

Effectiveness of expository, refutational and augmented texts in elementary students' conceptual change and epistemic emotions

Zahra Cheraghi Khah	Ph.D. Student in Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
Parvin Kadivar*	Professor, Educational Psychology Dept., Kharazmi University, Tehran, Iran
Hamidreza Hassanabadi	Associate Professor, Educational Psychology Dept., Kharazmi University, Tehran, Iran
Mehdi Arabzadeh	Assistant Professor, Educational Psychology Dept., Kharazmi University, Tehran, Iran

Abstract

The objective of the study was to investigate the effectiveness of expository, refutational and augmented texts on conceptual change and epistemic emotions on elementary student boys. The research method was experimental. A sample of 78 students was selected between all 6th grade elementary student boys in Tehran during 1399-1400 school year, through at hand sampling method. They were randomly assigned into three groups, 25 students in expository group, 26 students in refutation group, and 27 students in augmented group. The research design was pretest- posttest, and instruments were Epistemic Emotions Scale (Pekrun et al., 2016) and researcher made texts. The data were analyzed by using multiple analysis of covariance. The results showed texts have significant effects on both conceptual change and epistemic emotions. Secernment results showed significant differences of epistemic emotions between refutation group and expository group and also between augmented group and expository group. Moreover, differences of conceptual change between both refutation group and augmented group and between expository group and augmented group were significant.

Keywords: expository text, refutation text, augmented text, conceptual change, epistemic emotion.

* Corresponding Author: Kadivar220@yahoo.com

How to Cite: Cheraghi Khah, Z., Kadivar, P., Hassanabadi, H., & Arabzadeh, M. (2022). Effectiveness of expository, refutational and augmented texts in elementary students' conceptual change and epistemic emotions. *Educational Psychology*, 18(64), 7-31. doi: 10.22054/jep.2021.59029.3281

اثربخشی متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی دانش‌آموزان پسر دوره ابتدایی

زهرا چراغی خواه | دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

پروین کدیور* | استاد گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

حمیدرضا حسن‌آبادی | استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

مهدی عرب‌زاده | استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تأثیر متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی دانش‌آموزان پسر دوره ابتدایی بود که با روش آزمایشی صورت پذیرفت. جامعه آماری پژوهش شامل تمام دانش‌آموزان ششم ابتدایی پسر منطقه ۱۷ تهران بوده است. از بین مدارس ناحیه مذکور، دو مدرسه به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. نمونه شامل ۷۸ داوطلب است که به صورت تصادفی ۲۵ نفر به گروه توضیحی، ۲۶ نفر به گروه تکذیبی و ۲۷ نفر به گروه تکمیلی منتسب شدند. مراحل اجرا به شکل پیش‌آزمون-پس‌آزمون و ابزارهای تحقیق شامل متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی محقق ساخته و پرسشنامه هیجان‌های معرفتی pekrun (2016) است. تغییر مفهومی از طریق محاسبه اختلاف سطح دانش، قبل و بعد از مطالعه متن‌ها به دست آمد. تحلیل داده‌ها با روش تحلیل کوواریانس چند متغیره انجام شد. یافته‌ها در سطح معناداری ۰,۰۵ نشان داد تأثیر متن‌ها هم بر تغییر مفهومی و هم بر هیجان‌های معرفتی معنادار است. نتایج تفکیکی گروه‌ها حاکی از آن است که تفاوت بین هیجان گروه تکذیبی و توضیحی، همچنین بین گروه تکمیلی و تکمیلی معنادار بوده و تفاوت بین هیجان گروه تکذیبی و تکمیلی معنادار نیست. به علاوه، تفاوت سطح تغییر مفهومی ناشی از اجرای متن‌ها، بین گروه تکذیبی و تکمیلی، همچنین بین گروه توضیحی و تکمیلی معنادار بوده و تفاوت سطح تغییر مفهومی بین گروه تکذیبی و توضیحی غیر معنادار است. این نتایج نشان می‌دهد نویسندگان کتاب‌های درسی باید توجه بیشتری به متن‌های تکذیبی داشته باشند. همچنین، تدوین گران و طراحان آموزشی باید تصاویر مناسب بیشتری در متن درس‌ها بگنجانند.

کلیدواژه‌ها: تغییر مفهومی، متن تکذیبی، متن تکمیلی، متن توضیحی، هیجان معرفتی

مقدمه

خبرهای نادرست و جعلی^۱ و حقایق فرعی^۲ بخشی از اطلاعات به دست آمده از رسانه‌های اجتماعی امروزه هستند. جای تعجب نیست که افراد به خاطر این نوع اطلاعات درباره موضوع‌های مختلف مربوط به زندگی روزمره‌شان دچار کج‌فهمی^۳ شوند. از طرفی هنگامی که مردم تلاش می‌کنند به جهان معنا دهند، ساختارهای دانش شخصی‌شان را شکل می‌دهند. این ساختارها اغلب شامل کج‌فهمی و بسیار نسبت به تغییر مقاوم‌اند؛ زیرا شبکه‌های دانش موجود باید مجدداً سازماندهی شوند تا با اطلاعات متضاد، در یک فرایند شناخته شده به نام تغییر مفهومی^۴ تطبیق یابند (Tippett, 2010). کج‌فهمی‌ها تقریباً در هر موضوعی وجود دارد، به‌ویژه به نظر می‌رسد اکثر افراد دچار کج‌فهمی‌های علمی می‌باشند. این امر به‌ویژه در علوم برجسته است که در آن موضوع‌های بحث‌برانگیزی مطرح هستند همانطور که تحقیق Sinatra و همکاران (2014) نشان داد، کج‌فهمی‌های افراد در مورد یک موضوع خاص می‌تواند درک بعدی آنها در مورد آن موضوع را تضعیف کند. بنابراین، برای این که یادگیری بارور و اثربخش باشد، مهم است که افراد را در تغییر مفهومی حمایت کنیم؛ یعنی کج‌فهمی‌های قبلاً شکل گرفته برای تطبیق با مفاهیم علمی قابل اعتماد بازسازی گردد (Dole & Sinatra, 1998). هدف از تغییر مفهومی، جلو بردن دانش آموزان از کج‌فهمی به درک علمی پذیرفته شده است (Heddy et al., 2016).

از چند دهه گذشته محققان قدرت متن تکذیبی^۵ را در تغییر مفاهیم مورد بررسی قرار داده‌اند، یک ساختار متن که شامل عناصر استدلال است و به عنوان یکی از مؤثرترین ابزارهای مبتنی بر متن برای اصلاح کج‌فهمی‌های خوانندگان توصیف شده است (Tippett, 2010). متن‌های تکذیبی به‌طور سنتی شامل سه ویژگی اصلی هستند: (۱) بیان یک تصور اشتباه یا کج‌فهمی رایج (۲) تکذیب و رد کج‌فهمی و (۳) شواهدی که تبیین علمی پذیرفته

*در فرهنگ توصیفی انجمن روانشناسی آمریکا (APA) معنی کلمه refutation به این صورت است: "ابطال. در منطق و فلسفه عمل یا فرآیندی که نشان می‌دهد یک اظهار نظر، نظریه یا ادعا، نادرست یا بی اعتبار است. بدین معنا، انکار یک بحث یا ادعا با ابطال آن متفاوت است." در پژوهش حاضر به منظور حفظ زیبایی و شیوایی کلام، این کلمه تکذیب ترجمه شده است.

