



教育与气候变化

学会为造福人类和地球而行动



13 气候变化



全球教育监测报告

2024年

教育与气候变化

学会为造福人类和地球而行动

本出版物为开放获取出版物，授权协议为Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.zh-hans>)。用户使用本出版物内容，即表明同意接受教科文组织开放获取资源库使用条件 (<https://www.unesco.org/zh/open-access/cc-sa>) 的约束。此授权协议仅适用于文本内容。如需使用图像，则须事先联系以下方面征得许可: publication.copyright@unesco.org或UNESCO Publishing, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP France。

教科文组织是一个开放获取出版机构，所有出版物均可通过教科文组织的文献库在线免费获得。教科文组织对其出版物的任何商业化，都是为了收回印刷或复制纸质或CD内容和分发的名义实际费用，不存在盈利动机。

本出版物所用名称及其材料的编制方式并不意味着教科文组织对于任何国家、领土、城市、地区或其当局的法律地位，或对于其边界或界线的划分，表示任何意见。

标有星号 (*) 的图像不属于 “<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.zh-hans>” CC-BY-SA授权协议的范围，未经版权所有者优先许可，不得使用或复制。

引述本出版物，请注明：教科文组织和 (Monitoring and Sustainability Education Research Institute, University of Saskatchewan) 项目，2024年，“教育与气候变化：学会为造福人类和地球而行动”，巴黎，教科文组织

原版书籍或期刊名称: Education and climate change :
Learning to act for people and planet.

ISBN: 9789235000573

<https://doi.org/10.54676/ZZMU1820>

联合国教育、科学及文化组织 Monitoring and
Sustainability Education Research Institute,
University of Saskatchewan 2024年出版

图片说明：2023年9月28日，在危地马拉的基切，一名八岁的土著女孩在家门口抱着一棵树。

第一版

图片来源：© UNICEF/UNI498516/Flore*.

联合国教育、科学及文化组织 (教科文组织)，7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France, 和气候变化传播与教育监测和评估 (MECCE) 项目 (萨斯喀彻温大学，可持续性教育研究所，可持续性和教育政策网络)，Room 1235, 28 Campus Drive, Saskatoon, SK, S7N0X1, Canada, 2024年出版



付印后发现的任何错误或遗漏将在在线版本中更正，网址为<https://www.unesco.org/gem-report/zh/leadership>

© UNESCO and University of Saskatchewan, 2024

排版：教科文组织

图文设计：Optima Graphic Design Consultants Ltd

版面设计：Optima Graphic Design Consultants Ltd

如需更多信息，请联系：

全球教育监测报告小组

电子邮箱: gemreport@unesco.org

《2030年教育仁川宣言和行动框架》指出,《全球教育监测报告》的任务是作为“监测和报告可持续发展目标4以及其他可持续发展目标中的教育事宜的机制”,并“作为总体可持续发展目标后续行动和审查的一部分,为便于让所有相关的合作伙伴对它们的承诺有所交代,报告各类国家和国际策略的实施情况”。《全球教育监测报告》由设在教科文组织的一个独立团队编写。

本出版物所载事实的选取及其编制方式以及其中表述的观点均由全球教育监测报告小组负责,不代表教科文组织的观点,本组织对此不承担任何责任。全球教育监测报告小组组长对本报告中表述的观点和意见负总责。

全球教育监测报告小组

组长: Manos Antoninis

Samaher Al Hadheri, Daniel April, Yekaterina Baskakova, Marcela Barrios, Rivera, Madeleine Barry, Yekaterina Baskakova, Yasmine Bekkouche, Anna Cristina D'Addio, Dmitri Davydov, Francesca Endrizzi, Veronika Fedorchenko, Pablo Fraser, Lara Gil, Pierre Gouëdard, Chandni Jain, Priyadarshani, Joshi, Maria-Rafaela Kaldi, Josephine Kiyenje, Camila Lima De Moraes, Kate Linkins, Alice Lucatello, Kassiani Lythrangomitis, Anissa Mechtar, Claudine Mukizwa, Yuki Murakami, Judith Randrianatoavina, Kate Redman, Maria Rojnov, Divya Sharma, Laura Stipanovic, Dorothy Wang和Elsa Weill.

《全球教育监测报告》是一份独立的年度出版物,由一些国家政府、多边机构和私营基金会予以资助,并由教科文组织提供便利和支持。



BILL & MELINDA
GATES foundation

Canada



MINISTÈRE
DE L'EUROPE
ET DES AFFAIRES
ÉTRANGÈRES
*Liberté
Égalité
Fraternité*

 Irish Aid
Rialtas na hÉireann
Government of Ireland

 NEW ZEALAND
FOREIGN AFFAIRS & TRADE
Manatū Aorere

 Norad

 Sida
SWEDISH INTERNATIONAL
DEVELOPMENT COOPERATION AGENCY

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC

 UK aid
from the British people

 unesco

 Gouvernement Princier
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

简要概述

教育如何促成气候变化行动？

尽管有强有力的证据表明教育可以影响其他发展成果，并在培养促进可持续发展转型的专业能力方面发挥着重要作用，但在其他部门的战略、政策、规划和筹资考量中，却常常看不到教育的踪影。《全球教育监测报告》现推出一个新的出版物系列，以推动关于教育与其他可持续发展目标之间相互关系的对话。

该系列的第一份出版物聚焦气候变化。其中首先分析了气候变化对教育日渐增强的影响，随后探讨了教育在气候行动中的作用。教育在培养促进向绿色经济转型的专业能力方面的贡献，在某种程度上未得到充分重视。人们普遍认为，正规、非正规和非正式学习在推动采取减缓和适应气候变化的行动方面也发挥着关键作用。

