی در پیشبرد یادگیری،

تولیدکنندگان نرم افزارهای آموزشی و برنامه نویسان به ویژه در حیطه کودک و نوجوان می توانند از انواع روش های تکذیبی از جمله انیمیشن، کلیپ، تصاویر متحرک و ... در برنامه های آموزشی خود استفاده نمایند. به علاوه، فعالان حوزه فیلم کودک می توانند برای آموزش مفاهیم و اصول، با تکیه بر روش های تکذیبی به تهیه انیمیشن ها و فیلم های گروه کودک و نوجوان بپردازند.

ملاحظات اخلاقی

در جریان اجرای این پژوهش و تهیه مقاله کلیه قوانین کشوری و اصول اخلاق حرفه ای مرتبط با موضوع پژوهش از جمله رعایت حقوق آزمودنی ها، سازمان ها و نهادها و نیز مؤلفین و مصنفین رعایت شده است. پیروی از اصول اخلاق پژوهش در مطالعه حاضر رعایت شده و فرم های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی ها تکمیل شد.

حامی مالی

هزینه های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است و این مقاله قبلاً در هیچ نشریه ای اعم از داخلی یا خارجی چاپ نشده است و صرفاً جهت بررسی و چاپ به فصلنامه مطالعات بازاریابی ورزشی ارسال شده است.

References

- Alexander, P.A., Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2014). "International handbook of emotions in education". (New York, NY: Routledge).
- Ariasi, N., & Mason, L. (2014). From covert processes to overt outcomes of refutation text reading: the interplay of science text structure and working memory capacity through eye fixation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 493–523.
- Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14, 5–26.
- Cheraghikhah, Z., Kadivar, P., Hassanabadi, H., & Arabzadeh, M. (2021). "Effectiveness of expository, refutational and augmented texts in elementary students' conceptual change and epistemic emotions". A Thesis Submitted in Partial Fulfillment for the Degree of Doctor of Educational Psychology (PhD). Kharazmi University, Tehran, Iran. [in Persian]
- Cordova, J.R., Sinatra, G.M., Jones, S.H., Taasobshirazi, G., & Lombardi, D. (2014). "Confidence in prior knowledge, self-efficacy, interest and prior knowledge:

Influences on conceptual change". *Contemporary Educational Psychology*, 39, 164–174.

Danielson, R.W., Sinatra, G.M., & Kendeou, P. (2016). "Augmenting the Refutation Text Effect with Analogies and Graphics". *Discourse Processes*, 53:5-6, 392-414.

Danielson, R.W., & Sinatra, G.M. (2016). "A Relational Reasoning Approach to Text-Graphic Processing". *Educational Psychology Review*, 29, 55–72.

Diakidoy, I.-A.N., Mouskounti, Th., Fella, A., & Ioannides, Ch. (2016). "Comprehension processes and outcomes with refutation and expository texts and their contribution to learning". *Learning and Instruction*, 41, 60-69.

Dole, J.A., & Sinatra, G.A. (1998). "Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge". *Educational Psychologist*, 33:2-3, 109-128.

Frède, V. (2008). "Teaching astronomy for pre-service elementary teachers: A comparison of methods". *Advances in Space Research*, 42, 1819–1830.

Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). "Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education". *Reading Research Quarterly*, 28, 117–159.

Heddy, B.C., Danielson, R.W., Sinatra, G.M., & Graham, J. (2016). Modifying Knowledge, Emotions, and Attitudes Regarding Genetically Modified Foods. *The Journal of Experimental Education*, 85, 3, 513-533.

Heddy, B.C., Taasoobshirazi, G., Chancey, J.B., & Danielson, R.W. (2018). "Developing and validating a conceptual change cognitive engagement instrument". *Frontiers in education*, 3, 43, 1-9.

Hegarty, M. (2011). "The cognitive science of visual-spatial displays: implications for design". *Topics in cognitive science*, 3(3), 446-474.

Hynd, C., McWhorter, J., Phares, V., & Suttles, C. (1994). The role of instructional variables in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 933–946.

Hynd, C., Alvermann, D., & Qian, G. (1997). "Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion". *Science Education*, 81, 1–27.

Kendeou, P., & van den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35, 1567-1577.

Kendeou, P., Walsh, E. K., Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2014). "Knowledge revision processes in refutation texts". *Discourse Processes*, 51, 374-397.

Kendeou, P., Braasch, J.L.G., & Bråten, I. (2016). Optimizing Conditions for Learning: Situating Refutations in Epistemic Cognition. *The Journal of Experimental Education*, 84:2, 245-263.

Kowalski, P., and Taylor, A.K. (2017). "Reducing students' misconceptions with refutational teaching: for long-term retention, comprehension matters". *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 3, 2, 90-100.

Linnenbrink-Garcia, L., Pugh, K. J., Koskey, K. L., & Stewart, V. C. (2012). Developing conceptual understanding of natural selection: The role of interest, efficacy, and basic prior knowledge. *The Journal of Experimental Education*, 80(1), 45–68.

