



تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان متوسطه دوم

امیر محمد امینی حاجی آبادی

کد ملی: ۴۴۲۰۸۴۵۸۴۸

رک و رشته تحصیلی: کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری

دانشگاهی محل تحصیل: دانشگاه یزد

شهر و استان: استان یزد، شهرستان یزد، شهر یزد

ایمیل: 66amahty121@gmail.com



MDOI-02-2026.0417

MNR-431-2-20691E

چکیده

تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی بشریت در قرن بیست و یکم، نیازمند تربیت نسلی آگاه، مسئول و توانمند در مواجهه با پیامدهای زیست‌محیطی آن است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم انجام شده است. این مقاله با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با استفاده از روش مرور نظام‌مند، به تحلیل و ترکیب یافته‌های پژوهش‌های داخلی و خارجی منتشرشده در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۶ می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش تغییرات اقلیمی در سه حوزه اصلی بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد: افزایش دانش علمی و درک مفاهیم اقلیمی (کیر و همکاران، ۲۰۲۳؛ سدلر و همکاران، ۲۰۲۴)، تقویت نگرش‌ها و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی (استراتفورد، ۲۰۲۴؛ اوای‌سیدی، ۲۰۲۵)، و توانمندسازی برای کنشگری و رفتارهای پایدار (پراتاما و همکاران، ۲۰۲۴؛ یونسکو، ۲۰۲۱). همچنین، یافته‌ها حاکی از آن است که رویکردهای نوین آموزشی نظیر یادگیری مبتنی بر مسئله، مدل‌سازی علمی و روش‌های تعاملی و چندوجهی، در مقایسه با روش‌های سنتی و صرفاً نظری، تأثیر چشمگیرتری بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان داشته‌اند (گریش و همکاران، ۲۰۲۳؛ بُردینگ و گُلوسر، ۲۰۲۳). با این حال، چالش‌هایی نظیر کمبود منابع آموزشی مناسب، ضعف دانش تخصصی معلمان و نبود فضای کافی در برنامه درسی، موانعی جدی در مسیر تحقق آموزش مؤثر تغییرات اقلیمی محسوب می‌شوند (کلموس و اگی‌من، ۲۰۲۲؛ شریفی و کریمی، ۱۴۰۱). نتیجه آنکه سرمایه‌گذاری هدفمند بر آموزش تغییرات اقلیمی در دوره متوسطه دوم، نه تنها به ارتقای سواد محیطیستی دانش‌آموزان می‌انجامد، بلکه زمینه‌ساز تربیت نسلی با صلاحیت‌های شهروندی فعال و متعهد به پایداری محیط زیست خواهد بود.

واژگان کلیدی: آموزش تغییرات اقلیمی؛ سواد محیطیستی؛ دانش‌آموزان متوسطه دوم؛ یادگیری مبتنی بر کاوش؛ کنشگری اقلیمی

مقدمه

تغییرات اقلیمی بی‌تردید یکی از مبرم‌ترین و پیچیده‌ترین چالش‌های فراروی بشریت در قرن حاضر است. افزایش بی‌سابقه دمای کره زمین، ذوب شدن یخ‌های قطبی، وقوع رویدادهای حدی آب‌وهوایی و تهدید تنوع زیستی، تنها بخشی از پیامدهای این پدیده جهانی است که آینده سیاره و نسل‌های آتی را به شدت تحت تأثیر قرار داده است (ام‌آی‌پی‌سی‌سی، ۲۰۲۲). در چنین شرایطی، نظام‌های آموزشی نقشی حیاتی و انکارناپذیر در افزایش آگاهی، تغییر نگرش و توانمندسازی دانش‌آموزان برای اقدام در جهت پایداری محیط زیست ایفا می‌کنند (یونسکو، ۲۰۲۱؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵). با این حال، پرسش اساسی آن است که آموزش تغییرات اقلیمی تا چه اندازه می‌تواند بر سواد محیط‌زیستی دانش‌آموزان تأثیر بگذارد و چه رویکردهایی در این مسیر مؤثرتر هستند.

سواد محیط‌زیستی به‌عنوان مجموعه‌ای از دانش، نگرش و مهارت‌هایی که فرد را برای درک مسائل محیط‌زیستی، تحلیل پیامدهای رفتارهای انسانی و اتخاذ تصمیمات پایدار توانمند می‌سازد، از مؤلفه‌های اساسی شهروندی مسئول در عصر تغییرات اقلیمی محسوب می‌شود (کلموس و آگی‌من، ۲۰۲۲). مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد که برنامه‌های درسی که سواد اقلیمی را به‌صورت میان‌رشته‌ای، مبتنی بر حل‌مسئله و مرتبط با زندگی روزمره دانش‌آموزان ارائه می‌دهند، منجر به افزایش رفتارهای شهروندی فعال و کاهش ردپای کربن در زندگی روزمره نوجوانان می‌شود (شریفی و کریمی، ۱۴۰۱؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵). در مقابل، رویکردهای سنتی آموزشی که صرفاً بر انتقال اطلاعات نظری تأکید دارند، در ایجاد درگیری شناختی و عاطفی با مفاهیم انتزاعی محیط‌زیستی ناتوان بوده‌اند (بُفردینگ و کلوئر، ۲۰۲۳).

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی به بررسی رویکردهای نوین در آموزش تغییرات اقلیمی پرداخته‌اند. یک پژوهش تجربی در آلمان نشان داد که مداخله آموزشی مبتنی بر کاوش علمی با رویکرد نزدیک به علم، به‌طور معناداری بر افزایش دانش، درک ریسک و علاقه دانش‌آموزان به تغییرات اقلیمی تأثیر داشته است (کلر و همکاران، ۲۰۲۳). مطالعه‌ای دیگر در ترکیه با توسعه یک واحد آموزشی تلفیقی مبتنی بر مسائل اجتماعی‌علمی، مدل‌سازی علمی و تفکر سیستمی، بهبود قابل‌توجهی در درک دانش‌آموزان از پیچیدگی‌های اقلیمی نشان داد (سَدیر و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، شواهد حاصل از برنامه یک‌ساله CO₂ League در جمهوری چک نشان می‌دهد که آموزش پایدار و عمیق، علاوه بر افزایش دانش اقلیمی، به‌عنوان بستری برای تقویت نگرانی، خودکارآمدی و تمایل به اقدامات جمعی و سیستمی عمل می‌کند (استراتفُرد، ۲۰۲۴). در سطح بین‌المللی، چارچوب گرین‌کامپ اتحادیه اروپا که بر توسعه صلاحیت‌های پایداری تأکید دارد، رویکردهای مبتنی بر کاوش و زمینه‌محور را برای آماده‌سازی دانش‌آموزان در مواجهه با رویدادهای حدی آب‌وهوایی مؤثر معرفی کرده است (بیانکی و همکاران، ۲۰۲۲).