然而，由于受教育程度与不可持续的消费水平之间存在正相关关系，而且关于教育对气候变化适应和减缓行动的直接影响的许多研究尚无定论，这在一定程度上导致教育在全球和国家气候变化议程中不受重视。

本出版物认为，需要对气候变化教育作出调整，以充分发挥其潜力。教育模式不能仅仅依靠知识传授，还需要注重社会情感和行动导向学习。

大部分研究都侧重于受教育程度和认知学习的影响。因此，需要开展更多研究，以评估教育还可以借由哪些其他驱动因素来影响行为并推动气候变化行动。需要借助此类研究来制定可行的教育改革方案，以完善课程设置，加强学校和教育系统的气候行动准备工作，让学习者参与进来，并使教育工作者做好相应的准备。

从《气候公约》各国所提交的材料来看，初等教育阶段的气候变化相关内容中仅有7%侧重于社会情感学习



“战争起源于人之思想，
故务需于人之思想中筑起
保卫和平之屏障”

致谢

本出版物的研究和编写工作由全球教育监测报告高级项目干事Priyadarshani Joshi和气候变化传播与教育监测和评估（MECCE）项目主任Marcia McKenzie领导，全球教育监测报告的Manos Antoninis、Daniel April、Anna D’Addio和Chandni Jain，以及MECCE项目的Aaron Benavot、Nicola Chopin、Kristen Hargis和Aaron Redman作出了贡献。本出版物由Andy Quan编辑，Optima排版。Madeleine Barry、Kate Linkins和Kate Redman（全球教育监测报告）为团队提供了宝贵支持。我们还衷心感谢审阅草案的Kehkashan Basu、Radhika Iyengar和Christina Kwauk。

目录

气候变化与教育密切相关.....1

气候变化正在扰乱教育系统和教育成果.....2

正规教育需要变革, 以推动减缓和适应气候变化3

 气候变化教育政策方面的努力不断加强, 但仍然不足3

 教育通常有助于提升知识、态度和复原力, 但还不够4

 需要行动导向教学法.....10

正规教育可以培养减缓和适应气候变化的技能13

学生和青年倡导气候变化教育的宏伟愿景15

通过传播活动和激励措施开展的非正式教育是一个重要工具.....16

 一般性宣传活动需要结合具体情况16

 有针对性的传播活动辅以激励措施可以影响行为17

气候变化教育监测和评估需要切合目的18

 应适时提出一个关于绿色课程新指标的框架.....20

建议23

参考文献可从以下链接下载：
<https://bit.ly/ccec2024-ref>

主要信息

- **教育在应对气候变化方面的作用在国际教育议程中没有得到应有的重视。**
在72项跨国气候倡议中,只有2项涉及可持续发展目标4。
 - **需要对课程内容进行监测,以更好地了解各国在气候变化教育方面的努力。**
本报告基于各国课程框架和教学大纲,提出了一项新的绿色内容指标。
 - **气候变化课程内容分布不均衡。**所分析的76个国家在3年级、6年级和9年级绿色课程内容方面的得分达到可得最高分值的约50%。然而,在与“生物多样性”相关的词汇方面,得分仅为12%,在与“气候变化”相关的词汇方面则为21%。3年级课程中的绿色内容少于9年级,社会科学教学大纲中的绿色内容少于自然科学。
 - **教育系统往往侧重于传授气候变化知识。**就初等教育阶段而言,一项针对各国提交给《联合国气候变化框架公约》机构的材料中所述气候变化内容纳入情况的评估显示,67%的相关内容侧重于认知学习,7%侧重于社会情感学习,27%侧重于行为学习。
 - **受教育程度越高,参与适应行动的可能性往往越大。**在巴基斯坦开伯尔—普什图省,至少受过初中教育的农民相较于受教育程度更低的农民而言,更有可能开展作物多样化种植,改变作物物候期,并利用农业保险来应对气候变化的负面影响。
 - **更高的受教育程度本身似乎并不会激发减缓行动。**2022年一项对Facebook用户的分析显示,接受过初中、高中和高中以上教育的用户表示本人“参加了一个致力于说服领导者采取行动的团体”的比率几乎持平。
 - **教育可通过其对人口增长的影响间接减缓气候变化。**在孟加拉国,1994年推出的女中学生助学金计划将符合条件的女童的受教育年限提高了25%,推迟了她们的结婚时间,这是1993年至2014年生育率下降最重要的驱动因素。
 - **能源、农业、林业和城市规划等诸多部门依靠正规、非正规和非正式教育来提高适应和减缓气候变化的能力。**在对欧盟约12 500家企业的调查中,超过80%的企业认为技能短缺阻碍了气候变化项目的推进。
 - **学生和青年呼吁改善气候变化教育。**他们呼吁提供更多的背景材料以了解气候变化和气候正义的历史,并着重指出教科书中存在的种种不足之处。许多抗议活动集中在大学政策方面。在美国,自2012年以来,学生们已经推动141所院校将化石燃料生产行业剥离出捐赠基金。
 - **围绕气候变化开展的活动旨在提高成年人的认识。**一项对96个城市(超过6.5亿居民)所采取的气候行动的分析显示,提高认识和教育活动是城市为应对气候变化而采取的第三大行动。
 - **与气候变化有关的灾害扰乱了教育。**在过去20年里,有至少75%的极端天气事件导致学校关闭,对中低收入国家的至少500万人造成了影响。
-

