



Golestan University



Journal of the Climate Change Research

Scientific Journal of Golestan University
Vol. 7, No. 27, Autumn 2026



Development and Validation of Climate Literacy Questionnaires: A Systematic Review of Global Experiences with a Focus on Iran

Majid Habibi Nokhandan^{1*}, Hamideh Dalaei²

¹ Associate Professor, Research Institute of Meteorology and Atmospheric Sciences Tehran, Iran,
Email: habibi3558@gmail.com

² Senior Climatologist, International Skills Center, WMO Regional Training Center, IRIMO, Tehran, Iran
Email: hamidehdalaei@gmail.com

Article Info

Article type:

Research Full Paper

Article history:

Received: 2026-7-20

Revised:: 2026-08-09

Accepted: 2026-09-28

Keywords:

Climate literacy

Questionnaire

Global experiences

Assessment methods

Systematic review

ABSTRACT

Climate literacy is one of the key components of empowering citizens to face climate change, yet no standardized, internationally agreed instrument currently exists for assessing it, and researchers in different countries have relied on varying approaches to develop their own questionnaires. Using a systematic review based on the PRISMA framework, this article examines global experiences in developing climate literacy questionnaires to identify the theoretical frameworks, assessment dimensions and components, validation methods, and factors influencing climate literacy across different countries. A systematic search was conducted in Scopus, Web of Science, and Science Direct, as well as authoritative domestic sources, covering the period 2020–2026, using Persian and English keywords related to climate literacy. After screening based on inclusion and exclusion criteria, studies from Canada, Germany, Spain, Suriname, South Korea, England, Indonesia, and the United States, along with 2 credible studies from Iran, were included in the final analysis. Findings show that the most common theoretical framework is the Knowledge-Attitude-Behavior model and its developed versions, and more recent studies from Canada and Germany emphasize climate information processing, scientific skills, and source-credibility evaluation. In Iran, climate literacy levels are favorable among some student groups but low among school pupils and accompanied by incorrect scientific beliefs. The most important factors influencing climate literacy are education, media exposure, direct experience of climate hazards, trust in scientific sources, and psychological factors such as attitude and self-efficacy. Based on this review, a comprehensive conceptual framework is presented at four levels: 1) background and demographic factors, 2) core dimensions of climate literacy, 3) mediating variables and behavioral readiness, and 4) outcomes of climate literacy. This framework can serve as a basis for designing standardized climate literacy assessment questionnaires in Iran and related literacy-improvement programs.

Cite this article: Habibi Nokhandan, M., Dalaei, H. (2026). Development and Validation of Climate Literacy Questionnaires: A Systematic Review of Global Experiences with a Focus on Iran. *Journal of the Climate Change research*, 7 (27), 69-78.



©The author(s)

Publisher: Golestan University

DOI: 10.30488/ccr.2026.592913.1349



نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی



فصلنامه علمی دانشگاه گلستان

سال هفتم / شماره مسلسل بیست و هفتم / تابستان ۱۴۰۵ / صفحات: ۶۹-۷۸

تدوین و اعتبارسنجی پرسشنامه‌های سواد اقلیمی مروری نظام‌مند بر تجربیات جهانی با نگاهی به ایران

مجید حبیبی نوخندان^{۱*}، حمیده دالایی^۲

^۱ دانشیار، پژوهشگاه هواشناسی و علوم جو، تهران، ایران، رایانامه: habibi3558@gmail.com