1. fake news
2. alternative facts
3. misconception
4. conceptual change
5. refutational text

شده را پشتیبانی می‌کند (Weingartner & Masnick, 2019). Hynd (2003) معتقد است که متن‌های تکذیبی ممکن است در تقویت تغییرات مفهومی مؤثر باشند، زیرا چهار شرط لازم برای تغییر مفهومی را تسهیل می‌کنند. این شرایط عبارتند از: ۱) نارضایتی از مفاهیم موجود، ۲) قابل فهم^۱ دانستن مفاهیم جدید (۳) محتمل و عملی بودن^۲، و ۴) مؤثر^۳ بودن برای باز کردن زمینه‌های دیگری از تحقیق (Broughton et al., 2010).

یک توضیح احتمالی دیگر برای تأثیر متن‌های تکذیبی بر اصلاح کج‌فهمی این است که خواننده مفاهیم قبلی را با اطلاعات جدید متن به صورت همزمان فعال کرده^۴ و آنها را یکپارچه می‌نماید. Kendeou and vanden Broek (2007) معتقدند این فرایند فعال سازی و یکپارچه سازی است که به خوانندگان اجازه می‌دهد ناهماهنگی‌ها بین دانش قبلی‌شان و تبیین علمی را کشف کنند. کشف ناهماهنگی ممکن است منجر به پردازش عمیق‌تر اطلاعات در متن شود که به نوبه خود ممکن است تغییر مفهومی را تسهیل کند (Broughton et al., 2010).

همچنین بر اساس مدل بازسازی شناختی دانش^۵، تغییر مفهومی ممکن است نتیجه افزایش درگیری^۶ یادگیرنده با ایده‌ها و افکار متن به سبب متن تکذیبی باشد (Dole & Sinatra, 1998). دامنه وسیعی از تحقیقات نشان داده‌اند که متن‌های تکذیبی با احتمال زیادی در اصلاح کج‌فهمی‌ها مؤثر هستند، زیرا آنها می‌توانند موجب درگیری عمیق و تفکر انتقادی^۷ در نتیجه تعارض‌های شناختی ایجاد شده بین کج‌فهمی‌های افراد و اطلاعات جدید شوند (Broughton et al., 2010).

اشاره به این نکته لازم است که chi (2010) معتقد است کج‌فهمی‌ها ممکن است در سه سطح باورها و مفاهیم، طبقه بندی‌ها و مدل‌های ذهنی رخ دهند و بسته به اینکه چه نوع کج‌فهمی رخ داده است، متن تکذیبی نتیجه متفاوتی به دنبال خواهد داشت، یا حتی ممکن است تأثیر چندانی نداشته باشد.

-
1. intelligible
 2. plausible
 3. fruitful
 4. coactivate
 5. Cognitive Reconstruction of Knowledge Model (CRKM)
 6. engagement
 7. critical thinking

در مقابل متن‌های تکذیبی، متن‌های توضیحی^۱ شامل یک تفسیر یا توصیف جامع و تبیین مفهومی هستند که مستقیماً کج‌فهمی‌ها را شناسایی یا رد نمی‌کنند (Muis et al., 2018). متن‌های توضیحی در سراسر بافت برنامه درسی در مدارس به‌عنوان یک روش اصلی و اولیه تدریس، از جمله آموزش علوم استفاده می‌شود. علی‌رغم کاربرد گسترده آنها، محققان از فقدان انسجام تبیینی و سازماندهی در متن‌های توضیحی انتقاد کرده‌اند. یکی از نقاط ضعف متن‌های علمی توضیحی سنتی در ترویج تغییر مفهومی این است که اطلاعات معمولاً به شکل مجموعه‌ای از مباحث مرتبط اما مجزا (به‌عنوان مثال گیاهان، حیوانات و سلول‌ها) به‌صورت لیست مانند با اطلاعات کم یا بدون پشتیبانی اطلاعاتی، برای کمک به یادگیرندگان در ارتباط اطلاعات بین موضوع‌های مختلف ارائه می‌شود. چنین متن‌هایی فرض می‌کنند که خواننده دارای پیشینه دانش کافی برای ایجاد استنتاج و نتیجه‌گیری لازم برای درک ایده‌های متن هستند (Broughton et al., 2010).

بخشی از تحقیقات نشان می‌دهند که متن‌های تکذیبی در پیشبرد تغییر مفهومی مؤثر هستند (Kendeou & vanden Broek, 2007). تأثیر متن‌های تکذیبی بر تغییر مفهومی در کشورهای مختلفی از جمله ایالات متحده (Hynd & Alvermann, 1986؛ Maria Chiu & MacGinitie, 1987)، کانادا (Kendeou & vanden Broek, 2007)، چین (Chiu & Wong, 1995)، فنلاند (Mikkilä Erdmann, 2001) مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است. با این حال برخی تحقیقات نتیجه گرفته‌اند که متن تکذیبی موجب پسرفت^۲ یادگیرنده و قدرت گرفتن کج‌فهمی‌ها می‌شود (Hart & Nisbet, 2012؛ Nyhan et al., 2013). نقل از (Muis et al., 2018). بخشی از تحقیقات نیز یادگیری قابل قیاسی هم از متن‌های تکذیبی و هم از متن‌های غیر تکذیبی نشان داده‌اند (Alvermann & Hague, 1989؛ Mikkilä Erdmann et al., 2008؛ 1998). هیند و گزتی، از تفاوت‌ها در مطالعات، از جمله انواع مختلف متن‌های تکذیبی بکار برده شده یا روش‌های مختلفی که مفاهیم صحیح در متن تکذیبی توضیح داده شده‌اند باشد (Braasch & Bråten, 2016). تحقیقات معدودی نیز اظهار داشتند که متن تکذیبی در مقایسه با متن توضیحی تأثیر چندانی بر تغییر مفهومی نخواهد داشت (Diakidoy et al., 2016؛ Kendeou & vanden Broek, 2007).

1. expository texts
2. backfire

از طرفی با توجه به اصل چند رسانه‌ای^۱ می‌دانیم دانش‌آموزان از متن‌ها و تصاویر بهتر یاد می‌گیرند، تا از متن‌ها به تنهایی (Mayer, 2009) و در نتیجه متن‌های اطلاعاتی معمولاً همراه با تصاویر و توضیحات ارائه می‌شوند. با این حال، برای این‌که یادگیری چندرسانه‌ای رخ دهد، اطلاعات ارائه شده توسط متن‌ها باید با اطلاعات ارائه شده توسط تصاویر یکپارچه شود (Mayer, 2009؛ به نقل از Baldi et al., 2017). بخش زیادی از تحقیقات وجود دارد که نشان می‌دهد یادگیری زمانی می‌تواند افزایش یابد که تصویر^۲ با متن ارائه می‌شود (Moreno & Mayer, 1999؛ Mayer, 2001؛ Moreno & Mayer, 2002؛ chnotz, 2002؛ به نقل از Mason et al., 2017). Moreno and Mayer (1999، 2002) استدلال کردند که درک متن با افزودن یک تصویر بهتر از زمانی است که متن بدون تصویر ارائه شود. تا به امروز، تحقیقات انگشت‌شماری (Mason et al., 2017) بر ویژگی‌های تکذیبی بالقوه یک تصویر آموزشی که یک متن علمی را توضیح می‌دهد، تمرکز کرده‌است. مانند متن تکذیبی، یک تصویر تکذیبی باید برای فعال کردن یک کج‌فهمی، رد کردن آن، و سپس ارائه مفهوم صحیح طراحی شده باشد. بنابراین به نظر می‌رسد ترکیب متن تکذیبی با تصویر تکذیبی یا همان متن تکمیلی، ممکن است یک ابزار بهینه برای تجدید نظر در دانش فراهم کند.