正如政府间气候变化专门委员会连续几份报告所证实的那样，气候变化及其影响对人类的生存构成了威胁。需要在各个部门的多个层面采取应对措施，以适应当前和未来的影响，并且更为重要的是，减轻对人类和地球日益严重的威胁。通过改变交通、能源、粮食和农业系统，以及彻底（而不是采取循序渐进步骤）变革经济和社会的运作方式，仍有开展减缓和适应活动的空间。《巴黎协定》、《2030年可持续发展议程》、《联合国气候变化框架公约》（《气候公约》）和《仙台减少灾害风险框架》这四项行动议程共同提供了全球商定的气候行动框架。

这些全球框架对教育给予了一定的政策关注。《联合国气候变化框架公约》第6条概述了气候赋权行动的六个优先领域：教育、培训、公众意识、公众参与、公众获取信息和国际合作（教科文组织和《气候公约》，2016年）。《巴黎协定》第12条也提到了这些领域。《2030年可持续发展议程》包括教育（可持续发展目标4）、可持续消费和生产（可持续发展目标12）和气候变化（可持续发展目标13）方面的目标。许多活动都是围绕《气候公约》的主要决策会议——缔约方会议（COP）展开。自2021年在格拉斯哥举行的缔约方会议第二十六届会议以来，教育界进一步努力突出教育的重要性，并与其他部门合作，最终在2023年于迪拜举行的缔约方会议第二十八届会议上，由41个创始伙伴批准了《教育与气候变化共同议程宣言》。尽管如此，在更广泛的气候变化政策讨论中，教育在很大程度上仍未得到重视。因此，教育在实施和筹资计划中也得不到充分体现。

本政策文件旨在拉近教育界和气候变化界之间的距离。文件展示了教育在促进有利于气候变化行动的知识、态度和能力方面的作用的证据，并分析了正规、非正规和非正式学习方面的政策和干预措施。本文件还参考了由《全球教育监测报告》和气候变化传播与教育监测和评估（MECCE）项目合作编写的80份国别概况，这些概况对气候变化传播与教育方面的法律、政策和战略进行了总体分析。本文件还就教育如何在应对气候变化方面发挥更大的作用提出了建议。

气候变化与教育密切相关

气候变化扰乱了教育，而教育则可通过多种方式塑造人类适应或减缓气候变化的潜力（图1）。与气候变化有关的影响已然对教育系统和教育成果造成破坏。直接影响包括教育基础设施的损毁以及学生、家长和学校工作人员的伤亡。气候变化还因为导致人们流离失所以影响到人们的生计和健康，而间接地对教育产生负面影响。不同群体受影响程度不一，边缘化群体受到的影响更大。

反之，教育，无论是正规、非正规还是非正式教育，都在减缓和适应气候变化的努力中发挥着关键作用。气候变化教育的目的通常包括增进知识、提高认识以及改变态度、思想和行为。在减缓方面，教育系统还可支持以气候为重点的研究和开发，以加快气候解决方案的技术创新，并通过绿色技能提升来发展人员能力，进而实施变革性计划。教育

助力减缓气候变化的另一种有力方式，是提高女童的受教育程度，从而增强她们对生育相关决定的自主权，并减少人口增长（Lutz，2023年；教科文组织，2016a）。

在适应方面，教育是旨在降低脆弱性的气候相关灾害防备工作的关键要素（Pal等，2023年）。精心设计的课程、适当的教学方法和学习资源可以帮助人们作出复杂的适应性决定（Feinstein和Mach，2020），例如在农业和建筑领域。教育可以通过增强女童和妇女的权能等方式，提高脆弱社区在面对气候威胁时的适应和复原能力（Kwauk，2021年；Kwauk等，2022年）。

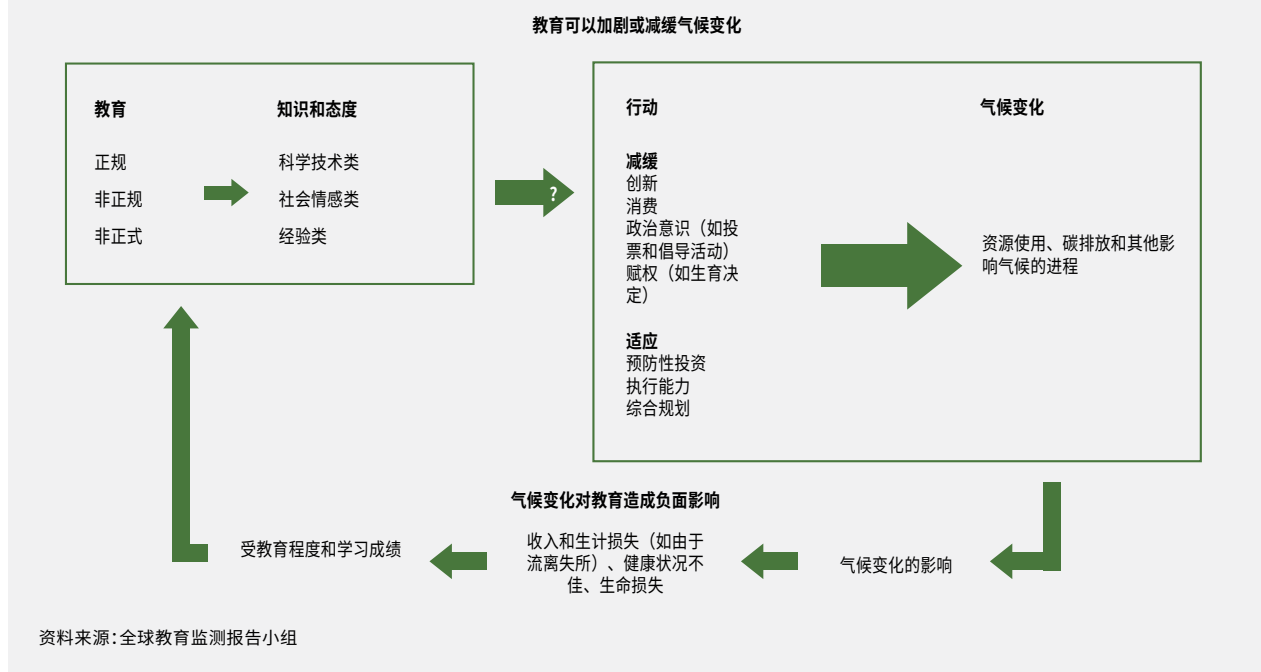
教育还可以增强青年和成人的权能，使他们成为变革推动者，动员他们所在的社区，改变社会规范。青年是气候变化的生力军，他们强调气候正义问题（如种族正义、性别平等和土著权利）（Xu和Iyengar，2023年），以及高质量气候变化教育的必要性（教科文组织，2022年）。关于气候变化的正规教育可以为青年提供工具，了解过去行为的长期影响，并在地方、国家和全球各级倡导政策改革（COY17和YOUNGO，2022年）。土著人民也为气候变化运动带来启发，他们着重指出富裕国家的消费和生产模式所带来的挑战，并通过传统的自然资源管理实践等方式树立榜样（教科文组织，2016年；Karsgaard和Shultz，2022年）。