Mason, L., & Gava, M. (2007). "Effects of epistemological beliefs and learning text structure on conceptual change". In S. Vosniadou, A. Baltas, & X. Vamvakoussi (Eds.), *Reframing the conceptual change approach in learning and instruction* (pp. 165–197). Oxford, UK: Elsevier.

Mason, L., Tornatora, M. C., & Pluchino, P. (2013). "Do fourth graders integrate text and picture in processing and learning from an illustrated science text? Evidence from eye-movement patterns". *Computers & Education*, 60, 95–109.

Mason, L., Zaccoletti, S., Carretti, B., Scrimin, S., & Diakidoy, I.N. (2017a). The Role of Inhibition in Conceptual Learning from Refutation and Standard Expository Texts. *Int J of Sci and Math Edu. International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 3, 483-501.

Mason, L., Baldi, R., Di Ronco, S., Scrimin, S., Danielson, R.W., & Sinatra, G.M. (2017b). "Textual and graphical refutations: Effects on conceptual change learning". *Contemporary Educational Psychology*, 49, 275–288.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). "Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*", 12, 107–119.

Mayer, R. E. (2009). "Multimedia learning (2nd ed.)". New York: Cambridge University Press.

Muis, K.R., Pekrun, R., Sinatra, G.M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., & Heddy, B.C. (2015). "The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning". *Learning and Instruction*, 39, 168-183.

Muis, K.R., Sinatra, G.M., Pekrun, R., Winne, P.H., Trevors, G., Losenno, K.M., & Munzar, B. (2018). "Main and moderator effects of refutation on task value, epistemic emotions, and learning strategies during conceptual change". *Contemporary Educational Psychology*, 55, 155-165.

Pekrun, R., Vogl, E., Muis, K. R., & Sinatra G.M. (2016). Measuring emotions during epistemic activities: The Epistemically-Related Emotion Scales. *Journal of cognition and emotion*, 30, 1-9.

Pourrazagh, A., Hassanabadi, H., & Arabzadeh, M. (2017). "Epistemic emotions during math problem solving among children with specific learning disorder in mathematic". A Thesis Submitted in Partial Fulfillment for the Degree of M.Sc. Kharazmi University, Tehran, Iran. [in Persian]

Sinatra, G. M., Broughton, S. H. & Lombardi, D. (2014). "Emotions in science education," In: *International Handbook of Emotions in Education*. eds Alexander, P.A, Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia. L., (New York, NY: Routledge), 415-436.

Tippet, C.D. (2004). "Conceptual change: The power of refutation text. Unpublished master's thesis". University of Victoria, Victoria, Canada.

Tippet, Ch.D. (2010). Refutation text in science education: a review of two decades of research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 6, 951-970.

Trevors, G.J., Muis, K.R., Sinatra, G.M., Pekrun, R., & Winne, P.H. (2016) "Identity and Epistemic Emotions during Knowledge Revision: A Potential Account for the Backfire Effect". *Discourse Processes*, 53, 5-6, 339-370.

Weingartner, K.M., & Masnick, A.M. (2019). "Refutation texts: Implying the refutation of a scientific misconception can facilitate knowledge revision". *Contemporary Educational Psychology*, 58, 138-148.

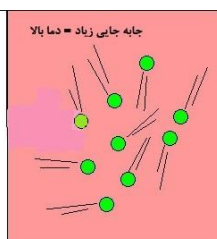
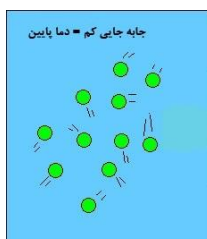
پیوست

نمونه متن تکمیلی

دما، گرما و ذوب شدن

در این نوشته، با هم آزمایش ساده ای درباره ذوب شدن یخ را بررسی می کنیم که بارها در زندگی آن را مشاهده کرده اید. قبل از بررسی آزمایش، بعضی تعریف ها و نکته ها که در سال های قبل یاد گرفته اید را مرور می کنیم.

دما



برای تعریف دما به شکل ساده می توانیم بگوییم که دما، درجه ی گرمی یا سردی جسم است. دما میزان سرعت حرکت ذره ها و مولکول های یک جسم را نشان می دهد. دما را به کمک وسیله هایی مانند دماسنج اندازه گیری می کنیم و توسط یک عدد آن را نمایش می دهیم. این عدد مربوط به انرژی است اما خود انرژی نیست.

گرما

گرما نوعی انرژی است. وقتی به جسمی گرما می دهیم سرعت حرکت ذره ها و انرژی جنبشی آن افزایش می یابد. این افزایش به صورت افزایش دما مشخص می شود. گرما به دلیل اختلاف دما بین دو جسم، از جسم با دمای بیشتر یعنی جسم گرمتر به جسم با دمای کمتر یعنی جسم سردتر منتقل می شود، تا زمانی که هر دو جسم به دمای برابر برسند.