در زمینه ترکیب متن و تصویر تکذیبی، تحقیقات زیادی نشان می‌دهند زمانی که تصاویر با متن ارائه می‌شوند یادگیری بهبود می‌یابد (Mayer, 2001؛ Moreno & Mayer, 2002؛ Moreno & Mayer, 1999؛ اشناز، 2002؛ به نقل از Danielson & Sinatra, 2017؛ کارنی و لوین، 2002؛ Mayer et al., 2005؛ به نقل از Danielson et al., 2016). نتایج تحقیق هگارتی (2011) نیز حاکی از آن است که همیشه افزودن تصویر نمی‌تواند مؤثر باشد. عده‌ای از محققان نیز معتقدند که افزودن تصویر به متن همیشه نتایج مفیدی نخواهد داشت (Danielson et al., 2015) که ممکن است به سبب تفاوت‌های موقعیتی یا فردی باشد.

از طرفی محققان علاقمند به تغییرات مفهومی، علاوه بر ویژگی‌های پیام مثلاً نوع متن، ویژگی‌های یادگیرنده را نیز بررسی کرده‌اند و اینکه چگونه این عوامل ممکن است با ویژگی‌های یک پیام ارتباط برقرار کند. بخش جدید این تحقیقات توجه به نقشی است

1. multimedia principle
2. graphic

که هیجان‌ها^۱ در تغییر مفهومی بازی می‌کنند (Gregoire, 2003؛ Heddy et al., 2016؛ Muis et al., 2018). با توجه به ماهیت بحث‌برانگیز^۲ برخی از موضوع‌های علمی، احتمالاً هیجان‌ها در طول یادگیری وجود می‌آیند. بر این اساس، مهم است که نقش هیجان‌ها در تغییر مفهومی را بیشتر درک کنیم (Muis et al., 2018).

Muis و همکاران (2018) استدلال می‌کنند که محققان باید هیجان‌های ناشی از ناهمخوانی شناختی^۳ که در طی یادگیری رخ می‌دهند را شناسایی کنند. به‌عنوان مثال، هنگام مواجهه با اطلاعاتی که در تعارض با دانش فعلی افراد است یا همان کج‌فهمی‌ها، احتمالاً هیجان‌های معرفتی وجود می‌آیند و متعاقباً بر پردازش آن اطلاعات تأثیر می‌گذارند. Linnenbrink Garcia (2012، 2014) هیجان‌های معرفتی را به‌عنوان هیجان‌های مرتبط با جنبه‌های تولید دانش (یعنی معرفتی) فعالیت‌های شناختی و یادگیری معرفی کردند. به‌عنوان مثال تعجب^۴، کنجکاوی، و سردرگمی^۵ زمانی وجود می‌آیند که اطلاعات پیش‌بینی نشده یا عدم تعادل شناختی^۶ وجود داشته باشد. Muis و همکاران (2018) به‌صورت خاص‌تری هیجان‌های معرفتی را به‌عنوان هیجان‌هایی معرفی می‌کنند که از ارزیابی‌های با جهت‌گیری اطلاعاتی درمورد همترازی^۷ یا ناهمترازی^۸ بین اطلاعات درحال کسب و باورهای موجود، ساختارهای دانش موجود یا اطلاعات اخیراً پردازش شده ناشی شده‌اند. هیجان‌های معرفتی همچنین ممکن است زمانی رخ دهند که موضوع تلاش اهداف معرفتی هستند، یا این اهداف معرفتی مسدود شده یا به‌دست آمده‌اند. هنگامی که ناهماهنگی شناختی رخ می‌دهد، اولین واکنش فرد ممکن است تعجب باشد، زیرا اطلاعات مورد انتظار و پیش‌بینی شده نیست. در این صورت فرد ممکن است درمورد اطلاعات متضاد حس کنجکاوی را تجربه کند یا اگر ناهماهنگی قابل حل نباشد ممکن است سردرگم شود. اگر ناهمترازی حل نشده باشد، در این صورت ممکن است فرد ناکامی^۹ معرفتی را

-
1. emotions
 2. controversial
 3. cognitive incongruity
 4. surprise
 5. confusion
 6. cognitive disequilibrium
 7. alignment
 8. misalignment
 9. frustration

تجربه کند. با این حال، اگر ناهمترازی قابل حل و فصل باشد، این فرد ممکن است لذت معرفتی^۱ را تجربه کند (Muis et al., 2018).

در پژوهش Pekrun و همکاران (2016) مشخص شد هیجان‌های معرفتی چه خوشایند مانند لذت و چه ناخوشایند مانند سردرگمی می‌توانند بر ارتقاء یادگیری تأثیر داشته باشند. تحقیق Sinatra و همکاران (2014) نشان داده که هیجان‌ها می‌توانند تغییر مفهومی را تسهیل یا محدود کنند، چه هیجان‌های مثبت چه هیجان‌های منفی. نتایج تحقیق Muis و همکاران (2018) نشان داد کنجکاوی و سردرگمی نقش مهمی در تغییر مفهومی دارند و اهمیت در نظر گرفتن ماهیت مجزای هیجان‌ها بجای دو مقولگی مثبت_منفی هیجان‌ها را برجسته تر کرد. آن‌ها بر اساس مدل کندو و اوبرین (2014) استدلال کردند که متن تکذیبی باعث راه اندازی هیجان‌های معرفتی می‌شود که در زمان همراهی با توضیحات علی، موجب ارتقاء تغییر مفهومی می‌گردد.

بنابراین، اگرچه تأثیر متن تکذیبی بر تغییر مفهومی در ادبیات فعلی مورد توجه قرار گرفته است، کتاب‌ها در برگیرنده متن‌های تکذیبی بسیار کمی هستند و بخش عمده متون مربوط به متن‌های توضیحی سنتی است که حمایت کمی از تغییر کج‌فهمی‌ها دارد. این در حالی است که تا به امروز در ایران هیچ تحقیقی در زمینه متن‌های تکذیبی صورت نگرفته است. به علاوه برای غنا بخشیدن به تحقیق، با کمک گرفتن از اصل چند رسانه‌ای، قصد بر این است که علاوه بر متن‌های تکذیبی و توضیحی، ترکیب متن تکذیبی و تصویر تکذیبی، یعنی متن تکمیلی نیز مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف بررسی نقش متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی در تغییرات مفهومی و هیجان‌های معرفتی ایجاد شده ضمن یادگیری شکل گرفته است.

روش

تحقیق حاضر به روش آزمایشی و با به کارگیری طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون است. در اینجا گروه متن توضیحی نقش گروه کنترل را خواهد داشت، زیرا بخش عمده متن‌های موجود در کتاب‌های درسی و غیردرسی در قالب متن‌های توضیحی هستند و در روند کار دانش آموز تغییر چندانی صورت نخواهد گرفت. دیاگرام این طرح را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:

1. epistemic joy

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 نمونه: جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمامی دانش‌آموزان پسر ششم ابتدایی ناحیه ۱۷ تهران است که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ مشغول به تحصیل هستند. این ناحیه به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد. از بین مدارس ناحیه مذکور، دو مدرسه پسرانه به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. تعداد ۹۱ نفر دانش‌آموز از این دو مدرسه داوطلب شرکت در پژوهش بودند که به صورت تصادفی به سه گروه متن توضیحی، متن تکذیبی و متن تکمیلی منتسب گردیدند. به این ترتیب ۳۰ نفر در گروه توضیحی، ۳۰ نفر در گروه تکذیبی و ۳۱ نفر در گروه تکمیلی قرار گرفتند. در اینجا، ملاک ورود داشتن آشنایی اولیه با مفهوم دما و گرما است و با توجه به اینکه دانش‌آموزان، در پایه ششم مشغول به تحصیل هستند و در کتاب‌های علوم سال‌های قبل این مبحث را تا حدودی مطالعه کرده‌اند، این ملاک برآورده شده‌است. پس از بررسی نتایج پیش‌آزمون، دانش‌آموزانی که ملاک خروج را برآورده کرده بودند از تحقیق کنار گذاشته شدند. در توضیح ملاک خروج باید گفت فرض بر این بود دانش‌آموزانی که دانش اولیه مناسب و بالایی دارند، تحت تأثیر متن‌ها تغییر معنادار و محسوسی در دانش آنها دیده نخواهد شد؛ بنابراین ملاک خروج به این صورت در نظر گرفته شد که شرکت‌کنندگانی که در پیش‌آزمون به حداقل نیمی از سؤالات پاسخ درست بدهند دارای دانش اولیه مناسب و واجد ملاک خروج هستند. بنابراین ۱۳ نفر از دانش‌آموزان که به حداقل نیمی از سؤالات پیش‌آزمون پاسخ درست داده بودند از تحقیق خارج شدند و در نهایت ۲۵ نفر در گروه متن توضیحی، ۲۶ نفر در گروه متن تکذیبی و ۲۷ نفر در گروه متن تکمیلی باقی ماندند. ابزارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر در ادامه بیان شده است:

متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی: به منظور طراحی متن‌ها، پس از مطالعه دایرةالمعارف‌ها و متن‌های علمی مربوط به مبحث دما و گرما در درس علوم، با توجه به کج‌فهمی‌هایی که درباره این مبحث شناسایی شده‌اند، متنی گویا و ساده در قالب علت و معلولی برای بیان مطالب در نظر گرفته شد. متن حاصل به‌عنوان متن توضیحی و پایه متن‌های تکذیبی و تکمیلی در نظر گرفته شد، زیرا متن‌ها 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 کج‌فهمی 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 متن‌ها، به منظور بررسی میزان قابل درک بودن آنها، متن‌ها در اختیار ۳ نفر از معلمان باتجربه متخصص در درس علوم قرار داده شد و مورد تأیید قرار گرفت. نمونه متن تکمیلی در پیوست قابل رویت می‌باشد.

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 سؤالات مربوط به درس علوم در مبحث گرما و دما در پیش‌آزمون و پس‌آزمون پاسخ دهد. روش امتیازدهی ابزار براساس VAS^۱ است. در این مقیاس به منظور امتیاز دهی هر آیت‌م پرسشنامه از چهار گزینه استفاده می‌شود که پاسخ دهنده باید گزینه مناسب را علامت بزند. ابتدا پژوهشگر تعدادی سؤال ۴ گزینه‌ای با توجه به متن و با توجه به کج‌فهمی در نظر گرفته شده در متن طراحی کرد. پس از بررسی سؤال‌ها توسط اساتید راهنما و مشاور و معلمان متخصص درس علوم، یکی از سؤال‌ها جایگزین شده و چهار سؤال به‌عنوان پیش‌آزمون برای سنجش دانش اولیه دانش‌آموز درباره مبحث دما و گرما در نظر گرفته شد. برای پس‌آزمون از همان سؤال‌ها، با ترتیب متفاوت و با تغییراتی 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 درخصوص هر یک از چهار آیت‌م ابزار به سه طیف آیت‌م "ضروری است، مفید است اما ضروری نیست و ضرورتی ندارد" پاسخ دهند. پاسخ‌ها 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.

۱. Visual Analogue System

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 گروه‌های هدف پژوهش ارائه و توسط آنان تکمیل شد. پس از یک هفته مجدداً پرسشنامه در اختیار آنان قرار گرفت و داده‌ها با نرم افزار SPSS26 تجزیه و تحلیل شد.

پرسشنامه هیجان‌های معرفتی Pekrun و همکاران (2016): برای سنجش هیجان‌های معرفتی دانش‌آموزان از فرم کوتاه پرسشنامه هیجان‌های معرفتی Pekrun و همکاران (2016) استفاده شد. این پرسشنامه خود گزارشی شامل ۷ مؤلفه از جمله کنجکاوی، بی‌حوصلگی، سردرگمی، تعجب، اضطراب، ناامیدی و هیجان‌زدگی است که سه مؤلفه معرفتی کنجکاوی، تعجب و سردرگمی مد نظر این تحقیق می‌باشد. از یادگیرندگان خواسته می‌شود تا قدرت هر هیجان را در طول یادگیری با استفاده از مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای از "۱" (اصلاً) تا "۵" (خیلی زیاد) طبقه بندی کنند.

بر اساس گزارش پوررزاق (۱۳۹۶) همبستگی سؤالات این پرسشنامه بالای ۰/۵۳ و پایایی آن در دامنه $\alpha = 0.76$ تا $\alpha = 0.88$ بود. همبستگی بین نمرات فرم بلند و فرم کوتاه در دامنه $r = 0.65$ تا $r = 0.83$ بود که نشانگر اعتبار همگرایی پرسشنامه است. همبستگی‌ها بین مقیاس هیجان‌های مختلف نشان داد هیجان‌هایی که با مقیاس EES^۱ اندازه گیری می‌شوند با بیشترین همبستگی در دامنه $r = 0.10$ تا $r = 0.40$ از یکدیگر متمایزند. با این حال الگوی همبستگی‌ها از روابطی که برای دیگر انواع هیجان‌ها 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 پوررزاق (۱۳۹۶) پایایی فرم بلند $\alpha = 0.68$ گزارش شد و واریانس استخراج شده ۰/۵۳ بود. در پژوهش حاضر پایایی این پرسشنامه $\alpha = 0.64$ و واریانس تبیین شده آن ۷۹ درصد نشان داده شد.

با توجه به اینکه تا زمان شروع مطالعه فعلی، تحقیقی درباره متن‌های تکذیبی و تکمیلی در ایران انجام نشده بود، همچنین با توجه به این مسئله که تحقیق فعلی حول موضوع درسی دانش‌آموزان برنامه‌ریزی شده و تحقیقات جهانی صورت گرفته بیشتر درباره موضوعات غیر درسی است، پژوهشگر 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 دانش‌آموز طراحی شده و مورد بررسی اساتید و جمعی از معلمان با تجربه و متخصص حوزه علوم قرار 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. در زمان اجرا، به دلیل شرایط خاص موجود و خطر بیماری کرونا تمام دانش‌آموزان در مدرسه حضور پیدا نمی‌کردند. بنابراین شرح مختصری از اهداف و مراحل اجرای مطالعه از طریق فضای مجازی یا سایر راه‌های ارتباطی مدرسه، به اطلاع والدین رسید و از آن‌ها 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. در نتیجه شرکت‌کنندگان در این مطالعه دانش‌آموزانی بودند که اعلام کردند مایل به شرکت در مطالعه هستند و به صورت داوطلبانه در مدرسه حضور پیدا خواهند کرد. از بین ۱۹۵ نفر دعوت شده، ۹۸ نفر داوطلب شرکت در تحقیق با رعایت پروتکل‌های بهداشتی بودند که ۹۱ نفر آنها در موعد مقرر برای اجرای تحقیق حاضر شدند. این افراد به صورت تصادفی به سه گروه متن توضیحی، متن تکذیبی و متن تکمیلی منتسب شدند؛ ۳۰ نفر در گروه توضیحی، ۳۰ نفر در گروه تکذیبی و ۳۱ نفر در گروه تکمیلی. گروه‌ها در قالب ۵ گروه ۶ نفره در گروه متن‌های توضیحی و تکذیبی و ۴ گروه ۶ نفره و یک گروه ۷ نفره در گروه متن تکمیلی مراحل آزمایش را طی کردند. بنابراین، اجرای مراحل آزمایش در کل ۱۵ گروه ۶ یا ۷ نفره را شامل می‌شد. پس از بررسی نتایج پیش‌آزمون، دانش‌آموزانی که اطلاعات اولیه بالایی از موضوع درسی داشتند و حداقل به نیمی از سؤالات پیش‌آزمون 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، ۱۳ نفر واجد ملاک خروج بودند و تعداد شرکت‌کنندگان باقی مانده در گروه‌ها عبارت بودند از ۲۵ نفر در گروه توضیحی، ۲۶ نفر در گروه تکذیبی و ۲۷ نفر در گروه تکمیلی. لازم به ذکر است که به منظور رعایت پروتکل‌های بهداشتی به هر گروه اطلاع داده شد در چه روز و ساعتی در مدرسه حضور پیدا کنند.