然而，与之相反的是，受教育程度的提高正在加剧气候变化。教育水平较高的国家往往收入和消费水平也较高，因此人均温室气体碳排放量也更高。这就引发了对教育系统的质疑，因为目前的教育系统偏重个人主义方法，没有充分强调学习者以负责任和尊重的态度在地球上生活的必要性（Karsgaard和Shultz，2022年）。受教育程度的快速提高和随之而来的经济活动的增长，预计将导致到2100年温室气体排放量增加5%–25%，具体情况视地区而异（O’Neill等，2020年）。为了应对这一重大挑战，需要更加注重全面的气候变化教育和传播。

将知识增长和认识提高转化为个人行为改变和集体行动并非易事。气候变化教育传统上采用知识传授的方法，侧重于教授气候科学知识，假定公民一旦理解了科学知识就有动力和有能力采取气候行动。然而，使用这种方法几十年的经验表明，这种注重认知、以科学为中心的传统模式显然不足以推动气候行动达到所需水平。

在教育设计中需要考虑克服阻碍行动的社会心理因素，如悲伤、焦虑和无力等感受（Hickman等，2021年；Hargis等，2021年）。基于行动的体验式和协作式学习是其中的关键。而教育和传播干预措施，也需要响应并且针对不同的个人、社区和行业需求。

图 1：
教育在应对气候变化方面起着关键作用，但这种作用尚未得到充分发挥



气候变化正在扰乱教育系统和教育成果

与气候有关的压力因素，如高温、野火、风暴、洪水、干旱、疾病和海平面上升，会对教育成果造成影响（Prentice等，2024年）。气候变化加剧了这些挑战，对教育产生了直接影响，并有可能使近几十年来取得的教育成果付诸东流（Sims，2021年）。大多数中低收入国家每年都会发生因气候原因而导致的学校关闭事件，增加了学习损失和辍学的可能性。在过去20年里，有至少75%的极端天气事件导致学校关闭，对至少500万人造成了影响（Marin等，2024年）。

包括洪水和飓风在内的自然灾害日益频繁，导致学生和教师丧生，以及学校受损和被毁（Pal等，2023年）。2013年雅加达发生洪灾后，通往学校的交通中断，一些学校被用作紧急避难所，另有一些学校则因受损而关闭。在所调查的学校中，81%制定了灾害管理计划和防洪应急标准操作程序的学校认为，这些计划和程序在危机时期切实有效（Lassa等，2023年）。

2019年，飓风“伊代”摧毁了莫桑比克3400间教室，致使305 000名儿童无法上学（Gandidzanwa和Togo，2021年）。太平洋地区的学校建筑受到的影响尤为严重，该地区极易受到气候变化引起的天气事件和自然灾害的影响。

2018年，当热带气旋“吉塔”袭击汤加时，72%的学校建筑遭到破坏（而其他建筑为35%）。2021年对萨摩亚、汤加和瓦努阿图的6000多所学校建筑进行的评估发现，50%–90%的建筑可能无法抵御强烈的旋风或地震（世界银行，2022年）。一项针对美国所有50个州公立学校的洪水风险分析发现，超过6300所公立学校（占有学校的7%）位于洪水区（皮尤慈善信托基金会，2017年）。

暴露在高温下，对儿童的教育成果有显著的不利影响。一项将1969年至2012年期间29个国家的人口普查和气候数据联系起来的分析表明，在出生前和婴幼儿时期暴露于高于平均温度的环境与受教育年限减少之间存在关联性，特别是在东南亚。所处气温环境比平均气温高出两个标准差的儿童，其受教育年限预计会比身处平均气温的儿童少1.5年（Randell和Gray，2019年）。在中国，高温使学生在重要考试中的成绩下降，并导致高中毕业率和大学入学率降低（Park等，2020年；Zivin等，2020年）。在美国，如果没有空调，一个学年中气温每升高1°C，考试成绩就会下降1%。由于基础设施条件较差，在酷暑中上学对非裔和拉美裔美国学生的影响尤其严重，约占种族成绩差距的5%（Park等，2020年）。约一半的公立学区需要更新或更换多个供暖、通风和空调系统（美国政府问责署，2020年）。在巴西那些最贫困、同时也最容易面临高温风险的市镇，学生每