^۲ پژوهشگر اقلیم شناسی و کارشناس مرکز آموزش منطقه ای سازمان هواشناسی کشور، تهران، ایران، رایانامه: hamidehdalaei@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۲۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۰۶	سواد اقلیمی یکی از مؤلفه‌های کلیدی توانمندسازی شهروندان برای مواجهه با تغییر اقلیم است، اما تاکنون ابزار استاندارد و مورد توافق جهانی برای سنجش آن وجود ندارد و پژوهشگران کشورهای مختلف از رویکردهای متفاوتی برای تدوین پرسشنامه‌های خود بهره گرفته‌اند. این مقاله با روش مرور نظام‌مند و بر اساس چارچوب پریسما، تجربیات جهانی در تدوین پرسشنامه‌های سواد اقلیمی را بررسی می‌کند تا چارچوب‌های نظری، ابعاد و مؤلفه‌های سنجش، روش‌های اعتبارسنجی و عوامل مؤثر بر سواد اقلیمی را در کشورهای مختلف شناسایی کند. جست‌وجوی نظام‌مند در پایگاه‌های Science of Web، Scopus و Direct Science و منابع معتبر داخلی، در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ با کلیدواژه‌های فارسی و انگلیسی مرتبط با سواد اقلیمی انجام شد. پس از غربالگری بر اساس معیارهای ورود و خروج، مطالعات کلیدی از کشورهای کانادا، آلمان، اسپانیا، سورینام، کره جنوبی، انگلستان، اندونزی و ایالات متحده، به همراه ۲ مطالعه معتبر از ایران، در تحلیل نهایی گنجانده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد رایج‌ترین چارچوب نظری، مدل دانش-نگرش-رفتار و نسخه‌های توسعه‌یافته آن است و مطالعات جدیدتر کانادا و آلمان بر مؤلفه‌های پردازش اطلاعات اقلیمی، مهارت‌های علمی و ارزیابی اعتبار منابع تأکید دارند. در ایران، سطح سواد اقلیمی در برخی گروه‌های دانشجویی مطلوب، اما در دانش‌آموزان پایین و همراه با باورهای نادرست علمی گزارش شده است. مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سواد اقلیمی عبارت‌اند از آموزش، میزان مواجهه رسانه‌ای، تجربه مستقیم مخاطرات اقلیمی، اعتماد به منابع علمی و عوامل روان‌شناختی مانند نگرش و خودکارآمدی. بر پایه این مرور، یک چارچوب مفهومی جامع در چهار سطح ارائه شده است: (۱) عوامل زمینه‌ای و جمعیت‌شناختی (۲) ابعاد اصلی سواد اقلیمی (۳) متغیرهای میانجی و آمادگی رفتاری و (۴) پیامدهای سواد اقلیمی. این چارچوب می‌تواند مبنایی برای طراحی پرسشنامه‌های استاندارد سنجش سواد اقلیمی در ایران و برنامه‌های ارتقای آن باشد.

استناد: حبیبی نوخندان، حمیده؛ دالایی، حمیده (۱۴۰۵). تدوین و اعتبارسنجی پرسشنامه‌های سواد اقلیمی مروری نظام‌مند بر تجربیات جهانی با نگاهی به ایران. نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی، ۷ (۲۷)، ۶۹-۷۸.

DOI: 10.30488/crr.2026.592913.1349

ناشر: دانشگاه گلستان
© نویسندگان.



مقدمه

تغییر اقلیم یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی بشریت است و اثربخشی اقدامات سازگاری به توانایی شهروندان در درک این پدیده بستگی دارد. سواد اقلیمی نقش کلیدی در تشخیص منابع اطلاعات معتبر، اتخاذ تصمیمات آگاهانه و کاهش آسیب‌پذیری جوامع ایفا می‌کند. با وجود اهمیت سواد اقلیمی، تاکنون ابزار استاندارد و مورد توافق جهانی برای سنجش آن وجود ندارد. این فقدان توافق، موجب شده است که پژوهشگران کشورهای مختلف از رویکردهای متنوعی استفاده کنند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌ها صرفاً بر دانش اقلیمی متمرکز بوده و ابعاد دیگر را نادیده گرفته‌اند (Lubej et al., 2025).

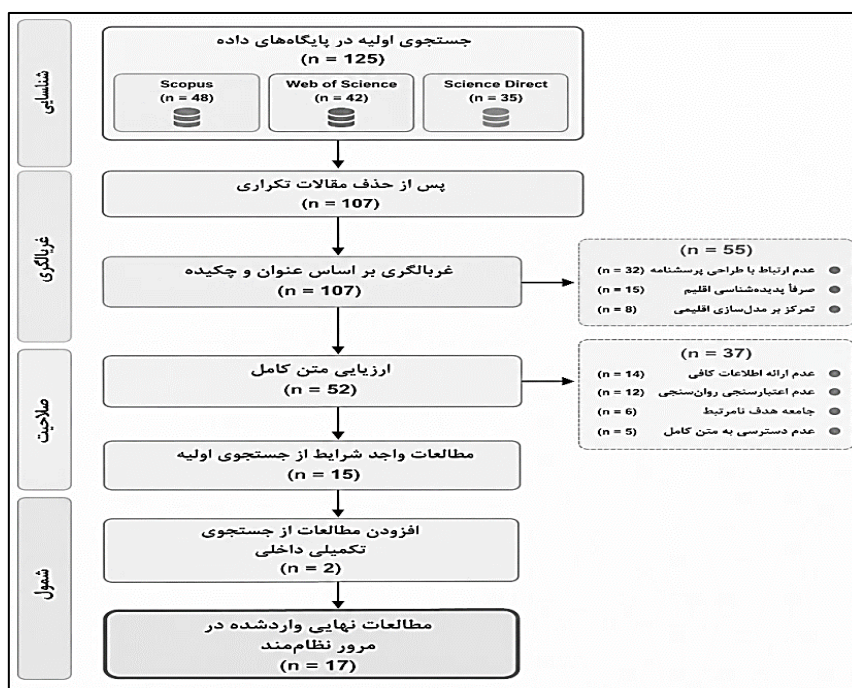
در سال‌های اخیر، تلاش‌های جدی برای تدوین چارچوب‌های جامع‌تر صورت گرفته است. برنامه PISA در چرخه ۲۰۲۹، سنجش سواد اقلیمی را در دستور

کار قرار داده است. همچنین مطالعات جدید در کانادا، آلمان، اسپانیا و سایر کشورها به طراحی و اعتبارسنجی ابزارهای متنوع پرداخته‌اند.