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 می‌بود که دانش‌آموزان بتوانند با رعایت فاصله مناسب از یکدیگر در آن مستقر شوند. تمام مراحل اجرا در تمامی گروه‌ها توسط پژوهشگر صورت پذیرفت. هر آزمودنی باید ۱ جلسه در فرآیند اجرا و ارزیابی شرکت می‌کرد. این جلسه به اجرای پیش‌آزمون، مطالعه متن‌ها و اجرای پس‌آزمون اختصاص داشت و طول مدت اجرا ۳۰ دقیقه بود.

در فرآیند اجرا پژوهشگر ابتدا خود و اهداف مطالعه را معرفی کرده، اطلاعات لازم را در اختیار شرکت‌کنندگان 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 سؤالات پیش‌آزمون مبحث دما و گرما را در اختیار شرکت‌کنندگان قرار داد. هر یک از شرکت‌کنندگان سؤالات را به صورت صامت خوانی مطالعه کرده و پاسخ دادند. مدت زمان لازم برای این مرحله ۵ دقیقه در نظر گرفته شد. پس از جمع‌آوری سؤالات، متن مربوطه در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و آن‌ها 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 برگه‌های مربوط به متن‌ها جمع‌آوری شده و فرم سؤالات هیجان‌های معرفتی حین یادگیری در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. مدت زمان پاسخگویی به این سؤالات ۵ دقیقه بود. در نهایت دانش‌آموزان در مدت ۵ دقیقه به سؤالات پس‌آزمون مبحث دما و گرما پاسخ دادند و به این ترتیب جلسه به پایان رسید.

روش تحلیل: شاخص‌های آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار و شاخص‌های آمار استنباطی تحلیل واریانس و کوواریانس در این تحقیق به کار گرفته شد. داده‌ها نیز از طریق نرم‌افزار Spss26 مورد تحلیل قرار گرفتند.

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 مسئول رعایت اصل رازداری و حفظ اسرار آزمودنی‌ها و اتخاذ تدابیر مناسب برای جلوگیری از انتشار آن است و نتایج به‌دست آمده فقط به صورت کلی و بدون ذکر نام در پژوهش حاضر قید گردیده و در اختیار هیچ شخص یا نهادی قرار داده نشده‌است. 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

جدول ۱ آمار توصیفی مربوط به شرکت کنندگان پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. خلاصه آماره‌های توصیفی گروه‌های مختلف پژوهش

گروه	پیش‌آزمون دانش	پس‌آزمون دانش	هیجان
متن توضیحی (کنترل)	۱,۸۲±۸,۸۰	۱,۷۸±۹,۲۴	۲,۰۷±۲۲,۶۴
متن تکذیبی (آزمایش ۱)	۱,۹۳±۸,۹۲	۱,۵۹±۹,۶۵	۲,۲۱±۲۴,۶۱
متن تکمیلی (آزمایش ۲)	۲,۲۲±۸,۴۴	۱,۷۳±۱۰,۷۷	۱,۸۳±۲۴,۳۳
کل	۱,۹۹±۸,۷۱	۱,۸۱±۹,۹۱	۲,۱۹±۲۳,۸۸
چولگی	-۰,۱۸۴	-۱,۰۳۲	-۰,۱۶
کشیدگی	-۰,۰۲۵	-۱,۰۸۶	-۰,۴۸

بر اساس جدول فوق، میانگین نمرات هر سه گروه در پیش‌آزمون دانش تقریباً یکسان می‌باشد. اما در پس‌آزمون دانش، میانگین گروه تکمیلی بیشتر از میانگین گروه تکذیبی و میانگین گروه تکذیبی بیشتر از میانگین گروه توضیحی است. همچنین، با توجه به اینکه کشیدگی و چولگی داده‌ها در بازه ۲- تا ۲+ قرار دارد، مفروضه نرمال بودن داده‌ها که یکی از مفروضه‌های تحلیل واریانس است، برقرار می‌باشد.

به منظور تحلیل پاسخ‌های داده شده به سؤالات پژوهش، از روش تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد. بنابراین، ابتدا مفروضه‌های آماری تحلیل کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه چولگی و کشیدگی پیش‌آزمون دانش به ترتیب ۰,۱۸۴- و ۰,۰۲۵- و چولگی و کشیدگی پس‌آزمون دانش به ترتیب ۱,۰۳۲- و ۱,۰۸۶- بوده و در بازه ۲- تا ۲+ هستند، بنابراین مفروضه نرمال بودن داده‌ها برقرار است.

پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لون بررسی شد. برای متغیر دانش، سطح معناداری $\text{sig}=0,89$ و $F=0,11$ و برای متغیر هیجان معرفتی، سطح معناداری $\text{sig}=0,32$ و $F=1,48$ به دست آمد. با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون لون از $0,05$ بیشتر بود، بنابراین، این مفروضه نیز صادق می‌باشد. سپس همگنی شیب‌های رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به اینکه سطح معناداری نوع متن *پیش آزمون دانش از $0,05$ بیشتر است ($\text{sig}=0,85$ و $F=0,15$ برای پس آزمون دانش و $\text{sig}=0,61$ و $F=0,48$ برای هیجان معرفتی)، بنابراین پیش فرض همگنی شیب‌های رگرسیون نیز برقرار است. به منظور بررسی تأثیر متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته، در جدول شماره ۲ آزمون‌های چند متغیره مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۲. آزمون‌های چند متغیره

اثر	ارزش	f	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	sig
اثر پیلایی	۰,۲۹	۶,۵۰	۴	۱۴۸,۰۰	۰,۰۰
لامبدای ویلکز	۰,۷۱	۶,۶۳	۴	۱۴۶,۰۰	۰,۰۰
اثر هوتلینگ	۰,۳۷	۶,۷۶	۴	۱۴۴,۰۰	۰,۰۰
بزرگ‌ترین ریشه روی	۰,۳۰	۱۱,۳۶	۲	۷۴,۰۰	۰,۰۰

چنانکه در جدول مشاهده می‌شود، سطح معناداری همه آزمون‌ها ($\text{sig}=0,00$) بیانگر این است که بین گروه‌های مورد بررسی حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد. به منظور بررسی اثربخشی نوع متن بر تغییر مفومی و هیجان‌های معرفتی، در جدول شماره ۳ اثرات بین آزمودنی‌ها گزارش شده است.