年会由于气温上升损失约1%的学习时间 (Marin等, 2024年)。

降雨变化可能对教育不利。一个明显的影响是由洪水所致：一项关于2010年洪灾对巴基斯坦教育成果的影响分析显示，在洪水期间，与非洪涝地区的同龄人相比，洪涝地区的儿童和青少年上学的可能性要低4% (Ahmed等, 2022年)。但还有一些更为隐性的长期影响。一项对10个非洲国家人口和健康调查数据的分析显示，降水量过低对小学完成率有不利影响。连续六个月暴露于低降水和类似干旱条件下使完成率下降了6.4% (Yang和Feng, 2023年)。在印度马哈拉施特拉邦的农村地区，干旱使儿童的数学成绩下降了4.1%，阅读成绩下降了2.7% (Joshi, 2019年)。

儿童早期经历的气候冲击可能造成长期影响。在厄瓜多尔，在母体子宫内曾暴露于严重厄尔尼诺洪水影响的胎儿在出生五或七年后，身高较矮，而且在认知测试中得分较低 (Rosales-Rueda, 2018年)。在印度尼西亚，一项跨度为1993年至2015年的纵向分析显示，胎儿出生前经历的季风季节延迟导致其在2至4岁期间身高和体重不足，甚至出现急性营养不良 (Thiede和Gray, 2020年)。一项在印度进行的关于胎儿期降雨冲击对其出生后15年内的影响研究显示，降雨冲击对5岁时的词汇量以及15岁时的数学和非认知技能产生了负面影响。男童和父母受教育程度较低的儿童受到的影响更为严重 (Chang等, 2022年)。一项对7个亚洲国家在生命早期经历过灾害的超过140 000名儿童的分析发现，灾害与他们在13至14岁时的入学率 (特别是男童的入学率) 以及数学成绩 (特别是女童的数学成绩) 呈负相关关系 (Zhang等, 2024年)。一项对1997年印度尼西亚山火影响的纵向分析发现，山火与完成学业所用年限减少之间存在关联性 (Lo Bue, 2019年)。

气候导致的教育脆弱性对边缘化人群而言更为严重。在2019年受极端天气事件影响最严重的10个国家中，有8个是低收入或中等偏下收入国家 (Eckstein等, 2021年)。在33个被确定为儿童面临极高气候风险的国家 (人口总计近10亿) 中，有29个还被认为是脆弱国家 (儿基会, 2021年)。在美国，由于气候原因加剧颗粒物空气污染，低收入或无中学文凭者所在地区儿童哮喘确诊率预计增幅最大的可能性高出15% (美国环保局, 2021)。在美国接受联邦灾后恢复基金的学区中，来自社会弱势群体的学生占比更高 (美国政府问责署, 2022年)。

气候脆弱性间接导致农民家庭收入减损和获贷机会减少，这对他们的应对策略，包括教育投资产生了负面影响 (Kwauk等, 2022年)。洪水造成的家庭收入损失使埃塞俄比亚、印度和越南12至15岁青少年结业年级数分别减少了3.4%、3.8%和1.8% (Nguyen和Pham, 2018年)。在埃塞俄比亚，每多发生一次环境冲击，童工每周工作时间就要增加一个多小时 (Koochi-Kamali和Roy, 2021年)。在一项对南亚15 000名青年的调查中，13%的受访者报告称，气候变化影响了他们家庭负担学校教育的能力 (儿基会南亚区域办事处, 2020年)。对孟加拉国沿海八个村庄的分

析发现，三分之二以上的受访者在婚前至少遭遇过一次自然灾害，这些冲击与童婚发生率呈正相关关系 (Asadullah等, 2021年)。

气候变化增加了流离失所的可能性，是各国境内流离失所创历史新高的原因之一。2022年，灾害造成3260万人在境内流离失所 (境内流离失所问题监测中心, 2023年)。对孟加拉国、印度、印度尼西亚、图瓦卢和越南五个国家的分析发现了五种流离失所模式：临时流离失所、永久迁往城市住区、政府规划的重新安置、跨界迁徙和受困人口。这些流离失所造成了不同的教育障碍，这些障碍与缺乏资金、证件不全或不符合居住地要求有关 (教科文组织和联合国大学高研所, 2023年)。

应对气候变化引发的破坏所造成的直接和间接影响，需从全局角度关注气候适应，包括多部门规划、课程改革、教师培训以及社区意识和参与。关键的适应需求之一，是具有复原力的教育基础设施 (框注1)。

正规教育需要变革，以推动减缓和适应气候变化

终身教育是一种工具，可以通过培养必要的技能和知识、强化批判性思维以及鼓励有利于适应和减缓的行为转变来应对气候变化的挑战，并促进绿色经济转型 (Ehlers等, 2022年)。教育通过培训专业人员为减缓作出贡献。但关于教育通过其他渠道产生的预期影响，往往鲜有证据。为了实现这些目标，有必要重新思考如何开展教育工作，将教育视为一项也可以在学校之外开展的活动，并将教育工作与其他部门的工作结合起来。