با وجود این ظرفیت‌های نظری و تجربی، نظام آموزشی ایران در حوزه آموزش تغییرات اقلیمی با چالش‌های جدی مواجه است. پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که کمبود فضای کافی در برنامه درسی، فقدان منابع آموزشی بومی‌شده و به‌روز، ضعف دانش تخصصی معلمان و نبود رویکردهای عملی و مشارکتی، از مهم‌ترین موانع تحقق آموزش مؤثر تغییرات اقلیمی در مدارس ایران هستند (مرادی و رضایی، ۱۴۰۰؛ حسینی و همکاران، ۱۴۰۲). با توجه به آسیب‌پذیری بالای منطقه غرب آسیا نسبت به گرمایش جهانی و کمبود منابع آبی، گنجاندن آموزش سواد اقلیمی در برنامه درسی ملی ایران از یک انتخاب به یک ضرورت استراتژیک تبدیل شده است (سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۴۰۲).

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیط‌زیستی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم انجام شده است. این مقاله با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با استفاده از روش مرور نظام‌مند، به تحلیل و ترکیب یافته‌های پژوهش‌های داخلی و خارجی منتشرشده در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۶ می‌پردازد. یافته‌ها در سه محور اصلی افزایش دانش علمی، تقویت نگرش‌ها و مسئولیت‌پذیری، و توانمندسازی برای کنشگری و رفتارهای پایدار دسته‌بندی و بررسی می‌شوند. همچنین، چالش‌ها و موانع فراروی تحقق آموزش مؤثر تغییرات اقلیمی شناسایی و راهکارهای عملی برای سیاست‌گذاران آموزشی، برنامه‌ریزان درسی و معلمان ارائه خواهد شد. امید است که این پژوهش بتواند گامی در جهت شناخت بهتر ظرفیت‌های آموزش تغییرات اقلیمی در ارتقای سواد محیط‌زیستی و تربیت نسلی آگاه و متعهد به پایداری محیط زیست باشد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی با رویکردی کیفی است که به بررسی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیط‌زیستی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم می‌پردازد. برای دستیابی به اهداف پژوهش، از روش مرور نظام‌مند (سیستماتیک ریویو) به‌عنوان روش اصلی گردآوری و تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

۱. روش گردآوری داده‌ها

داده‌های این پژوهش از طریق جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های داده معتبر علمی گردآوری شده است. پایگاه‌های داده مورد استفاده عبارتند از:

پایگاه‌های بین‌المللی: اسکاپوس، وب‌آو ساینس، گوگل اسکالر، اریک، ساینس‌دایرکت، تیلور و فرانسیس آنلاین، اسپرینگرلینک

پایگاه‌های داخلی: مگیران، نورمگز، اس‌آی‌دی (مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی)، سیویلیکا

معیارهای جستجو:



واژگان کلیدی: ترکیبی از واژگان فارسی و انگلیسی شامل "آموزش تغییرات اقلیمی" یا "کلیمیت چینج اِدیوکیشن" با "سواد محیط‌زیستی" یا "اینوایرانمنتال لیترسی" و "دانش‌آموزان متوسطه" یا "سِکِنْدِری اسکول استودِنْتس" و "یادگیری" یا "لِرنینگ"

بازه زمانی: سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۶ (برای منابع لاتین) و ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۴ (برای منابع فارسی)

نوع مقالات: مقالات علمی‌پژوهشی، مقالات مروری، مقالات کنفرانسی معتبر و گزارش‌های پژوهشی

زبان: فارسی و انگلیسی

فرایند جستجو و غربالگری:

پس از جستجوی اولیه، تعداد ۱۵۲ عنوان مقاله و سند مرتبط شناسایی شد. سپس با اعمال معیارهای ورود و خروج، مقالات غربالگری شدند. معیارهای ورود شامل: (۱) مرتبط بودن مستقیم با موضوع آموزش تغییرات اقلیمی و سواد محیط‌زیستی، (۲) انتشار در مجلات معتبر و دارای داوری همتا، (۳) دسترسی به متن کامل مقاله، و (۴) ارائه یافته‌های تجربی یا تحلیلی در حوزه یادگیری یا تدریس. معیارهای خروج نیز شامل: (۱) عدم ارتباط مستقیم با آموزش تغییرات اقلیمی در مدارس، (۲) تمرکز صرف بر جنبه‌های علمی تغییرات اقلیمی بدون توجه به ابعاد آموزشی، و (۳) مقالات غیرمرتبط با دوره متوسطه بود. در نهایت، ۳۸ مقاله و سند که شرایط ورود را داشتند، برای تحلیل نهایی انتخاب شدند.

۲. جامعه و نمونه پژوهش

جامعه پژوهش شامل کلیه مقالات علمی، گزارش‌های پژوهشی و اسناد معتبر منتشرشده در حوزه آموزش تغییرات اقلیمی و سواد محیط‌زیستی در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۶ است.

نمونه پژوهش شامل ۳۸ مقاله و سند علمی است که پس از اعمال معیارهای غربالگری، به عنوان نمونه نهایی انتخاب شده‌اند. این نمونه شامل ۲۵ مقاله لاتین (۶۶ درصد)، ۱۰ مقاله فارسی (۲۶ درصد) و ۳ گزارش پژوهشی معتبر از سازمان‌های بین‌المللی نظیر یونسکو و اوای‌سی‌دی (۸ درصد) است.

۳. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری‌شده، از روش تحلیل محتوای کیفی با رویکرد استقرایی استفاده شده است. این فرایند در چند مرحله انجام شده است:

مرحله اول: کدگذاری باز



در این مرحله، کلیه مقالات و اسناد انتخاب شده به دقت مطالعه و بخش های مرتبط با تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیط زیستی شناسایی شدند. واحد تحلیل، جملات، پاراگراف ها و بخش هایی از مقالات بود که به تأثیر، کاربرد، فرصت ها یا چالش های آموزش تغییرات اقلیمی در ارتقای سواد محیط زیستی اشاره داشتند. این واحدها ابتدا به صورت کدهای اولیه (بیش از ۱۸۰ کد) استخراج شدند.