جدول ۳. اثرات بین آزمودنی

منبع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات نوع ۳	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	sig
نوع متن	تغییر مفهومی	۳۵,۸۲	۲	۱۷,۹۱	۶,۲۵	۰,۰۰
	هیجان معرفتی	۵۷,۸۳	۲	۲۸,۹۱	۶,۸۳	۰,۰۰
خطا	تغییر مفهومی	۲۱۲,۰۶	۷۴	۲,۸۶		
	هیجان معرفتی	۳۱۳,۰۰	۷۴	۴,۲۳		
کل	تغییر مفهومی	۷۹۱۳,۰۰	۷۸			
	هیجان معرفتی	۴۴۸۶۹,۰۰	۷۸			

با توجه به نتایج حاصل از این جدول مشخص می‌شود که اثر نوع متن در سطح ۰,۰۵ بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتیمعنادار است. به منظور بررسی تفکیکی این اثر در هر متغیر، آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد و نتایج آن در جدول شماره ۴ ذکر شده است.

جدول ۴. تعدیل بونفرونی

متغیر وابسته	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	sig
تغییر مفهومی	متن تکذیبی	متن تکمیلی	-۱,۱۹*	۰,۴۷	۰,۰۴
		متن توضیحی	۰,۳۸	۰,۴۸	۱,۰۰
	متن تکمیلی	متن تکذیبی	۱,۱۹*	۰,۴۷	۰,۰۴
		متن توضیحی	۱,۵۷*	۰,۴۷	۰,۰۰
هیجان معرفتی	متن تکذیبی	متن تکذیبی	-۰,۳۸	۰,۴۸	۱,۰۰
		متن تکمیلی	-۱,۵۷*	۰,۴۷	۰,۰۰
	متن تکذیبی	متن تکمیلی	۰,۲۷	۰,۵۷	۱,۰۰
		متن توضیحی	۱,۹۴*	۰,۵۸	۰,۰۰
متن توضیحی	متن تکمیلی	متن تکذیبی	-۰,۲۷	۰,۵۷	۱,۰۰
		متن توضیحی	۱,۶۷*	۰,۵۷	۰,۰۱
	متن توضیحی	متن تکذیبی	-۱,۹۴*	۰,۵۸	۰,۰۰
		متن تکمیلی	-۱,۶۷*	۰,۵۷	۰,۰۱

نتایج آزمون تعقیبی نشان می‌دهد تفاوت سطح تغییر مفهومی ناشی از اجرای متن‌ها، بین گروه متن تکذیبی و گروه متن تکمیلی ($\text{sig}=0,04$) همچنین بین گروه متن تکمیلی و گروه متن توضیحی ($\text{sig}=0,00$) معنادار بوده و تفاوت سطح تغییر مفهومی بین گروه متن تکذیبی و گروه متن توضیحی ($\text{sig}=1,00$) غیر معنادار است.

به علاوه تفاوت هیجان معرفتی ناشی از اجرای متن‌ها، بین گروه متن تکذیبی و گروه متن توضیحی ($\text{sig}=0,00$) همچنین بین گروه متن تکمیلی و گروه متن توضیحی ($\text{sig}=0,01$) معنادار بوده و تفاوت هیجان معرفتی بین گروه متن تکذیبی و گروه متن تکمیلی ($\text{sig}=1,00$) غیر معنادار است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که مطالعه متن‌ها بر تغییر مفهومی تأثیر معناداری داشته‌اند. بررسی تفکیکی گروه‌ها نشان داد متن تکمیلی در مقایسه با متن توضیحی تأثیر معناداری بر تغییر مفهومی داشته که هم جهت است با یافته‌های Mayer (2001)، Moreno & Mayer (2002 و 1999)، کارنی و لوین (2002)، Mayer و همکاران (2005)، آیت الهی (۱۳۸۸)؛ متن تکمیلی در مقایسه با متن تکذیبی تأثیر معناداری بر تغییر مفهومی داشته که هم سو با نتیجه تحقیقات Danielson و همکاران (2016) است؛ اما تفاوت معناداری بین تأثیر متن توضیحی و متن تکذیبی بر تغییر مفهومی دیده نشده است؛ این نتیجه هم جهت با نتیجه تحقیقات Diakidoy و همکاران (2016) و Kendeou and vanden Broek (2007) و برخلاف نتیجه تحقیقات دیگر از جمله گزتی و همکاران (1993)، Sinatra (2011)، Muis و همکاران (2018) می‌باشد.

این بخش از یافته‌ها نشان می‌دهد متن تکمیلی ابزار کارآمدی در تغییر مفهومی است. یک دلیل برای این اثرگذاری این است که وقتی متن و تصویر با هم ترکیب می‌شوند، می‌توانند روابطی بین یا درون بازنمایی‌های اطلاعاتی برقرار کنند (هگارتی، 2011)؛ مک کیب و کسل، 2008 به نقل از (Danielson & Sinatra, 2017) و در نتیجه معنایی متفاوت در ذهن خواننده ایجاد می‌نمایند. همچنین محققانی مانند مه‌یر و مورنو نتیجه گرفته‌اند افزودن تصویر به متن باعث می‌شود یادگیرنده درک بهتری از مفاهیم کسب نماید. به‌علاوه Danielson and Sinatra (2017) معتقدند استفاده از تصاویر در کنار متن باعث افزایش اشتیاق و انگیزه خواننده می‌شود. هر یک از این عوامل به تنهایی یا در کنار سایر عوامل می‌تواند منجر به تغییر درک یادگیرنده از مفاهیم و پیشبرد آن شود.

با این حال در پژوهش حاضر، تفاوت معناداری بین تأثیر متن توضیحی و متن تکذیبی بر تغییر مفهومی دیده نشد. با توجه به اینکه میزان و نوع اطلاعاتی که قرار است تکذیب شود در کارآمدی متن تکذیبی مؤثر است، یکی از دلایل این رخداد ممکن است موضوع انتخاب شده برای متن، نوع اطلاعات ارائه شده، حجم اطلاعات ارائه شده یا ترکیبی از این عوامل باشد. همچنین از آنجا که تأثیر متن تکذیبی زمانی بیشتر می‌شود که کج‌فهمی و دانش صحیح به صورت همزمان فعال شده و با شبکه علی حامی دانش صحیح یکپارچه شوند؛ ممکن است متن به کار گرفته شده به خوبی اطلاعات پیشین را فعال نکرده یا آن‌ها را به خوبی یکپارچه

سازی نکرده باشد. از طرفی می‌دانیم که کج‌فهمی‌ها ممکن است در سطح مفهوم، طبقه بندی یا مدل ذهنی رخ دهند و در صورتی که کج‌فهمی دانش‌آموز کج‌فهمی در طبقه بندی یا مدل ذهنی باشد، تکذیب صرفاً می‌تواند تغییر محدود و موضعی در سطح مفاهیم ایجاد کند و نه در سطح طبقه بندی یا مدل ذهنی، که این تغییر محدود توان ایجاد تغییر مفهومی را ندارد. بنابراین ممکن است برخی از شرکت‌کنندگان این پژوهش دچار کج‌فهمی در طبقه بندی یا مدل ذهنی بوده باشند و بنابراین اجرای متن تکذیبی توان محدودی در تغییر مفاهیم این افراد داشته و تغییر مفهومی در سطح طبقه بندی و مدل ذهنی میسر نبوده است؛ و در نتیجه‌ی این رخداد برآیند کلی تأثیر متن تکذیبی بر تغییر مفهومی غیر معنادار گردیده است. در بخش دیگر، نتایج نشان داد که مطالعه متن‌ها بر هیجان‌های شرکت‌کنندگان تأثیر معناداری دارد. با بررسی تفاوت بین گروه‌ها مشخص شد مطالعه متن تکذیبی در مقایسه با مطالعه متن توضیحی تأثیر معناداری بر هیجان‌ها دارد. این نتیجه هم سو بود با نتیجه پژوهش Muis و همکاران (2018)، Braasch و همکاران (2013)، vanden and Kendeou، همچنین Broek (2007)، Muis و همکاران (2015)، Heddy و همکاران (2016). همچنین مشخص شد مطالعه متن تکمیلی در مقایسه با مطالعه متن توضیحی تأثیر معناداری بر هیجان‌ها دارد. در خصوص این بخش از پژوهش تا به این لحظه تحقیق مشابهی جهت گزارش یافت نشد. این در حالی است که تفاوت معناداری بین اثر مطالعه متن تکذیبی بر هیجان‌ها و اثر مطالعه متن تکمیلی بر هیجان‌ها دیده نشد.