در ایران نیز پژوهش‌هایی در این حوزه انجام شده که عمدتاً بر گروه‌های دانشجویی و دانش‌آموزی متمرکز بوده‌اند. این مقاله با هدف بررسی تجربیات جهانی در تدوین پرسشنامه‌های سواد اقلیمی و ارائه چارچوبی برای ایران انجام شده است.

روش‌شناسی

طراحی مطالعه و چارچوب گزارش‌دهی: این پژوهش یک مرور نظام‌مند بر اساس چارچوب PRISMA است. جستجو در پایگاه‌های Web of Science، Scopus، Science Direct، و منابع داخلی (SID، Magiran، Noormags) با کلیدواژه‌های مرتبط در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ انجام شد.



شکل ۱. فرآیند شناسایی، غربالگری، ارزیابی و انتخاب مطالعات

معیارهای انتخاب و حذف منابع

معیارهای ورود: مطالعات مرتبط با طراحی، تدوین و اعتبارسنجی پرسشنامه‌های سواد اقلیمی؛ مطالعات با

نمونه‌های دانش‌آموزی، دانشجویی یا شهروندان؛ مطالعات با دسترسی به متن کامل.

معیارهای خروج: مطالعات غیرمرتبط با اهداف پژوهش؛ مطالعات صرفاً بر پدیده‌شناسی تغییر اقلیم یا مدل‌سازی اقلیمی؛ گزارش‌های فنی بدون داوری.

فرآیند غربالگری و استخراج داده‌ها: فرآیند غربالگری در چهار مرحله انجام شد. جستجوی اولیه منجر به شناسایی ۱۲۵ رکورد گردید. پس از حذف ۱۸ رکورد تکراری، ۱۰۷ مقاله بر اساس عنوان و چکیده ارزیابی شد که ۵۵ مقاله حذف گردید. در مرحله بعد، متن کامل ۵۲ مقاله بررسی و ۳۷ مقاله حذف شد. در نهایت ۱۵ مطالعه کلیدی به همراه ۲ مطالعه معتبر از ایران (مجموعاً ۱۷ مطالعه) برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. استخراج داده‌ها شامل کشور و بستر پژوهش، چارچوب نظری، ابعاد و مؤلفه‌های سنجش، تعداد گویه‌ها، روش‌های اعتبارسنجی، عوامل مؤثر و یافته‌های اصلی بود.

نتایج

تجربیات جهانی در اعتبارسنجی ابزارهای سواد اقلیمی: بررسی مطالعات منتخب نشان داد که ابزارهای سنجش از نظر جامعه هدف، چارچوب نظری، تعداد ابعاد و روش‌های اعتبارسنجی ناهمگون هستند. با این وجود، مؤلفه‌های مشترکی مانند دانش، نگرش، مهارت و رفتار در بخش قابل توجهی از مطالعات تکرار شده است.

تجربه کانادا: توسعه و اعتبارسنجی مقیاس سواد اقلیمی (۲۰۲۶): مطالعه Boucher و همکاران (۲۰۲۶) با نمونه‌ای از جمعیت کبک (۲۰۱۰) پاسخ‌دهنده و با رویکرد گام‌به‌گام انجام شد. این مطالعه از مدل KACP الهام گرفته و رفتار را به عنوان پیامد سواد اقلیمی در نظر گرفته است. ابعاد شامل دانش اقلیمی (واقعی و رویه‌ای)، نگرش اقلیمی (فردی و جمعی) و توانایی پردازش اطلاعات اقلیمی است. از ۸۰ گویه اولیه، ۲۲ گویه نهایی باقی ماند و تحلیل عاملی تأییدی شاخص‌های قابل قبولی را نشان داد ($\alpha > 0.80$, RMSEA=0.081, CFI=0.841).