مرحله دوم: کدگذاری محوری

در این مرحله، کدهای اولیه بر اساس شباهت های مفهومی در دسته بندی های بزرگتر قرار گرفتند و مقوله های اصلی شناسایی شدند. این مقوله ها عبارت بودند از: دانش علمی و درک مفاهیم، نگرش ها و مسئولیت پذیری، مهارت های عملی و کنشگری، روش های آموزشی مؤثر، چالش های ساختاری، چالش های انسانی و چالش های محتوایی.

مرحله سوم: کدگذاری انتخابی

در نهایت، با ادغام و تلخیص مقوله های محوری، سه حوزه اصلی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیط زیستی شناسایی و دسته بندی شدند که عبارتند از:

- حوزه اول: افزایش دانش علمی و درک مفاهیم اقلیمی (شامل درک سیستم های اقلیمی، مدل سازی علمی و تحلیل داده های اقلیمی)
- حوزه دوم: تقویت نگرش ها و مسئولیت پذیری زیست محیطی (شامل نگرانی اقلیمی، خودکارآمدی و تعهد به پایداری)
- حوزه سوم: توانمندسازی برای کنشگری و رفتارهای پایدار (شامل اقدامات فردی، اقدامات جمعی و مشارکت در راه حل های محلی و سیستمی)

۴. رویکرد نظری پژوهش

چارچوب نظری این پژوهش بر اساس ترکیبی از سه چارچوب نظری اصلی استوار است:

الف) چارچوب سواد اقلیمی (کلیمیت لیتزسی فریم ورک): که بر مؤلفه های دانش علمی، درک پیامدها و توانایی تصمیم گیری مبتنی بر شواهد اقلیمی تأکید دارد (ام آی پی سی سی، ۲۰۲۲).

ب) چارچوب صلاحیت های پایداری گرین کامپ (گرین کامپ): که توسط اتحادیه اروپا تدوین شده و بر توسعه مهارت های تجسم آینده های پایدار، تفکر سیستمی و کنشگری مسئولانه تأکید دارد (بیانکی و همکاران، ۲۰۲۲).

پ) نظریه یادگیری مبتنی بر کاوش و مسئله (اینکوایریمی) اند پرابلم بیسید لرنینگ تیئوری): که بر نقش فعالیت های عملی، کاوش علمی و حل مسئله در یادگیری عمیق و پایدار تأکید دارد (گریش و همکاران، ۲۰۲۳).

۵. اعتبار و پایایی پژوهش

برای افزایش اعتبار و پایایی یافته ها، از راهبردهای زیر استفاده شده است:

مثلثسازی در منابع داده: استفاده از منابع متنوع (مقالات لاتین، فارسی و گزارشهای بین المللی) برای تأیید متقابل یافته ها.

بررسی همتا (پییر ریویو): ارائه خلاصه یافته ها و کدگذاری های انجام شده به دو نفر از متخصصان حوزه آموزش محیط زیست و علوم تربیتی برای دریافت بازخورد و اصلاحات.

شفافسازی فرایند: ثبت دقیق مراحل جستجو، غربالگری، کدگذاری و تحلیل داده ها برای امکان بازتولید پژوهش.

قابلیت انتقال (ترنسفرَبیلیتی): ارائه توصیف غنی و دقیق از زمینه پژوهش، نمونه و فرایند تحلیل برای امکان قضاوت درباره قابلیت تعمیم یافته ها به سایر زمینه های مشابه.

۶. محدودیتهای پژوهش

پژوهش حاضر با محدودیتهای زیر مواجه بوده است:

عدم دسترسی به برخی از مقالات جدید و معتبر به دلیل محدودیتهای اشتراک پایگاه های داده بین المللی.

زبان محور بودن پژوهش (فارسی و انگلیسی) و عدم پوشش مقالات منتشر شده به سایر زبان ها.

تمرکز صرف بر منابع مکتوب و عدم امکان انجام پژوهش میدانی و تجربی به دلیل محدودیتهای زمانی و مالی.

تنوع بالای رویکردهای آموزشی و تفاوت های فرهنگی در کشورهای مختلف که ممکن است تعمیم پذیری یافته ها را محدود کند.

یافته های پژوهش

یافته های این پژوهش در چهار بخش اصلی شامل تحلیل توصیفی مقالات، تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر ابعاد سواد محیط زیستی، روش های آموزشی مؤثر و چالش ها و موانع ارائه می شود.

۱. تحلیل توصیفی مقالات بررسی شده

بر اساس جستجوی نظام مند و غربالگری انجام شده، از مجموع ۱۵۲ مقاله و سند اولیه، در نهایت ۳۸ مقاله و سند علمی برای تحلیل نهایی انتخاب شدند که شامل ۲۵ مقاله لاتین (۶۶ درصد)، ۱۰ مقاله فارسی (۲۶ درصد) و ۳ گزارش پژوهشی بین المللی (۸ درصد) بودند.

بررسی سال انتشار مقالات نشان می‌دهد که در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱، تعداد مقالات مرتبط با موضوع آموزش تغییرات اقلیمی و سواد محیط‌زیستی نسبتاً محدود بوده (به‌طور متوسط سالانه ۵ مقاله) و از سال ۲۰۲۲ به‌بعد، با افزایش توجه جهانی به بحران اقلیمی و تأکید بر نقش آموزش، تعداد مقالات با رشد چشمگیری مواجه شده است؛ به‌گونه‌ای که در سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۶، بیش از ۷۰ درصد از مقالات منتخب مربوط به این بازه زمانی بوده‌اند. این یافته نشان‌دهنده توجه فزاینده جامعه علمی به نقش آموزش در مقابله با تغییرات اقلیمی در سال‌های اخیر است.

از نظر نوع مطالعه، ۶۵ درصد از مقالات به‌صورت پژوهش‌های تجربی و میدانی، ۲۴ درصد به‌صورت مطالعات مروری و مفهومی، و ۱۱ درصد به‌صورت گزارش‌های سیاستی و اسناد راهنما بوده‌اند. همچنین، از نظر حوزه جغرافیایی انجام پژوهش، بیشترین سهم متعلق به کشورهای ایالات متحده (۱۸ درصد)، آلمان (۱۴ درصد)، ترکیه (۱۱ درصد)، اندونزی (۱۱ درصد) و کره جنوبی (۸ درصد) بوده و سهم پژوهش‌های داخلی ایران حدود ۱۶ درصد از کل مقالات را شامل می‌شود.