气候变化教育政策方面的努力不断加强，但仍然不足

几乎所有国家都拥有在中小学教育中应对气候变化问题的法律、政策或计划 (教科文组织和气候变化传播与教育监测和评估 (MECCE) 项目, 2023年)。一些国家制定了相关战略，阐明了有关气候变化知识、认识和行动的具体教育愿景 (Kwauk, 2022年; McKenzie, 2021年)。在英国英格兰地区，教育部于2022年启动了《可持续性和气候变化战略》，其中包括旨在加快开展碳素养培训的计划，以支持每所中小学、学院和大学至少指定一名可持续性带头人；开设一门新的中学自然历史课程；以及对可持续性教学的新要求 (教育部, 2023年)。在美国，除少数州外，大多数州的标准和课程框架通常没有针对气候变化问题的综合性方法，而是侧重于认知学习 (气候变化传播与教育监测和评估 (MECCE) 项目和北美环境教育协会, 2022年)。2020年，新泽西州在该州州长夫人的牵头下，成为美国第一个将气候变化纳入艺术、社会研究和体育等多个科目的州 (新泽西州教育厅, 2020年)。州政府在2023年拨款450万美元，用于支持气候变化教育学校补助金 (Yaple, 2023年)。

需要优先考虑具有气候复原力的教育基础设施

人们越来越多地呼吁提高学校基础设施在抵御冲击和适应气候变化影响带来的压力和变化方面的能力。《2022–2030年学校安全综合框架》(CSSF)的重点,是在系统层面加强抵御所有类型灾害(包括气候引起的灾害)的能力(教育部门减少灾害风险以及抗灾能力全球联盟,2022年)。由全球减灾和灾后恢复基金资助的“加强学校安全全球计划”,为制定干预战略和投资计划提供了指导(世界银行,2023年)。投资应用于保护教室免受高温影响,确保新建筑物建在低风险地区,并利用最佳实践来提高复原力(Marin等,2024年)。

印度尼西亚已在多部门协作下,通过并在35 000多所学校施行《学校安全综合框架》,提高了学生、教师和社区对灾害风险、气候变化影响和备灾的认识(教育部门减少灾害风险以及抗灾能力全球联盟,2023年)。在莫桑比克,教育部和公共工程部于2021年颁布了一项旨在确保所有现有和新建学校都符合应对气候变化的复原力标准的法令(人居署,2022年)。在卢旺达,1300多所学校的校舍筑有临时挡土墙提供保护,以抵御山体滑坡并减轻邻近社区面临的风险(世界银行,2022年)。

然而,气候影响风险和适应方面的规划和供资仍然不足(全球教育伙伴关系,2023年;MacEwen等,2022年)。对各国为《仙台减少灾害风险框架》中期审查提交的报告进行的分析发现,尽管人们已经认识到灾害风险抵御能力是防止风险演变为灾害的关键,但风险水平上升的速度仍远远高于大多数国家教育部门复原力的提升速度(教育部门减少灾害风险以及抗灾能力全球联盟,2023年)。然而,人们的风险意识却很薄弱。在最近对28个中低收入国家的94名教育政策制定者进行的一项调查中,只有约一半的受访者认为气温升高会阻碍学习。约61%的受访者将气候变化排在十大教育优先事项的最后三位(Marin等,2024年)。

缺乏对基础设施气候复原力的关注,不仅仅是教育部门的问题。一项对2019–2020年4000多个基础设施项目的分析发现,气候复原力在水、废水、交通、能源、农业、林业和土地利用部门基础设施总投资中所占比例很小。每投资1美元建设具有气候复原力的基础设施,就有87美元用于未涵纳气候复原力原则的基础设施项目(Padmanabhi等,2022年)。

然而,在气候变化教育方面,雄心普遍不足。一项针对旨在减少温室气体排放和适应气候变化影响的国家气候行动计划的分析显示,各国在国际教育协会制定的如下六个指标方面存在不足:政策雄心、纳入程度、相关利益攸关方参与、气候变化教育质量、气候正义和系统强化(Kwauk, 2022年)。在另一项对80个国家的分析中,只有30%的国家公开了气候变化教育预算(教科文组织和气候变化传播与教育监测和评估(MECCE)项目,2023年)。一项对39个欧洲教育系统的审查发现,虽然这些系统均已将可持续性内容纳入课程,涵盖了崇尚自然、政治能动性、个人和集体行动以及系统思维等能力,但所设想的活动并没有得到充分支持。大约一半的系统在教师教育计划中设定了与可持续性有关的目标,只有三分之一的系统为小型基础设施或相关实地考察提供资金支持(欧盟委员会/教育、视听及文化执行署/欧洲教育信息网,2024年)。

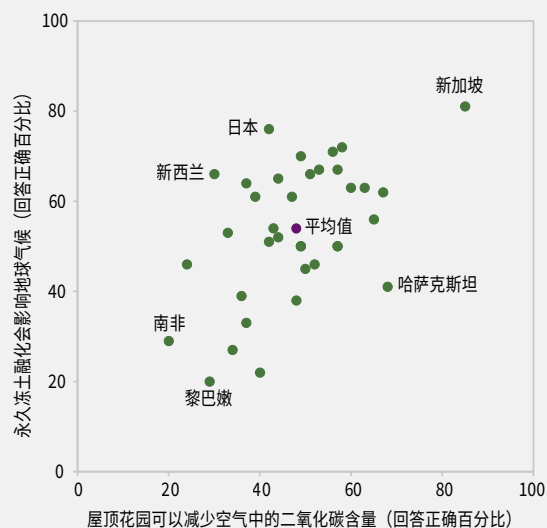
即使已有预算拨款记录在案(这可能是履行承诺的一个标志),也可能不足以让雄心勃勃的政策落到实处。埃塞俄比亚为《气候变化教育战略》(2017–2030年)拨款200万美元,用于资助小学气候变化教材、为中小学教师提供培训,以及监测和评估战略实施情况。然而,直至该计划启动之初,环境部仍未确认是否可以为教/学资源提供预算,普遍缺乏有力的资源筹集活动已是公认的事实(埃塞俄比亚环境、林业与气候变化部,2017年)。在赞比亚,通过课程审查等方式将气候变化学习纳入国家优先部门政策和系统的主流,估计需要910万美元,而这只是通过主要气候融资渠道获得的资金的一小部分(Yila, 2021年;赞比亚土地和自然资源部,2021年)。