تجربه آلمان: چارچوب سنجش چندبعدی بر اساس اصول هفت‌گانه (۲۰۲۵): مطالعه

Gellermann و همکاران (۲۰۲۵) با بهره‌گیری از استانداردهای علوم و چارچوب PISA، سه بعد دانش، مهارت‌ها و نگرش‌ها را تعریف کرده است. مهم‌ترین مهارت‌ها شامل پرسشگری، تحلیل و تفسیر داده‌ها، استدلال مبتنی بر شواهد و ارزیابی اطلاعات است. مطالعه Martin و همکاران (۲۰۲۵) نیز آزمون چهاربعدی (برخورد با دانش محتوا، تولید و ارزیابی دانش، اطلاعات و ارتباطات، و ارزیابی) را با مشارکت ۸۲۵ دانش‌آموز اعتبارسنجی کرد.

تجربه انگلستان: پیمایش سواد اقلیمی دانش‌آموزان (۲۰۲۵): انجمن سلطنتی هواشناسی انگلستان در سال ۲۰۲۵، چهارمین پیمایش سالانه خود را با ۵ سؤال ثابت و ۵۰ سؤال متغیر با روش تصادفی‌سازی برای سنجش سواد اقلیمی دانش‌آموزان ۱۴ تا ۱۷ ساله انجام داد.

تجربه اندونزی: تحلیل ظرفیت سواد اقلیمی دانش‌آموزان (۲۰۲۱): مطالعه‌ی نبی‌الله و هاری یونو (۲۰۲۱) در مجله پریشما سینز، به تحلیل ظرفیت سواد اقلیمی دانش‌آموزان دبیرستان در سورابایا، اندونزی پرداخته است.

این مطالعه از یک آزمون سواد اقلیمی با سه شاخص اصلی استفاده کرده است:

۱. شناسایی علمی: با امتیاز ۴۸٫۹٪ (سطح پایین)
۲. تبیین پدیده‌های علمی: با امتیاز ۷۴٫۵٪ (سطح متوسط)
۳. استفاده از شواهد علمی: با امتیاز ۶۸٫۶٪ (سطح متوسط)

ارزیابی‌ها بیانگر ظرفیت کلی سواد اقلیمی دانش‌آموزان در سطح متوسط (۶۴٪) بود. این مطالعه نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در شناسایی علمی (تشخیص مسائل علمی) ضعیف‌ترین عملکرد را دارند و نیاز به تقویت این مهارت وجود دارد.

تجربه سورینام: پرسشنامه سواد اقلیمی در کشور با درآمد پایین (۲۰۲۳): مطالعه Matlack و همکاران (۲۰۲۳) با مدل KAB و تمرکز بر ارتباط تغییر اقلیم و بیماری‌های منتقله از طریق پشه، دو

مقیاس طراحی کرد. مقیاس کلی تغییر اقلیم از ۳۱ گویه به ۱۱ گویه کاهش یافت.

تجربه کره جنوبی: ابزار سنجش سواد اقلیمی
معلمان پیش‌دبستانی (۲۰۲۴): مطالعه Moon و Kim (۲۰۲۴) ابزاری ۳۰ گویه‌ای در ۶ مؤلفه و ۳ حوزه برای سنجش سواد اقلیمی معلمان پیش‌دبستانی طراحی و با مشارکت ۵۲۰ معلم اعتبارسنجی کرد.
تجربه ایالات متحده: سنجش سواد اقلیمی بر اساس نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده (۲۰۲۲):
مطالعه Ferdous (۲۰۲۲) بر اساس نظریه رفتار

برنامه‌ریزی‌شده (TPB) نشان داد که نگرش و کنترل رفتاری ادراک‌شده تأثیر معناداری بر قصد رفتاری معلمان برای آموزش تغییر اقلیم دارند ($p < 0.001$).
شواهد و مطالعات داخلی ایران در حوزه سنجش سواد اقلیمی: مرور منابع داخلی نشان می‌دهد که پژوهش‌های محدودی در حوزه سنجش سواد اقلیمی در ایران انجام شده است که عمدتاً بر گروه‌های دانشجویی و دانش‌آموزی متمرکز بوده‌اند. جدول ۱ - خلاصه‌ای از این مطالعات را ارائه می‌دهد.

جدول ۱- خلاصه مطالعات داخلی سنجش سواد اقلیمی در ایران

مطالعه	جامعه هدف	حجم نمونه	ابزار سنجش	پایایی	یافته اصلی
خادمی زاده و همکاران، ۱۴۰۴	دانشجویان دانشگاه شهید چمران اهواز	۳۵۶	پرسشنامه Clary & Wandersee (۲۰۱۳) با ۱۲ گویه (بومی‌سازی شده)	$\alpha = 0.82$	سطح سواد مطلوب؛ منابع آموزشی و رسانه‌های اجتماعی منابع اصلی اطلاعات
یزدان پرست و همکاران ۱۳۹۱	دانش‌آموزان تهرانی (مقایسه با انگلستان، استرالیا، هنگ کنگ)	۱۰۳۵	پرسشنامه ۴۲ سؤالی ترکیبی (باز و بسته)	-	تنها ۵,۱٪ اثر گلخانه‌ای را درست توضیح دادند؛ باورهای نادرست شایع (۶۸,۸٪)