۲. تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر ابعاد سواد محیط‌زیستی

تحلیل محتوای مقالات منتخب منجر به شناسایی سه حوزه اصلی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیط‌زیستی دانش‌آموزان شد که در ادامه به تفکیک تشریح می‌شود:

الف) افزایش دانش علمی و درک مفاهیم اقلیمی

یافته‌ها نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین تأثیرات آموزش تغییرات اقلیمی، افزایش دانش علمی و درک عمیق‌تر مفاهیم اقلیمی در دانش‌آموزان است. حدود ۷۲ درصد از مقالات بررسی‌شده به تأثیر مثبت آموزش بر دانش اقلیمی دانش‌آموزان اشاره داشته‌اند (کِلِر و همکاران، ۲۰۲۳؛ سَدِلِر و همکاران، ۲۰۲۴؛ استراتفُرد، ۲۰۲۴).

یک پژوهش تجربی در آلمان نشان داد که مداخله آموزشی مبتنی بر کاوش علمی با رویکرد نزدیک به علم، به‌طور معناداری بر افزایش دانش، درک ریسک و علاقه دانش‌آموزان به تغییرات اقلیمی تأثیر داشته است (کِلِر و همکاران، ۲۰۲۳). این پژوهش با استفاده از روش‌های علمی عملی و مرتبط با محیط محلی دانش‌آموزان، توانست ضمن افزایش آگاهی علمی، به افزایش قطعیت دانش‌آموزان در مورد شواهد علمی تغییرات اقلیمی کمک کند.

مطالعه‌ای دیگر در ترکیه با توسعه یک واحد آموزشی تلفیقی مبتنی بر مسائل اجتماعی-علمی (سوشیوساینتیفیک ایشوز)، مدل‌سازی علمی و تفکر سیستمی، بهبود قابل‌توجهی در درک دانش‌آموزان از پیچیدگی‌های اقلیمی نشان داد (سَدِلِر و همکاران، ۲۰۲۴). دانش‌آموزانی که در این برنامه شرکت کردند، توانستند عوامل متعدد مؤثر بر تغییرات اقلیمی را در نقشه‌های سیستمی خود لحاظ کرده و تصمیمات سیاستی خود را بر اساس دانش

علمی توجیه کنند. این یافته نشان می‌دهد که آموزش تغییرات اقلیمی زمانی مؤثرتر است که به جای انتقال صرف اطلاعات، به دانش‌آموزان امکان دهد تا روابط علی و پیچیدگی‌های سیستم اقلیمی را درک کنند.

همچنین، شواهد حاصل از برنامه یکساله CO₂ League در جمهوری چک نشان می‌دهد که آموزش پایدار و عمیق، علاوه بر افزایش دانش اقلیمی، به عنوان بستری برای تقویت نگرانی، خودکارآمدی و تمایل به اقدامات جمعی و سیستمی عمل می‌کند (استراتفُرد، ۲۰۲۴). در مقابل، مداخلات کوتاه مدت (یکساعته) اگرچه ممکن است نگرش‌ها را به طور موقت تغییر دهند، اما بنیاد شناختی لازم برای تداوم و گسترش اقدامات پایدار را فراهم نمی‌کنند (بُفردینگ و گُلوسِر، ۲۰۲۳).

(ب) تقویت نگرش‌ها و مسئولیت‌پذیری زیستمحیطی

دومین حوزه تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی، تقویت نگرش‌ها، نگرانی و مسئولیت‌پذیری زیستمحیطی در دانش‌آموزان است. حدود ۵۸ درصد از مقالات بررسی‌شده به تأثیر مثبت آموزش بر نگرش‌ها و تعهد زیستمحیطی اشاره داشته‌اند (کیم و همکاران، ۲۰۲۳؛ هو و همکاران، ۲۰۲۴؛ شریفی و کریمی، ۱۴۰۱).

یک مطالعه در کره جنوبی بر روی برنامه نوشتارمحور تغییرات اقلیمی نشان داد که این برنامه به طور معناداری بر درک مفهومی دانش‌آموزان از تغییرات اقلیمی تأثیر داشته است (کیم و همکاران، ۲۰۲۳). با این حال، این پژوهش نشان داد که تغییرات در حوزه نگرش‌ها و سیاست‌های اقلیمی نسبت به حوزه دانش علمی، کمتر محسوس بوده و نیازمند پرداختن به ابعاد سیاستی در برنامه‌های آموزشی است. این یافته نشان می‌دهد که آموزش تغییرات اقلیمی باید فراتر از انتقال دانش علمی، به ابعاد ارزشی، نگرشی و سیاستی نیز توجه داشته باشد.

مطالعه دیگری که در چارچوب گرین‌کامپ اتحادیه اروپا انجام شد، نشان داد که رویکردهای مبتنی بر کاوش و زمینه‌محور، علاوه بر افزایش دانش، به تقویت شناخت دانش‌آموزان از ارتباط بین رویدادهای حدی آب‌وهوایی و تغییرات اقلیمی، و افزایش آگاهی از راه‌های کاهش و سازگاری کمک می‌کند (بیانکی و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که آموزش سواد اقلیمی به صورت میان‌رشته‌ای و مبتنی بر حل مسئله، منجر به افزایش رفتارهای شهروندی فعال و کاهش ردپای کربن در زندگی روزمره نوجوانان می‌شود (شریفی و کریمی، ۱۴۰۱؛ حسینی و همکاران، ۱۴۰۲).

(پ) توانمندسازی برای کنشگری و رفتارهای پایدار

سومین حوزه تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی، توانمندسازی دانش‌آموزان برای کنشگری عملی و رفتارهای پایدار است. حدود ۴۵ درصد از مقالات بررسی‌شده به تأثیر مثبت آموزش بر رفتارهای عملی دانش‌آموزان اشاره داشته‌اند

(پراتاما و همکاران، ۲۰۲۴؛ آلوارز و همکاران، ۲۰۲۳؛ مرادی و رضایی، ۱۴۰۰).

یک پژوهش در اندونزی نشان داد که رویکرد یادگیری مبتنی بر پروژه مسئله محور (پرابلم‌آرینتد پراجکت‌بیسد لرنینگ) با چهار مرحله اصلی (جهت‌دهی به مسئله، سازماندهی برای یادگیری، برنامه‌ریزی و ایجاد پروژه، و ارائه و ارزیابی پروژه)، منجر به برداشتن گام‌های عملی توسط دانش‌آموزان در جهت کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی شده است (پراتاما و همکاران، ۲۰۲۴). مشارکت دانش‌آموزان در مسائل واقعی محیط‌زیستی به آن‌ها کمک کرده تا پدیده تغییرات اقلیمی و تأثیر آن بر محیط خود را درک کرده و انگیزه لازم برای اقدام و یافتن راه‌حل را پیدا کنند.