به منظور تبیین این یافته‌ها می‌توان اینگونه استدلال کرد کسانی که متن همراه با تکذیب (متن تکذیبی و متن تکمیلی) را مطالعه کرده‌اند، طی فرآیند یادگیری با اطلاعات متفاوت و متناقض روبرو شده و برای جذب اطلاعات جدید یا انطباق با آن دست به تلاش زده‌اند و در نتیجه این برخوردها با طیف گسترده‌تری از هیجان‌ها مواجه بوده‌اند یا هیجان‌ها را به شکل شدیدتری تجربه کرده‌اند. این در حالی است که شرکت‌کنندگان گروه توضیحی جملات تکذیبی را تجربه نکرده و در نتیجه هیجان‌های متعاقب آن را نیز نشان نداده‌اند.

همچنین یافته‌ها حاکی از آن است که تصاویر تکذیبی موجود در متن تکمیلی تأثیر معناداری بر هیجان شرکت‌کنندگان نداشته‌اند. در متن تکمیلی تلاش شد به منظور حفظ تمرکز شرکت‌کنندگان و عدم ایجاد افزونگی^۱، از تصاویر ساده به منظور ارائه اطلاعات

1. redundancy

تکذیبی استفاده شود. سادگی این تصاویر ممکن است دلیلی برای عدم تأثیر آن بر هیجان‌ها باشد.

به شکل خلاصه، پژوهش فعلی به این نتیجه رسید که به صورت کلی شیوه ارائه اطلاعات به خواننده، و به صورت خاص ارائه اطلاعات از طریق انواع متن‌ها، بر میزان یادگیری و تغییر مفهومی مخاطب تأثیر بسزایی دارد. همچنین نوع متن‌ها بر هیجان‌های معرفتی خواننده، که جزء لاینفک و تأثیر گذار بر یادگیری هستند نیز مؤثر است.

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌تواند مورد توجه و استفاده اقشار مختلفی قرار گیرد. به عنوان مثال نویسندگان و تولید کنندگان محتوای کتب، به ویژه کتاب‌های درسی باید توجه بیشتری به نوع متن به کار گرفته شده داشته باشند و سعی کنند بیشتر از متن‌های تکذیبی و تکمیلی استفاده نمایند. زیرا این نوع متن‌ها هم باعث برانگیخته شدن هیجان‌های ضمن یادگیری شده و هم یادگیری را بهبود می‌بخشند. هرچند در پژوهش حاضر اثر معناداری برای متن تکذیبی یافت نشد، اما با توجه به یافته‌های متعدد دیگر این نوع متن با احتمال بالایی قابلیت بهبود یادگیری را دارد.

این یافته برای تدوین گران و طراحان آموزشی نیز پیامی دارد مبنی بر اینکه بهتر است ضمن ارائه اطلاعات، از تصاویر تکذیبی بیشتری استفاده نمایند تا هم از طریق ایجاد هیجان بیشتر و هم از طریق ایجاد روابط بیشتر بین مفاهیم به بهبود یادگیری کمک کنند.

آموزگاران و معلم‌های گرامی نیز سعی کنند در زمان توضیح و تشریح مطالب کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان را شناسایی کرده و با مد نظر قرار دادن آن‌ها تدریس خود را پیش ببرند. اهمیت این مساله این است که همراه کردن کج‌فهمی‌ها با اطلاعات جدید باعث می‌شود یادگیرنده به صورت همزمان دانش پیشین و دانش جدید خود را فعال کرده و عمیق‌تر با موضوع درگیر شود. او در اینجا احتمالاً متوجه اشتباه خود شده و با حس کنجکاوی ایجاد شده سعی در بهبود دانش خود خواهد کرد.

محققان نیز می‌توانند با موضوعات مختلف حوزه پژوهشی این تحقیق را ادامه و گسترش دهند. از جمله بررسی نحوه فعال سازی و میزان فعال سازی دانش پیشین و انواع تأثیر آن بر تغییر مفهومی، بررسی انواع قالب‌ها و ساختارهای متن تکذیبی و میزان تأثیر هر یک از آنها بر تغییر مفهومی و هیجان معرفتی، استفاده از سایر انواع غیر متنی تکذیب مثل فیلم، استفاده از ترکیب‌های دیگری به جز ترکیب متن-تصویر و بررسی تأثیر آن‌ها، در نظر گرفتن

متغیرهای دیگری مانند تفکر انتقادی یا خودکارآمدی و ده‌ها موضوع دیگر که در انتظار بررسی هستند.

بدون شک هر فعالیت پژوهشی در زمان اجرا با محدودیت‌ها، چالش‌ها و مشکلاتی روبرو می‌شود. پژوهش حاضر نیز از این مساله مستثنی نیست. از آنجاکه پژوهش فعلی با پسران گروه سنی دبستانی ۱۱ تا ۱۲ سال صورت گرفته، تعمیم نتایج به سایر گروه‌های سنی، از جمله سنین پایین‌تر یا بالاتر و همچنین به گروه‌های دختران باید با احتیاط انجام شود.

منابع

آیت‌اللهی، محبوبه. (۱۳۸۸). بررسی اثربخشی آموزش مفاهیم انتزاعی دینامیک با بکارگیری تصویر بر یادگیری معنی دار شاگردان و ماندگاری آن و مقایسه آن با آموزش سنتی، پایان‌نامه جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

احدی، سهیلا. (۱۳۸۵). فرهنگ توصیفی انجمن روانشناسی آمریکا (APA). جلد دوم.

پوررزاق، آزاده. (۱۳۹۶). هیجانات معرفتی در طی فعالیتهای حل مساله ریاضی در میان کودکان دارای اختلال یادگیری اختصاصی در ریاضی، پایان‌نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی.

References

- Broughton, S.H., Sinatra, G.M., & Reynolds, R.E. (2010). The Nature of the Refutation Text Effect: An Investigation of Attention Allocation. *Journal of Educational Research*, 103, 6, 407-423. (<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220670903383101>)
- Chi, M.T.H. (2010). "Three Types of Conceptual Change: Belief Revision, Mental Model Transformation, and Categorical Shift," in: *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Educational psychology handbook series, 2nd Ed, ed S. Vosniadou (New York, NY: Routledge), 61-82. (<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203874813-9/three-types-conceptual-change-belief-revision-mental-model-transformation-categorical-shift-michelene-chi>)
- 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. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X14000186>)
- 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. (<https://eric.ed.gov/?id=EJ1104292>)
- Danielson & Sinatra, G.M. (2017). A Relational Reasoning Approach to Text-Graphic Processing. *Educational Psychology Review*, 29, 55-72. (<https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-016-9374-2>)

- 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. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475215300347>)
- Dole & Sinatra, G.A. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33:2-3, 109-128. (https://www.researchgate.net/publication/232880643_Reconceptualizing_Change_in_the_Cognitive_Construction_of_Knowledge)
- 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. (<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220973.2016.1260523>)
- Hynd, C. R. (2003). "Conceptual change in response to persuasive messages," In: *Intentional conceptual change*, eds Pintrich, P. R., and Sinatra, G. M., (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 291-315. (<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781410606716-16/conceptual-change-response-persuasive-messages-cynthia-hynd>)
- 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. (https://www.researchgate.net/publication/5784825_The_effects_of_prior_knowledge_and_text_structure_on_comprehension_processes_during_reading_of_scientific_texts)
- 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. (<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220973.2015.1027806>)
- Mason, L., Zaccoletti, S., Carretti, B., Scrimin, S., & Diakidoy, I.N. (2017). 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. (<https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-017-9874-7>)
- Mason, L., Baldi, R., Di Ronco, S., Scrimin, S., Danielson, R.W., & Sinatra, G.M. (2017). Textual and graphical refutations: Effects on conceptual change learning. *Contemporary Educational Psychology*, 49, 275-288. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X17300498>)
- 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. (<https://psycnet.apa.org/record/2015-37654-018>)
- 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. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X18300237>)
- 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. (<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02699931.2016.1204989>)
- Pintrich, P.R., Marx, R.W. & Boyle, R.A. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Review of Educational Research*, 63, 2, 167-

199.