مطالعه خادمی‌زاده و همکاران (۲۰۲۵) نشان داد که سطح سواد اقلیمی دانشجویان در سطح مطلوبی قرار دارد و کلاس‌های آموزشی و رسانه‌های اجتماعی منابع اصلی اطلاعات هستند. مطالعه یزدان‌پرست و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که تنها ۵,۱ درصد از دانش‌آموزان

ایرانی توانستند اثر گلخانه‌ای را به درستی توضیح دهند و باورهای نادرستی مانند نقش حفره ازن در گرمایش جهانی (۶۸,۸٪) شایع است.

عوامل مؤثر بر سواد اقلیمی در ایران و جهان

جدول ۲- عوامل مؤثر بر سواد اقلیمی در تجربیات جهانی و داخلی

موضوع	عامل	نتایج	تجربه کشورها
عوامل جمعیت‌شناختی	تحصیلات	موثرترین شاخص	کانادا، آلمان، ایالات متحده، سورینام، ایران
-	سن	رابطه U معکوس (میانسالی بالاترین)	کانادا، اندونزی
-	جنسیت	متغیر (در برخی مطالعات زنان آگاه‌تر؛ در برخی تفاوتی ندارد)	کانادا، سورینام، ایران
-	درآمد	دسترسی به منابع اطلاعاتی	سورینام، ایالات متحده
-	پایه تحصیلی	دانش‌آموزان پایه‌های بالاتر آگاهی بیشتری دارند	ایران

موضوع	عامل	نتایج	تجربه کشورها
عوامل مرتبط با رسانه	مواجهه با رسانه	موثرترین	انگلستان، کانادا، ایران
-	اعتماد به منابع علمی	ارتباط مثبت با سواد بالاتر	کانادا، انگلستان
-	سواد رسانه‌ای	توانایی تشخیص اطلاعات معتبر	کانادا، آلمان
عوامل تجربی	تجربه مخاطرات	افزایش نگرش و رفتار	سورینام، ایالات متحده
-	شبکه اجتماعی	افزایش گفتگو و آگاهی	آلمان، انگلستان
عوامل روان‌شناختی	نگرش	قصد رفتاری	ایالات متحده
-	خودکارآمدی	احساس توانایی برای اقدام	کانادا، ایالات متحده
-	کنترل رفتاری ادراک‌شده	تأثیر بر قصد رفتاری	ایالات متحده

روش‌های توسعه و اعتبارسنجی ابزارهای

سنجش: تجربیات جهانی نشان می‌دهد که روش‌های اعتبارسنجی پرسشنامه‌های سواد اقلیمی در کشورهای مختلف، از تنوع قابل توجهی برخوردار است. جدول ۳، این روش‌ها را در پنج کشور (شامل دو رویکرد از آلمان) به صورت تطبیقی مقایسه کرده است.

الف) تحلیل عاملی تأییدی (CFA): پیشرفته‌ترین روش اعتبارسنجی، تحلیل عاملی تأییدی است که در مطالعات کانادا (Boucher et al., 2026)، آلمان (Martin et al., 2025) و سورینام (Matlack et al., 2023) به کار رفته است. در مطالعه کانادا با شاخص‌های قابل قبول ($SRMR=0.055$ ، $CFI=0.841$ ، $RMSEA=0.081$) ساختار سه‌بعدی پرسشنامه تأیید شد. در مطالعه آلمان، ساختار چهاربعدی با استفاده از CFA و مدل راش تأیید گردید.

ب) تحلیل عاملی اکتشافی (EFA): روش EFA در مطالعات اسپانیا (Vinuesa-García et al., 2025) و کره جنوبی (Kim, 2024 & Moon) برای شناسایی ساختار عاملی پرسشنامه‌ها استفاده شده است. در مطالعه سورینام، ترکیب EFA و CFA به کار رفته که نشان‌دهنده‌ی رویکرد گام‌به‌گام در اعتبارسنجی است.

ج) داوری خبرگان: در مطالعه آلمان (Gellermann et al., 2025)، از روش داوری خبرگان (شامل ۵ دانشمند اقلیم، ۵ پژوهشگر آموزش علوم و ۴ معلم

علوم) برای تأیید روایی محتوای پرسشنامه استفاده شده است. این روش، اگرچه زمان‌بر است، اما از اعتبار محتوایی بالایی برخوردار است.