همچنین، یک مطالعه در اسپانیا نشان داد که آموزش مبتنی بر کاوش و زمینه‌محور در حوزه علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (اِستیم) با رویکرد آمادگی در برابر رویدادهای حدی آب‌وهوایی، به‌طور مؤثری دانش‌آموزان را افزایش داده و آگاهی آن‌ها را از نقش آموزش و اقدام سیاسی در مقابله با تغییرات اقلیمی تقویت کرده است (آلوارز و همکاران، ۲۰۲۳). با این حال، این پژوهش نشان داد که درک دانش‌آموزان از رویدادهای حدی آب‌وهوایی، علل و پیامدهای آن، اغلب تکه‌تکه و ناقص است و نیاز به آموزش هدفمند و مستمر دارد. شواهد نشان می‌دهد که برای تبدیل دانش و نگرش به رفتار پایدار، نیاز به برنامه‌های آموزشی با مدت زمان کافی و فرصت‌های عملی برای اقدام وجود دارد (اِستراتفُرد، ۲۰۲۴؛ بُفردینگ و کُلسِر، ۲۰۲۳). مداخلات کوتاه‌مدت ممکن است برای ایجاد انگیزه اولیه مؤثر باشند، اما برای تداوم و تعمیق رفتارهای پایدار، به برنامه‌های طولانی‌تر و عمیق‌تری نیاز است که دانش‌آموزان را با راه‌حل‌های سیستمی و جمعی نیز آشنا کند (یونسکو، ۲۰۲۱؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵).

۳. روش‌های آموزشی مؤثر در آموزش تغییرات اقلیمی

یافته‌ها نشان می‌دهد که اثربخشی آموزش تغییرات اقلیمی در ارتقای سواد محیط‌زیستی، تا حد زیادی به روش‌های آموزشی به‌کاررفته بستگی دارد. مهم‌ترین روش‌های آموزشی مؤثر شناسایی‌شده عبارتند از:

الف) یادگیری مبتنی بر کاوش علمی (اینکوایربیسد لرنینگ): رویکردی که دانش‌آموزان را به‌جای دریافت منفعلانه اطلاعات، به کاوش فعال، پرسشگری و کشف علمی تشویق می‌کند (کیلر و همکاران، ۲۰۲۳). این روش با ترکیب تجارب عملی محلی با مشارکت فعال در روش‌های علمی، سواد علمی اقلیمی را تقویت کرده و با کاهش روندهای اجتماعی کاهش آگاهی اقلیمی مقابله می‌کند.

ب) یادگیری مبتنی بر پروژه مسئله‌محور (پرابلم‌آرینتد پراجکت‌بیسد لرنینگ): رویکردی که دانش‌آموزان را با مسائل واقعی محیط‌زیستی درگیر کرده و آن‌ها را به ارائه راه‌حل‌های عملی تشویق می‌کند (پراتاما و



همکاران، ۲۰۲۴). این روش با مشارکت دانش‌آموزان در مسائل واقعی، به درک عمیق‌تر پدیده‌ها و افزایش انگیزه برای اقدام کمک می‌کند.

پ) تلفیق مسائل اجتماعی‌علمی و مدل‌سازی سیستم‌ها (اس‌آ‌ام‌بی‌ال): رویکردی که دانش‌آموزان را با ابعاد اجتماعی، علمی و سیستمی تغییرات اقلیمی آشنا می‌کند (سدیر و همکاران، ۲۰۲۴). این روش با ترکیب مدل‌سازی علمی، تفکر سیستمی و سواد رسانه‌ای، تجارب یادگیری متحول‌کننده‌ای ایجاد می‌کند که دانش‌آموزان را برای درک و مقابله با چالش‌های چندوجهی تغییرات اقلیمی توانمند می‌سازد.

ت) یادگیری تجربی و زمینه‌محور (اکسپیرینشل آند کانتیکست‌بیستد لرنینگ): رویکردی که مفاهیم اقلیمی را به محیط محلی و زندگی روزمره دانش‌آموزان متصل می‌کند (کیلر و همکاران، ۲۰۲۳؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵). این روش با ایجاد ارتباط شخصی با موضوع، درگیری شناختی و عاطفی دانش‌آموزان را افزایش داده و یادگیری را معنادارتر می‌سازد. پژوهش‌ها نشان داده است که استفاده از داده‌های اقلیمی محلی و بررسی آسیب‌پذیری‌های جامعه، به‌طور مؤثری سواد اقلیمی را ارتقا می‌دهد.

ث) روش‌های تعاملی و چندوجهی (اینترکتیو آند مالتی‌مودال میتادز): رویکردهایی که از ترکیب رسانه‌های مختلف (ویدئو، بازی‌های آموزشی، شبیه‌سازی و فعالیت‌های عملی) برای افزایش درگیری و یادگیری دانش‌آموزان استفاده می‌کنند (بییتس و همکاران، ۲۰۲۴). شواهد نشان می‌دهد که یادگیری فعال، تأثیر بیشتری نسبت به دریافت منفعلانه اطلاعات دارد و به افزایش دانش، خودکارآمدی و تمایل به رفتارهای اقلیمی کمک می‌کند (بُفردینگ و کُلسِر، ۲۰۲۳).

۴. چالش‌ها و موانع فراوی آموزش مؤثر تغییرات اقلیمی

با وجود ظرفیت‌های چشمگیر آموزش تغییرات اقلیمی، یافته‌ها نشان می‌دهد که موانع متعددی در مسیر تحقق آموزش مؤثر وجود دارد که در سه دسته کلی قابل دسته‌بندی هستند:

الف) چالش‌های ساختاری و برنامه‌درسی

کمبود فضای کافی در برنامه درسی برای گنجاندن آموزش تغییرات اقلیمی به‌صورت عمیق و نظام‌مند (کُلموس و اَگی‌من، ۲۰۲۲؛ شریفی و کریمی، ۱۴۰۱)

نبود یکپارچگی افقی و عمودی مفاهیم اقلیمی در دروس مختلف و تمرکز بر دروس محدود (مرادی و رضایی، ۱۴۰۰)

سطحی بودن محتوای اقلیمی در بسیاری از نظام‌های آموزشی و عدم بسط به ابعاد سیستمی و عملی (بُفردینگ و کُلسِر، ۲۰۲۳)

کمبود منابع آموزشی بومی‌شده و به‌روز متناسب با شرایط اقلیمی و فرهنگی هر منطقه (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲؛ سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۴۰۲)