教育通常有助于提升知识、态度和复原力,但还不够

大规模调查往往突出显示各国内部气候变化知识水平因受教育程度而异的情况。对来自119个国家的2007–2008年盖洛普世界民意调查数据的分析发现,教育水平是公众对气候变化认识水平的唯一最有力预测因子(Lee等,2015年)。气候素养,即了解自己对气候的影响以及气候对个人和社会的影响,在人们应对气候变化方面发挥着关键作用,并且与教育密切相关。在中国,一项全国性的调查显示,教育和网络媒体报道与气候素养具有显著相关性(Pan等,2023年)。根据非洲晴雨表(Afrobarometer)在33个国家进行的民意调查,气候变化素养与教育特别是高等教育呈正相关关系(Simpson等,2021年)。

科学知识是气候变化知识的一个重要方面(经合组织,2021年),例如,认识到温室气体是气候变化的一个原因。然而,关乎于此的不仅是不同受教育程度之间的差异,还有同一受教育程度下教育内容的差异。2019年国际数学与科学趋势研究(TIMSS)就一系列地球科学、生命科学和生物学问题进行了评估,其中涉及保护、生态系统、污染、气候变化和自然周期等内容。各国8年级学生之间的知识差异很大。例如,南非20%的学生可以正确回答关于屋顶花园在降低空气中二氧化碳含量方面的作用的问题,黎巴嫩20%的学生可以正确回答关于永久冻土融化如何影响地球气候的问题,而新加坡超过80%的学生可以正确回答这两个问题(图2)(Yin和Foy, 2020年)。

图2：
各国学生之间的科学知识水平差异很大
正确回答环境相关问题的8年级学生百分比，2019年



资料来源：全球教育监测报告基于2019年国际数学与科学趋势研究所做的计算。

根据2018年国际学生评估方案 (PISA) 的研究，在开设气候变化课程的学校就读的学生对气候问题的了解程度，要比在未开设该专题课程的学校就读的学生高出12%。但即便在气候变化被纳入课程的情况下，也不是所有学生都能掌握预期应该学会的知识。在巴西，86%的学生所就读学校的校长报告称开设有正式的气候变化课程，但只有45%的学生能解释二氧化碳排放如何影响全球气候变化 (图3)。总体来看，与建造水坝或海堤作为防护等中期适应行动相比，学生们更有可能辨识减少温室气体排放等旨在应对全球变暖的长期气候减缓行动 (经合组织，2022年) (框注2)。

有一个重要的减缓渠道，即受教育程度对妇女在生育决定方面自主权的影响以及由此对人口增长产生的影响，但这一渠道却往往被低估 (框注3)。

受教育程度的提高，有望提升人们表达环境关切的可能性。有研究得出结论认为，人们在调查中表达的这种关切是真实的，没有受到社会期许偏差的影响，社会期许偏差是指：受教育程度较高的受访者更有可能给出“正确”答案，即便该答案并不反映他们的真实想法 (Milfont, 2009年)。2019年在142个国家进行的世界风险民意调查发现，完成了中等或高等教育的人比没有接受过中等教育的人更关注气候变化问题 (de Bruin和Dugan, 2022年)。对来自50个国家的50多万人进行的民意调查发现，接受过中等后教育的人比受教育程度较低的同龄人更有可能注意到气候变化是全球性的紧急情况。无论年龄和性别如何，这一

图3：
大多数学生在学习气候变化相关内容，但其科学
知识水平参差不齐
中学课程中对气候变化内容的涵盖情况以及15岁学生能够解释碳排放对气候变化影响的情况，2018年



资料来源：全球教育监测报告小组基于2018年国际学生评估方案所做的计算。

群体对所评估的18项气候政策的支持率 (58%) 均高于普通受访者 (42%) (开发署和牛津大学，2021年)。在印度，一项具有全国代表性的调查发现，受教育程度较高的个人更有可能对气候变化的危险感到震惊、体认和理解全球变暖现象、感知风险并支持气候和能源政策 (Leiserowitz等，2023年)。

2022年一项对全球逾10万名Facebook用户在气候变化方面的信念、态度、政策偏好和行为的分析也发现，受教育程度较高的人更有可能表示对气候变化了解较多，并对其影响表达更多关切。他们也更有可能称政府应更加重视应对气候变化的行动，应更关注可再生能源，而不是化石燃料，尽管其间的差异并不大 (表1)。

另一些研究表明，受教育程度较高的人通常更有可能将他们的环境关切与支持气候导向的政策联系起来，并据此投票。研究发现，在义务教育法的推动下，16个欧洲国家教育水平的提高影响到气候变化方面的信念 (例如对化石燃料依赖的关切)、行为 (例如减少能源使用、节能家用电器)、政策偏好 (例如对化石燃料征税、可再生能源补贴、禁止低能效家用电器)，以及对绿党的投票。