د) تعداد گویه‌ها: تعداد گویه‌های نهایی پرسشنامه‌ها در کشورهای مختلف، از ۲۰ گویه (سورینام) تا ۳۰ گویه (کره جنوبی) و ۵۵ گویه (انگلستان) متغیر است. تعداد گویه‌های اولیه در مطالعه کانادا حدود ۸۰ گویه بود که پس از تحلیل آماری به ۲۲ گویه کاهش یافت. این کاهش چشمگیر نشان می‌دهد که فرآیند اعتبارسنجی، گویه‌های نامناسب را حذف کرده است.

هـ) پایایی: پایایی پرسشنامه‌ها در تمامی مطالعات با استفاده از آلفای کرونباخ ($\alpha > 0.80$) تأیید شده است که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب ابزارهاست.

تحلیل تطبیقی نشان می‌دهد که استفاده از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) به عنوان استانداردترین روش اعتبارسنجی در مطالعات پیشرفته شناخته می‌شود. همچنین، ترکیب روش‌های کمی و کیفی (مانند داوری خبرگان و تحلیل عاملی) می‌تواند به اعتبار بالاتر ابزارها منجر شود. برای تدوین پرسشنامه در ایران، پیشنهاد می‌شود از رویکرد ترکیبی شامل مرور ادبیات، داوری خبرگان، تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شود تا روایی و پایایی ابزار به طور کامل تأمین گردد.

جدول ۳- مقایسه روش‌های اعتبارسنجی پرسشنامه‌های سواد اقلیمی

کشور	تعداد گویه‌های اولیه	تعداد گویه‌های نهایی	روش اعتبارسنجی	شاخص‌های برازش	پایایی
کانادا	۸۰~	۲۲	CFA	SRMR=0.055, RMSEA=0.081, CFI=0.841	$\alpha > 0.80$
آلمان	نامشخص	نامشخص	CFA, Rasch	تأیید ساختار چهاربعدی	تأییدشده
آلمان (Gellermann)	نامشخص	نامشخص	داوری خبرگان + تحلیل	تأیید روایی محتوا	تأییدشده
اسپانیا	۲۷	۲۷	EFA, Spearman	تحلیل عاملی	آلفا
سورینام	۵۲	۲۰	EFA + CFA	RMSEA=0.015, 0.00	تأیید شده
کره جنوبی	نامشخص	۳۰	EFA + CFA	تأیید روایی سازه	تأیید شده



شکل ۲- مدل مفهومی جامع تدوین پرسشنامه سواد اقلیمی

۳.۵. چارچوب مفهومی جامع برای تدوین پرسشنامه سواد اقلیمی: بر اساس مرور تجربیات جهانی، چارچوب مفهومی جامع در چهار سطح تدوین شده است که تلفیقی از مدل KAB، نظریه TPB، چارچوب PISA و مدل KACP است (شکل ۲).
سطح اول: عوامل زمینه‌ای و جمعیت‌شناختی: شامل سن، جنسیت، تحصیلات، درآمد، شغل، محل سکونت و منابع اطلاعات اقلیمی.

سطح دوم: ابعاد اصلی سواد اقلیمی: شامل دانش اقلیمی (سیستم، اقدام، اثربخشی)، نگرش اقلیمی (مسئولیت، نگرانی، خطر ادراک‌شده، اعتماد به علم، هنجارهای ذهنی) و سواد اطلاعات اقلیمی (ارزیابی منبع، راستی‌آزمایی، تفسیر داده‌ها، تفکر انتقادی).
سطح سوم: متغیرهای میانجی و آمادگی رفتاری: شامل نیت رفتاری، خودکارآمدی، کنترل رفتاری ادراک‌شده و کارآمدی پاسخ.
سطح چهارم: پیامدهای سواد اقلیمی: شامل رفتارهای سازگارانه (آمادگی مخاطرات، ذخیره‌سازی آب، تغییر الگوی کشت، مشارکت محلی) و رفتارهای کاهش (کاهش مصرف انرژی، حمل‌ونقل عمومی، بازیافت، انرژی تجدیدپذیر).

سطح چهارم: پیامدهای سواد اقلیمی شامل
 رفتارهای کاهشی و رفتارهای سازگارانه.
 ساختار پیشنهادی پرسشنامه سواد اقلیمی: بر
 اساس تجربیات کشور های مختلف و چارچوب
 مفهومی ارائه شده، ساختار زیر برای پرسشنامه سواد
 اقلیمی پیشنهاد می شود (جدول ۴):