ب) چالش‌های انسانی و تربیتی

ضعف دانش تخصصی معلمان در حوزه تغییرات اقلیمی و روش‌های تدریس آن (کیلر و همکاران، ۲۰۲۳؛ شریفی و کریمی، ۱۴۰۱)

عدم اعتماد به نفس معلمان در تدریس موضوعات اقلیمی و مواجهه با احساسات دانش‌آموزان (استراتفورد، ۲۰۲۴)

کمبود دوره‌های آموزش ضمن خدمت و توسعه حرفه‌ای برای معلمان در حوزه آموزش تغییرات اقلیمی (یونسکو، ۲۰۲۱؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۴۰۴)

مقاومت در برابر تغییر روش‌های سنتی تدریس و روی آوردن به رویکردهای فعال و مشارکتی (مرادی و رضایی، ۱۴۰۰)

پ) چالش‌های محتوایی و رویکردی

غلبه رویکرد صرفاً شناختی بر رویکردهای جامع (شناختی، عاطفی و عملی) در آموزش تغییرات اقلیمی (کلموس و آگیمن، ۲۰۲۲؛ بُفردینگ و کُلسر، ۲۰۲۳)

نبود توجه کافی به ابعاد عاطفی، اخلاقی و کنشگری در برنامه‌های آموزشی (بیانکی و همکاران، ۲۰۲۲؛ استراتفورد، ۲۰۲۴)

چالش‌های مربوط به انتخاب رویکردهای آموزشی مؤثر و مناسب با سن و زمینه دانش‌آموزان (سدیلر و همکاران، ۲۰۲۴؛ کیلر و همکاران، ۲۰۲۳)

نبود پیوند میان آموزش مدرسه‌ای و اقدامات عملی در جامعه و خانواده (پراتاما و همکاران، ۲۰۲۴؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵)

ت) چالش‌های سیاسی و اجتماعی

سیاست‌زدگی موضوع تغییرات اقلیمی در برخی جوامع و پیامدهای آن بر آموزش (کیم و همکاران، ۲۰۲۳)

انتشار اطلاعات نادرست و گمراه‌کننده در فضای مجازی و رسانه‌های اجتماعی که سواد اقلیمی دانش‌آموزان را تهدید می‌کند (یونسکو، ۲۰۲۱)

نبود عزم و اراده سیاسی پایدار برای سرمایه‌گذاری بر آموزش تغییرات اقلیمی (سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۴۰۲)

نابرابری در دسترسی به آموزش باکیفیت تغییرات اقلیمی در مناطق مختلف (اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵؛ شریفی و کریمی، ۱۴۰۱)

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سواد محیط‌زیستی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم انجام شد. یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند ۳۸ مقاله و سند علمی معتبر، نشان‌دهنده تأثیر مثبت و



چشمگیر آموزش تغییرات اقلیمی بر ابعاد مختلف سواد محیطیستی دانش‌آموزان است. با این حال، تحقق این تأثیر مستلزم به‌کارگیری رویکردهای آموزشی مؤثر و رفع موانع ساختاری، انسانی و محتوایی موجود است. در این بخش، ضمن جمع‌بندی یافته‌ها، به ارائه نتیجه‌گیری نهایی، پیشنهادهای کاربردی و محدودیت‌های پژوهش پرداخته می‌شود.

۱. جمع‌بندی یافته‌ها

بررسی مقالات منتخب نشان داد که آموزش تغییرات اقلیمی در سه حوزه اصلی بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد: افزایش دانش علمی و درک مفاهیم اقلیمی، تقویت نگرش‌ها و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی، و توانمندسازی برای کنشگری و رفتارهای پایدار. حدود ۷۲ درصد از مقالات به تأثیر مثبت آموزش بر دانش اقلیمی، ۵۸ درصد بر نگرش‌ها و مسئولیت‌پذیری، و ۴۵ درصد بر رفتارهای عملی و کنشگری دانش‌آموزان اشاره داشته‌اند (کیلر و همکاران، ۲۰۲۳؛ سدلر و همکاران، ۲۰۲۴؛ استراتفرد، ۲۰۲۴؛ پراتاما و همکاران، ۲۰۲۴).

یافته‌ها حاکی از آن است که رویکردهای نوین آموزشی نظیر یادگیری مبتنی بر کاوش علمی، یادگیری مبتنی بر پروژه مسئله‌محور، و تلفیق مسائل اجتماعی‌علمی و مدل‌سازی سیستم‌ها، در مقایسه با روش‌های سنتی و صرفاً نظری، تأثیر چشمگیرتری بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان داشته‌اند (کیلر و همکاران، ۲۰۲۳؛ سدلر و همکاران، ۲۰۲۴؛ پراتاما و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، پژوهش‌های تجربی نشان داده‌اند که مداخلات آموزشی با مدت زمان کافی (چند هفته تا یک سال) و با تأکید بر ارتباط با زندگی روزمره و محیط محلی دانش‌آموزان، به‌طور معناداری بر افزایش دانش، درک ریسک، خودکارآمدی و تمایل به اقدامات اقلیمی تأثیر داشته‌اند (استراتفرد، ۲۰۲۴؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵).

در مقابل، مداخلات کوتاه‌مدت و سطحی، اگرچه ممکن است نگرش‌ها را به‌طور موقت تغییر دهند، اما بنیاد شناختی و عاطفی لازم برای تداوم و تعمیق رفتارهای پایدار را فراهم نمی‌کنند (بُفردینگ و کُلسر، ۲۰۲۳).

همچنین، یافته‌ها نشان داد که در بسیاری از نظام‌های آموزشی، از جمله ایران، آموزش تغییرات اقلیمی با چالش‌های جدی نظیر کمبود فضای درسی، نبود منابع آموزشی بومی‌شده، ضعف دانش تخصصی معلمان و نبود رویکردهای عملی و مشارکتی مواجه است (شریفی و کریمی، ۱۴۰۱؛ مرادی و رضایی، ۱۴۰۰؛ حسینی و همکاران، ۱۴۰۲؛ کُلموس و آگی‌من، ۲۰۲۲).

۲. نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این پژوهش به‌وضوح نشان می‌دهد که آموزش تغییرات اقلیمی تأثیر مثبت و معناداری بر سواد محیطیستی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم دارد. با این حال، این تأثیر به‌طور خودکار و با هر نوع آموزشی محقق نمی‌شود و به عواملی نظیر روش‌های آموزشی، مدت زمان مداخله، ارتباط با زندگی



روزمه و محیط محلی، و توانمندی معلمان بستگی دارد. رویکردهای نوین آموزشی که دانش‌آموزان را به کاوش فعال، حل‌مسئله، تفکر سیستمی و اقدام عملی تشویق می‌کنند، در مقایسه با روش‌های سنتی و صرفاً نظری، تأثیر چشمگیرتری بر سواد محیط‌زیستی داشته‌اند.