(https://www.researchgate.net/publication/233896395_Beyond_Cold_Conceptual_Change_The_Role_of_Motivational_Beliefs_and_Classroom_Contextual_Factors_in_the_Process_of_Conceptual_Change)

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227. (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730660207>)

Sinatra, G.M. & Broughton, S.H. (2011). Bridging Reading Comprehension and Conceptual Change in Science Education: The Promise of Refutation Text. *Reading Research Quarterly*, 46, 4, 374-393. (https://www.researchgate.net/publication/227781502_Bridging_Reading_Comprehension_and_Conceptual_Change_in_Science_Education_The_Promise_of_Refutation_Text)

Sinatra, G. M., Broughton, S. H. & Lombardi, D. (2014). "Emotions in science education," In: *International Handbook of Emotions in Education*. eds Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia. L., (New York, NY: Routledge), 415-436. (<https://psycnet.apa.org/record/2014-09239-021>)

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.

(https://www.researchgate.net/publication/225874497_Refutation_Text_In_Science_Education_A_Review_Of_Two_Decades_Of_Research)

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. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X18303035>)

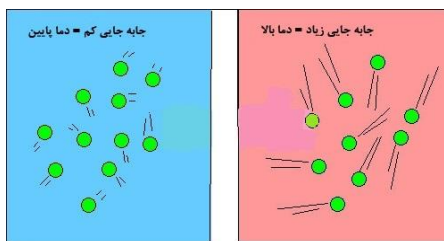
پیوست

نمونه متن تکمیلی

دما، گرما و ذوب شدن

در این نوشته، با هم آزمایش ساده‌ای درباره ذوب شدن یخ را بررسی می‌کنیم که بارها در زندگی آن را مشاهده کرده‌اید. قبل از بررسی آزمایش، بعضی تعریف‌ها و نکته‌ها که در سال‌های قبل یاد گرفته‌اید را مرور می‌کنیم.

دما



برای تعریف دما به شکل ساده می‌توانیم بگوییم که دما، درجه‌ی گرمی یا سردی جسم است. دما میزان سرعت حرکت ذره‌ها و مولکول‌های یک جسم را نشان می‌دهد. دما را به کمک وسیله‌هایی مانند دماسنج اندازه‌گیری می‌کنیم و توسط یک عدد آن را نمایش می‌دهیم. این عدد مربوط به انرژی است اما خود انرژی نیست.

گرما



گرما نوعی انرژی است. وقتی به جسمی گرما می‌دهیم سرعت حرکت ذره‌ها و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد. این افزایش به صورت افزایش دما مشخص می‌شود. 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 می‌شود، تا زمانی که هر دو جسم به دمای برابر برسند.



نکته: گرما و دما ویژگی‌های مربوط به هم هستند و به همین دلیل بعضی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند 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 می‌دهد، و نباید آن‌ها را با هم اشتباه کرد.

ذوب شدن

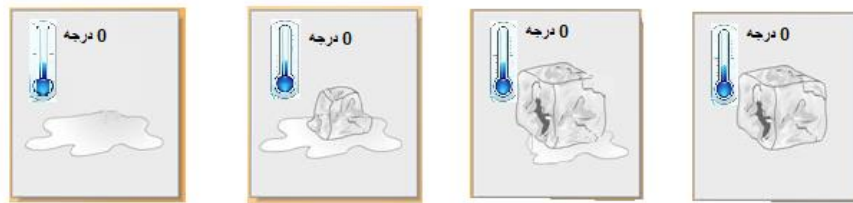
تبدیل شدن ماده از حالت جامد به مایع در اثر گرما را ذوب شدن می‌گوئیم.

آزمایش

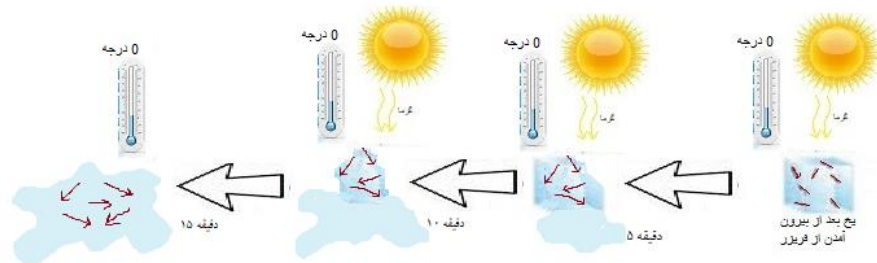
یک تکه یخ را از فریزر بیرون می‌آوریم، دمای آن را اندازه‌گیری کرده و در جدول یادداشت می‌کنیم. سپس یخ را درمقابل نور خورشید قرار می‌دهیم و هر ۵ دقیقه دوباره دمای یخ را اندازه‌گیری می‌کنیم و این کار را ادامه می‌دهیم تا زمانی که یخ کاملاً آب شود. نتیجه به صورت جدول زیر است.

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	0 درجه	0 درجه	0 درجه	0 درجه

چرا این اتفاق افتاد؟



در ابتدا یخ دمای پایینی دارد، یعنی سرعت حرکت مولکول‌هایش کم است. زمانی که یخ را درمقابل نور خورشید قرار می‌دهیم گرما دریافت می‌کند. این گرما باعث می‌شود سرعت حرکت مولکول‌های یخ بیشتر شود. در نتیجه جاذبه بین مولکول‌ها کم می‌شود و مولکول‌ها می‌توانند آزادانه روی هم حرکت کنند و به مایع تبدیل شوند. در این مدت انرژی گرمایی فقط برای تبدیل یخ به آب مصرف می‌شود و به همین دلیل دمای یخ در حال ذوب شدن تغییر نکرده است.



نکته: شاید بعضی از دانش‌آموزان فکر کنند با قرار دادن یخ جلوی آفتاب و همزمان با ذوب شدن یخ، دمای یخ هم تغییر می‌کند. اما این آزمایش نشان می‌دهد که این فکر غلط است. زمانی که یخ در حال ذوب شدن است تا وقتی که کاملاً آب شود دمای آن هیچ تغییری نمی‌کند.

استناد به این مقاله: چراغی خواه، زهرا، کدیور، پروین، حسن آبادی، حمیدرضا و عربزاده، مهدی. (۱۴۰۱).
اثر بخشی متن‌های توضیحی، تکذیبی و تکمیلی بر تغییر مفهومی و هیجان‌های معرفتی دانش‌آموزان پسر دوره
ابتدایی. *فصلنامه روان‌شناسی تربیتی*، ۱۸(۶۴)، ۷-۳۱. doi: 10.22054/jep.2021.59029.3281



Educational Psychology is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.