جدول ۴- ساختار پیشنهادی پرسشنامه سواد اقلیمی

بخش	عنوان	محتوا	منبع
۱	اطلاعات جمعیت‌شناختی	سن، جنسیت، تحصیلات، درآمد، شغل، محل سکونت	تمام مطالعات
۲	منابع اطلاعات اقلیمی	مواجهه با رسانه‌ها، اعتماد به منابع، سواد رسانه‌ای	اطلاعات
۳	سواد اطلاعات اقلیمی	ارزیابی منبع، تشخیص اطلاعات معتبر، راستی‌آزمایی، تفسیر داده‌ها	اقلیمی
۴	دانش اقلیمی	دانش سیستم (علل و پیامدها)، دانش اقدام (راهکارها)، دانش اثربخشی	اقلیمی
۵	نگرش اقلیمی	مسئولیت زیست‌محیطی، نگرانی اقلیمی، خطر ادراک‌شده، اعتماد به علم، هنجارهای ذهنی	اقلیمی
۶	متغیرهای میانجی	نیت رفتاری، خودکارآمدی، کنترل رفتاری ادراک‌شده، کارآمدی پاسخ	میانجی
۷	رفتار اقلیمی	رفتارهای کاهشی و رفتارهای سازگارانه	رفتاری

بحث

یافته‌های این مرور نشان می‌دهد که مفهوم سواد اقلیمی از رویکردهای محدود به دانش و نگرش به سمت چارچوب‌های چندبعدی حرکت کرده است. مطالعات اخیر بر مؤلفه‌هایی مانند مهارت، توانایی ارزیابی اطلاعات و آمادگی رفتاری تأکید دارند.

۴-۱. اولویت‌های بومی‌سازی چارچوب برای ایران
 اولویت اول: تأکید بر دانش سیستم و اصلاح باورهای نادرست: مطالعه یزدان پرست (۲۰۱۳) نشان داد که باورهای نادرست علمی در دانش‌آموزان ایرانی شایع است (۶۸٫۸٪ نقش حفره ازن در گرمایش جهانی). بنابراین، گویه‌هایی برای شناسایی این باورها طراحی شود.

اولویت دوم: تقویت سواد اطلاعات اقلیمی در مواجهه با شبکه‌های اجتماعی: مطالعه خادمی‌زاده (۲۰۲۵) نشان داد که رسانه‌های اجتماعی منابع اصلی اطلاعات اقلیمی دانشجویان هستند. سنجش توانایی ارزیابی اعتبار منابع و راستی‌آزمایی اخبار باید محوری باشد.

اولویت سوم: لحاظ متغیرهای زمینه‌ای خاص

ایران متغیرهایی مانند پایه تحصیلی، دسترسی به اینترنت و تجربه مستقیم مخاطرات (خشکسالی، گردوغبار، آلودگی هوا) باید در تحلیل‌ها لحاظ شوند.

پیشنهاد‌های کاربردی برای تدوین پرسشنامه در ایران

۱. استفاده از چارچوب ترکیبی: پیشنهاد می‌شود از تلفیق مدل KAB، نظریه TPB و چارچوب سواد اطلاعات اقلیمی استفاده شود.
۲. تأکید بر سواد اطلاعات اقلیمی: با توجه به گسترش شبکه‌های اجتماعی در ایران، سنجش توانایی شهروندان در تشخیص اطلاعات معتبر از نادرست، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
۳. استفاده از رویکرد چندبعدی: سنجش سواد اقلیمی نباید صرفاً بر دانش علمی متمرکز باشد؛ بلکه باید نگرش‌ها، توانایی پردازش اطلاعات و آمادگی رفتاری را نیز در بر گیرد.
۴. بومی‌سازی ابزار: با توجه به تفاوت‌های فرهنگی و زمینه‌ای، ابزارهای موجود باید برای ایران

عوامل تجربی (تجربه مخاطرات) و عوامل روان‌شناختی (نگرش، خودکارآمدی، کنترل رفتاری ادراک‌شده) توجه شود.

نتیجه‌گیری

این مرور نظام‌مند نشان داد که سنجش سواد اقلیمی به سمت رویکردهای چندبعدی و زمینه‌محور حرکت کرده است. چارچوب مفهومی جامع در چهار سطح ارائه شد که می‌تواند مبنایی برای طراحی پرسشنامه‌های استاندارد در ایران باشد. انجام پیمایش ملی، تحلیل فضایی و ارزشیابی مداخلات به عنوان اولویت‌های پژوهشی آینده پیشنهاد می‌شود.