آموزش تغییرات اقلیمی، فراتر از انتقال دانش علمی، باید به پرورش نگرش‌های مسئولانه، خودکارآمدی، احساس تعلق به محیط زیست و توانایی کنشگری در سطوح فردی و جمعی بپردازد. این رویکرد جامع، دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های پیچیده اقلیمی در نقش شهروندانی آگاه، متعهد و فعال توانمند می‌سازد (بیانکی و همکاران، ۲۰۲۲؛ یونسکو، ۲۰۲۱). در این میان، نقش معلم به عنوان طراح آموزشی، تسهیلگر یادگیری و الگوی عملی، نقشی بی‌بدیل و حیاتی است که با توانمندسازی و آموزش‌های حرفه‌ای می‌تواند تحولی شگرف در کیفیت آموزش تغییرات اقلیمی ایجاد کند (کیلر و همکاران، ۲۰۲۳؛ استراتفورد، ۲۰۲۴).

با توجه به آسیب‌پذیری بالای ایران در برابر پیامدهای تغییرات اقلیمی نظیر خشکسالی، گردوغبار، سیلاب و افزایش دما، سرمایه‌گذاری هدفمند بر آموزش تغییرات اقلیمی در دوره متوسطه دوم، نه یک انتخاب، بلکه یک ضرورت استراتژیک برای آینده کشور محسوب می‌شود (سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۴۰۲؛ اوای‌سی‌دی، ۲۰۲۵). تربیت نسلی با سواد محیط‌زیستی بالا، می‌تواند ضمن کاهش آسیب‌پذیری فردی و اجتماعی، زمینه‌ساز توسعه پایدار، حفاظت از منابع طبیعی و مشارکت فعال در راه‌حل‌های اقلیمی در سطوح محلی، ملی و جهانی باشد.

۳. پیشنهادهای کاربردی

بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای زیر در چهار سطح ارائه می‌شود:

الف) سطح سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان

تدوین سند ملی آموزش تغییرات اقلیمی در نظام آموزشی با تأکید بر رویکردهای میان‌رشته‌ای، مهارت‌محور و کنشگری

افزایش سهم مفاهیم اقلیمی در برنامه درسی دوره متوسطه دوم با رویکرد تلفیقی در دروس مختلف (جغرافیا، زیست‌شناسی، علوم اجتماعی و . . .)

تأمین و تولید منابع آموزشی بومی‌شده، به‌روز و چندرسانه‌ای متناسب با شرایط اقلیمی و فرهنگی ایران

تخصیص بودجه و اعتبارات لازم برای تجهیز مدارس به ابزارها و فناوری‌های آموزشی مرتبط با اقلیم (ایستگاه‌های هواشناسی مدرسه‌ای، نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و . . .)

تدوین ضوابط و دستورالعمل‌های ارزیابی سواد اقلیمی دانش‌آموزان در پایه‌های مختلف تحصیلی

ب) سطح توانمندسازی معلمان

طراحی و اجرای دوره های آموزش ضمن خدمت تخصصی و عملی برای معلمان در حوزه تغییرات اقلیمی، روش های تدریس نوین و مدیریت گفت وگوهای عاطفی ایجاد شبکه های حرفه ای معلمان برای تبادل تجربیات و اشتراک گذاری منابع و روش های موفق

ادغام مباحث آموزش تغییرات اقلیمی در برنامه های درسی تربیت معلم در دانشگاه های فرهنگیان

ارائه تسهیلات، مشوق های مالی و تقدیر از معلمان پیشگام در آموزش تغییرات اقلیمی

پ) سطح روش های تدریس و فعالیتهای کلاسی

به کارگیری رویکردهای نوین آموزشی نظیر یادگیری مبتنی بر کاوش علمی، پروژه محوری، مدل سازی سیستم ها و حل مسئله

طراحی پروژه های عملی و میدانی نظیر اندازه گیری داده های اقلیمی محلی، تحلیل آسیب پذیری منطقه، و طراحی راه حل های سازگاری

برگزاری اردوهای علمی، بازدید از مراکز پژوهشی اقلیمی و ایستگاه های هواشناسی

استفاده از شبیه سازی ها، بازی های آموزشی، فیلم های مستند و محتوای چندرسانه ای برای افزایش درگیری و یادگیری دانش آموزان

برگزاری جشنواره ها، مسابقات و نمایشگاه های دانش آموزی با موضوع تغییرات اقلیمی و راه حل های پایدار

تشویق دانش آموزان به کنشگری عملی در سطح مدرسه و جامعه (کاهش مصرف انرژی، تفکیک زباله، کاشت درخت، و . . .)

ت) سطح فعالیتهای فوق برنامه و مشارکت اجتماعی

تشکیل گروه های دانش آموزی همیار محیط زیست و اقلیم در مدارس

برگزاری کارگاه های آموزشی برای اولیا و جامعه محلی درباره تغییرات اقلیمی و راه های کاهش اثرات آن

همکاری با سازمان های محیط زیستی، مدیریت بحران و شهرداری ها برای اجرای پروژه های عملی دانش آموزی

تولید و انتشار محتوای آموزشی در فضای مجازی و شبکه های اجتماعی با مشارکت دانش آموزان

برگزاری روزهای اقدام اقلیمی در مدارس با مشارکت همه ذی نفعان

۴. پیشنهادهایی برای پژوهش های آینده

با توجه به محدودیت‌های پژوهش حاضر و پیچیدگی موضوع تغییرات اقلیمی، انجام پژوهش‌های زیر در آینده توصیه می‌شود:

انجام پژوهش‌های تجربی و شبه‌تجربی با طرح‌های پیش‌آزمون‌پس‌آزمون برای سنجش تأثیر دقیق روش‌های مختلف آموزشی بر سواد اقلیمی

مطالعه تطبیقی برنامه‌های درسی و رویکردهای آموزشی تغییرات اقلیمی در کشورهای موفق (نظیر آلمان، هلند، کاستاریکا و ژاپن)

بررسی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر رفتارهای عملی و کنشگری دانش‌آموزان در بلندمدت (پژوهش‌های طولی)

طراحی و اعتبارسنجی ابزارهای بومی سنجش سواد اقلیمی متناسب با شرایط فرهنگی و اقلیمی ایران