نکته: گرما و دما ویژگی های مربوط به هم هستند و به همین دلیل بعضی از دانش آموزان فکر می کنند که هر دوی آنها به یک معنا هستند. اما این فکر اشتباه است. گرما شکلی از انرژی است در حالی که دما میزان سرعت ذرات یک جسم را نشان می دهد، و نباید آن ها را با هم اشتباه کرد.

ذوب شدن

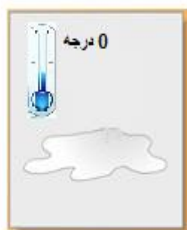
تبدیل شدن ماده از حالت جامد به مایع در اثر گرما را ذوب شدن می گوئیم.

آزمایش

یک تکه یخ را از فریزر بیرون می آوریم، دمای آن را اندازه گیری کرده و در جدول یادداشت می کنیم. سپس یخ را درمقابل نور خورشید قرار می دهیم و هر ۵ دقیقه دوباره دمای یخ را اندازه می گیریم و این کار را ادامه می دهیم تا زمانی که یخ کاملاً آب شود. نتیجه به صورت جدول زیر است.

زمان	موقع خارج کردن یخ از فریزر	دقیقه ۵ (کمی از یخ آب شده است)	دقیقه ۱۰ (نصف یخ آب شده است)	دقیقه ۱۵ (تمام یخ آب شده است)
دما	صفر درجه	صفر درجه	صفر درجه	صفر درجه

چرا این اتفاق افتاد؟

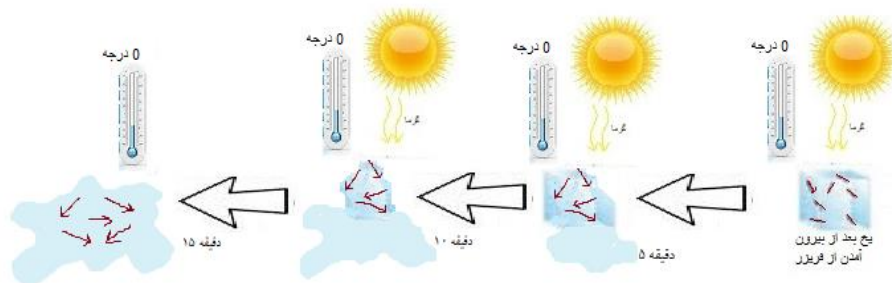


در ابتدا یخ دمای پایینی دارد، یعنی سرعت حرکت مولکول هایش کم است. زمانی که یخ را درمقابل نور خورشید قرار می دهیم گرما دریافت می کند. این گرما باعث می شود سرعت حرکت مولکول های یخ بیشتر شود. در نتیجه جاذبه بین مولکول ها کم می شود و مولکول ها می توانند آزادانه روی هم حرکت کنند و به مایع تبدیل شوند. در این مدت انرژی گرمایی فقط برای تبدیل یخ به آب مصرف می شود و به همین دلیل دمای یخ درحال ذوب شدن تغییر نکرده است.

نکته: شاید بعضی از دانش آموزان فکر کنند با قرار دادن یخ جلوی آفتاب و همزمان با ذوب شدن یخ، دمای یخ هم تغییر می کند. اما این آزمایش نشان می دهد که این فکر غلط است. زمانی که یخ درحال ذوب شدن است تا وقتی که کاملاً آب شود دمای آن هیچ تغییری نمی کند.

نمونه سوال پیش آزمون متن ها

یک تکه یخ را در محیط اتاق قرار می دهیم. در ابتدای قرار دادن یخ در اتاق و زمانی که یخ هنوز حالت



یخی دارد و سفت است، کدام مورد صحیح است؟

- الف. دمای یخ و دمای اتاق با هم برابر هستند، همچنین گرمای یخ و گرمای اتاق با هم برابر هستند.
- ب. دمای یخ و دمای اتاق با هم برابر هستند، ولی گرمای یخ و گرمای اتاق با هم فرق دارند.
- ج. دمای یخ و دمای اتاق با هم فرق دارند، ولی گرمای یخ و گرمای اتاق با هم برابر هستند.
- د. دمای یخ و دمای اتاق با هم فرق دارند، همچنین گرمای یخ و گرمای اتاق با هم فرق دارند.

نمونه سوال پس آزمون متن ها

مدتی بعد از اینکه بستنی در محیط اتاق قرار گرفت، شروع به آب شدن می کند و به صورت خمیری در می آید، اما هنوز کاملاً آب نشده است. در این صورت کدام مورد صحیح است؟

- الف. در این حالت هم دمای بستنی تغییر کرده و هم گرمای بستنی.
- ب. در این حالت دمای بستنی تغییر کرده ولی گرمای آن ثابت مانده است.
- ج. در این حالت دمای بستنی ثابت مانده ولی گرمای آن تغییر کرده است.
- د. در این حالت هم دمای بستنی ثابت مانده و هم گرمای بستنی.