بومی‌سازی شوند. تجربه سورینام و همچنین تجربه خادمی زاده و همکاران (۲۰۲۵) در بومی‌سازی پرسشنامه Wandersee & Clary برای ایران، نشان می‌دهد که ابزارهای بین‌المللی باید با زمینه‌ی فرهنگی و اجتماعی هر کشور تطبیق داده شوند. ۵. هماهنگی با استانداردهای بین‌المللی: با توجه به تصمیم PISA برای سنجش سواد اقلیمی در چرخه ۲۰۲۹، نظام آموزشی ایران باید خود را برای این ارزیابی آماده کند و ابزارهای سنجش با استانداردهای بین‌المللی هماهنگ شوند. ۶. توجه به عوامل مؤثر: در تدوین پرسشنامه و تحلیل داده‌ها، باید به عوامل جمعیت‌شناختی (تحصیلات، سن، جنسیت، پایه تحصیلی)، عوامل مرتبط با رسانه (مواجهه، اعتماد، سواد رسانه‌ای)،

منابع

۱. خادمی‌زاده، شهناز؛ محمدی، زینب؛ پهلول، فاطمه و طالبی، علی. (۱۴۰۴). دیدگاه و میزان آگاهی دانشجویان از سواد اقلیمی (مطالعه موردی: دانشجویان دانشگاه شهید چمران اهواز). *پژوهش‌های اقلیم‌شناسی*. ۱۶(۶۳): ۱۴۳-۱۵۱.
2. Azevedo, J., & Marques, M. (2017). Climate literacy: a systematic review and model integration. *International Journal of Global Warming*, 12(3/4), 414-430.
3. Boucher, V. G., Goupil-Sormany, I., & Boivin, M. (2026). Assessing climate literacy: development and validation of the climate literacy scale with a representative Quebec sample. *Environmental Education Research*, 1-25. doi:10.1080/13504622.2026.2671440
4. Ferdous, I. (2022). *A Statewide Survey of Climate Literacy: Measuring Indiana Secondary Science Teachers', Students', and Parents' Behavioral Intentions towards Teaching and Learning about Climate Change* (Doctoral dissertation). Purdue University.
5. García-Vinuesa, A., et al. (2025). Developing and validating an assessment tool to measure climate change knowledge among middle school students: Preliminary findings in a Spanish context. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 34(2), 120-138.
6. Gellermann, D., Michel, H., & Harms, U. (2025). Between two worlds: Locating climate literacy between modern educational frameworks and assessment needs. *Mind, Brain, and Education*, 19(2), 61-72. doi:10.1111/mbe.70003
7. Lubej, M., Petraš, Ž., & Kirbiš, A. (2025). Measuring climate knowledge: A systematic review of quantitative studies. *iScience*, 28(2), 111888. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2025.111888>
8. Martin, M., Stadler, M., Küsting, J., Schwichow, M., Asshoff, R., Bender, U., ... & Rieß, W. (2025). Assessing climate literacy in secondary schools: development and validation of an interdisciplinary competence test. *Frontiers in Education*, 10. doi:10.3389/educ.2025.1637522
9. Matlack, M., Covert, H., Shankar, A., Zijlmans, W., Wahid, F. A., Hindori-Mohangoo, A., & Lichtveld, M. (2023). Development of a pilot literacy scale to assess knowledge, attitudes, and behaviors towards climate change and infectious disease dynamics in Suriname. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(24), 7178.

10. Moon, B., & Kim, S. (2024). Development and validation of a scale to measure early childhood teachers' climate literacy. *Korean Journal of Ecology and Early Childhood Education*, 23(1), 71-94.
11. Nabilah, H., & Hariyono, E. (2021). Analysis on climate literacy capacity of level XI high school students in Surabaya. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 9(1), 28. doi:10.33394/j-ps. v9i1.3816
12. OECD. (2017). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing.
13. Pinches, E., & Knight, S. (2025). *Climate Literacy Survey 2025: Full Report*. Royal Meteorological Society. London: RMetS.
14. Sato, F. E., & Park, J. (2025). A systematic review of climate change literacy assessment methods. *The Journal of Environmental Education*, 56(1), 65–83. <https://doi.org/10.1080/00958964.2024.2385333>
15. Stadler, M., et al. (2024). Interdisciplinary framework for climate literacy assessment. *Frontiers in Education*, 10.
16. U.S. Global Change Research Program (USGCRP). (2009). *Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Science* (2nd ed.). Washington, DC: USGCRP.
17. U.S. Global Change Research Program (USGCRP). (2024). *Climate Literacy: Essential Principles for Understanding and Addressing Climate Change* (3rd ed.). Washington, DC: USGCRP.
18. Yakar, H., & Karakuş, U. (2020). Identifying climate literacy competencies: A Delphi study at the middle school level. *Education and Science*, 45(203), 45-62. doi:10.15390/EB.2020.8647
19. Yazdanparast, T., Salehpour, S., Masjedi, M. R., Seyedmehdi, S. M., Boyes, E., Stanisstreet, M., & Attarchi, M. (2013). Global warming: Knowledge and views of Iranian students. *Acta Medica Iranica*, 51(3), 178-184.