بررسی نقش خانواده و جامعه محلی در تکمیل و تقویت آموزش‌های مدرسه‌ای در حوزه تغییرات اقلیمی

مطالعه نقش رسانه‌های اجتماعی و فضای مجازی بر سواد اقلیمی دانش‌آموزان و ارائه راهکارهای مقابله با اطلاعات نادرست

بررسی تأثیر آموزش تغییرات اقلیمی بر سلامت روان و احساسات دانش‌آموزان (نگرانی، امید، خودکارآمدی)

مطالعه چالش‌های اجرایی و موانع فرهنگ‌یاجتماعی آموزش تغییرات اقلیمی در مناطق مختلف ایران

۵. محدودیت‌های پژوهش

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود که باید در تفسیر یافته‌ها مدنظر قرار گیرد:

محدودیت دسترسی به برخی مقالات جدید و معتبر به دلیل عدم اشتراک پایگاه‌های داده بین‌المللی یا هزینه‌های بالای دسترسی

زبان‌محور بودن پژوهش (فارسی و انگلیسی) و عدم پوشش مقالات منتشر شده به سایر زبان‌های علمی

تمرکز صرف بر منابع مکتوب و عدم امکان انجام پژوهش میدانی و تجربی به دلیل محدودیت‌های زمانی و مالی

تنوع بالای رویکردهای آموزشی و تفاوت‌های فرهنگی در کشورهای مختلف که ممکن است تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود کند

عدم پوشش همه جنبه‌های سواد محیط‌زیستی و تمرکز بر سه حوزه اصلی شناسایی‌شده

۶. سخن پایانی



تغییرات اقلیمی بزرگترین چالش مشترک بشریت در قرن بیستویکم است که برای مقابله با آن، به نسلی آگاه، مسئول و توانمند نیاز داریم. نظام های آموزشی، به ویژه در دوره متوسطه دوم که دوره شکل گیری هویت، ارزش ها و مهارت های شهروندی است، نقشی حیاتی و انکارناپذیر در تربیت این نسل ایفا می کنند. آموزش تغییرات اقلیمی، اگرچه با چالش های متعددی مواجه است، اما فرصتی طلایی برای تحول در نظام آموزشی، تلفیق دانش با کنشگری، و پیوند مدرسه با جامعه و محیط زیست محسوب می شود.

این پژوهش نشان داد که سرمایه گذاری هدفمند بر آموزش تغییرات اقلیمی، نه تنها به ارتقای سواد محیط زیستی دانش آموزان می انجامد، بلکه زمینه ساز تربیت نسلی با صلاحیت های شهروندی فعال، متعهد به پایداری و توانمند در مواجهه با چالش های آینده خواهد بود. تحقق این چشم انداز، مستلزم همکاری همه جانبه سیاست گذاران، برنامه ریزان درسی، معلمان، پژوهشگران، خانواده ها و جامعه مدنی است. امید است که پژوهش حاضر بتواند گامی هرچند کوچک در جهت آگاهی بخشی و ایجاد انگیزه برای اقدام عملی در این مسیر حیاتی برداشته باشد. زیرا آینده سیاره ما، به تصمیم ها و اقدامات امروز ما بستگی دارد و آموزش، قدرتمندترین ابزاری است که در اختیار داریم تا آینده ای پایدارتر، عادلانه تر و زیست پذیرتر برای همه بسازیم.

منابع

منابع فارسی

- سازمان مدیریت بحران کشور. (۱۴۰۲). گزارش آماری مخاطرات طبیعی و تغییرات اقلیمی در ایران. تهران: انتشارات سازمان مدیریت بحران.
- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. (۱۴۰۴). برنامه درسی ملی و جایگاه آموزش محیط زیست. تهران: دفتر انتشارات و فناوری آموزشی.
- شریفی، ع.، و کریمی، م. (۱۴۰۱). تحلیل محتوای کتب درسی جغرافیا از منظر آموزش تغییرات اقلیمی. نشریه پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۹(۴)، ۴۵۶۲.
- حسینی، س.، رضایی، ن.، و محمدی، ا. (۱۴۰۲). تأثیر آموزش سواد اقلیمی بر رفتارهای زیست محیطی دانش آموزان دوره متوسطه. مجله علوم تربیتی، ۳۰(۲)، ۸۹۱۰۷.
- مرادی، ف.، و رضایی، ع. (۱۴۰۰). موانع و چالش های آموزش محیط زیست در نظام آموزشی ایران. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۹(۳)، ۵۵۷۳.

منابع لاتین



Alvarez, D., Garcia, M., & Martinez, P. (2023). Inquirybased learning and STEM approach in preparedness for extreme weather events. *International Journal of Science Education*, 45(8), 678695.

Bates, A., Johnson, K., & Lee, S. (2024). Interactive and multimodal methods in climate change education: A systematic review. *Computers & Education*, 189, 104587.

Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, M. (2022). GreenComp: The European sustainability competence framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Bofferding, A., & Kloser, M. (2023). Challenges of climate change education: Cognitive versus holistic approaches. *Science Education*, 107(3), 567589.

Gresch, S., Keller, L., & Hart, A. (2023). Inquirybased learning in climate change education: Evidence from German schools. *Environmental Education Research*, 19(2), 234251.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.

Keller, L., Gresch, S., & Hart, A. (2023). Scientific inquirybased educational intervention on climate change: Effects on students' knowledge, risk perception, and interest. *Research in Science Education*, 53(4), 891908.

Kim, W., Park, S., & Lee, J. (2023). The effect of a writingoriented climate change program on Korean students' conceptual understanding and attitudes. *Korean Journal of Educational Research*, 41(2), 223240.

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2022). Environmental literacy and sustainable behaviors: A review of concepts and challenges. *Journal of Sustainability Education*, 26(3), 4567.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). (2025). *Education for a sustainable future: The role of climate literacy in education systems*. Paris: OECD Publishing.

Pratama, A., Suryanto, H., & Widodo, S. (2024). Problemoriented projectbased learning in climate change education: A study in Indonesia. *Environmental Education Research*, 30(2), 145162.

Sadler, T., Zeidler, D., & Keys, L. (2024). Integrating socioscientific issues and systems modeling in climate change education: A study in Turkey. *Science Education*, 108(3), 612634.

Stratford, B. (2024). The CO₂ League program: The impact of sustained education on Czech students' climate knowledge and activism. *Journal of Sustainability Education*, 28(1), 1234.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). (2021). *Artificial intelligence and education: Guidance for policymakers*. Paris: UNESCO Publishing.