正规教育的增加与适应气候变化方面准备程度的提高存在关联

受教育程度较高的人适应气候变化的能力更强，受气候变化影响的可能性更小(O'Neill等，2020年)。有研究发现，投资于普及初等和中等教育，是应对不确定气候风险最具成本效益的战略(Striessnig等，2013年)。在为2016年《全球教育监测报告》进行的一项分析中，研究了不同的教育进展速度如何影响到极端气候事件和其他自然灾害(包括风暴、洪水、干旱和山体滑坡)造成的死亡人数。该模型以国际灾害数据库中关于教育与灾害致死人数之间关系的过往信息为基础，预测未来几十年灾害致死人数的变化。2000年至2010年期间，约有25万人因灾害而死亡。如果教育按目前的速度继续发展，而自然灾害发生的频率增加20%，那么到本世纪中叶及以后，灾害致死人数将继续保持在这一较高水平。然而，如果教育扩张的步伐加快，到2030年实现普及中等教育，那么到2040-2050年，在灾害发生频率不变的情况下，每十年灾害所致死亡人数将减少10 000至20 000人；而在灾害发生频率增加的情况下，死亡人数将减少30 000至50 000人(教科文组织，2016a)。

对古巴、多米尼加共和国和海地所发生飓风情况进行比较后发现，接受过更好教育的民众，对关键信息有更好的认识，能够更快且更有效地对警报作出反应，并更好地进行灾后恢复，从而在短期内降低了脆弱性。不仅如此，教育也通过增强妇女权能和建立社会互助网络，产生了重要的长期影响(Pichler和Striessnig，2013年)。

学校的包容性也有助于学生适应气候变化。在印度，如果教师被认为是公平的，并且教师和家长(特别是贫困生家长)之间接触较多，那么洪水对儿童学习方面的影响就更小(Khalid等，2024年)。

接受过正规教育的母亲，更有可能了解与极端天气相关的风险、识别预警信号并从可靠来源搜寻信息。受过教育的母亲更知道如何减轻空气污染和极端温度对低出生体重和早产风险的影响(Liu等，2022年；Hao等，2016年)。在10个非洲国家，降水率异常低的时期每延长一个月，贫困家庭儿童完成小学教育的可能性就会降低4.8%，但在母亲受教育程度较高的家庭，这一降幅仅为1.1%(Yang和Feng，2023年)。

受教育程度较高的农民，会采用适应气候变化的做法。在印度农村，受过教育的农民可减轻干旱造成的负面影响(Joshi，2019年)。在印度尼西亚爪哇，教育、参加农民团体和农业相关基础设施，对马铃薯种植者采取适应战略起到了积极影响(Purwanti等，2022年)。在尼加拉瓜，受教育程度较高的咖啡种植者对自己的适应能力更有信心(Quiroga等，2020年)。在巴基斯坦，对开伯尔—普什图省6个地区的720个农户进行的访谈发现，至少接受过初中教育的农民更有可能开展作物多样化种植，改变作物物候期，并利用农业保险来应对气候变化的负面影响(Khan等，2020年)。在南非林波波省，受教育程度较低的农民在理解气候多变性和制定气候适应计划方面面临更大的挑战(Shikwambana和Malaza，2022年)。

教育也被认为对非农业经济有积极影响。受过教育且具有决策权的个人对地方或国家气候成果有着重要影响。在中国，其首席执行官(CEO)受教育程度更高的企业更有可能锐意创新，特别是当其面临巨大的环境压力时(Zhou等，2021年)。一项对2009年至2019年上市公司的面板数据分析发现，受教育程度较高的CEO对环境保护的投资力度更大，尤其是在非制造业(D.Wang等，2022年)。在丹麦，受教育程度更高的CEO所管理的企业更有可能实现更高能效(Amore等，2019年)。在越南，受教育程度高的中小企业CEO更有可能取得积极的企业环境绩效(Tran和Pham，2020年)。

教育增强女性作出生育决定的权能

虽然富裕国家的个体因其不可持续的消费和生产模式而对气候变化负有主要责任，但贫穷国家快速的人口增长也是一个日益严峻的挑战。人均国内生产总值的增长(2010年至2019年每年增长2.3%)和人口增长(2010年至2019年每年增长1.2%)，是温室气体排放增加的两大驱动因素(Pathak等，2022年)。

人口规划是一个敏感问题，尤其是因为人口控制计划在历史上曾引发争议。人口规划需要仔细考虑具体情况，并采用基于权利的办法，以普遍实现性健康和生殖健康(Stephenson等，2010年)。女童教育是生殖规划的一个关键因素。教育有助于：推迟婚育；提高劳动力参与率；改善健康状况；降低儿童死亡率；更好地了解、获得和使用避孕手段；以及增强生育决策方面的自主权(Kim，2023年；Patterson等，2021年；Snopkowski等，2016年)。

对因果关系研究的一项系统综述发现，受教育程度与生育率下降存在关联，这表明受教育程度较高的女性会推迟生育和/或有计划地延长生育间隔(Psaki等，2019年)。在印度尼西亚，每多接受一年教育，活产数平均减少0.4例，避孕药具使用率提高10%(Samarakoon和Parinduri，2015年)。在中国，女性每多接受一年教育，活产数就会减少0.24例，这一效应在农村妇女中更为显著(Chen和Guo，2022年)。

因此，旨在扩大女性教育的激励措施具有减缓人口增长之效。在孟加拉国，1994年推出的一项女中学生助学金计划使符合条件的女童的受教育年限提高了25%。女性由此更有可能推迟婚姻，并减少生育。她们在家庭和医疗决策方面表现出更多的自主权，也更有可能在正规部门工作(Hahn等，2018年)。一项对1993年至2014年七轮人口与健康调查进行的分析表明，女性教育是生育率下降最重要的驱动因素，其影响超过了计划生育措施。社区中受过教育的女性比例对其他教育群体的生育率下降具有影响，这意味着出现了受教育程度较低女性向受教育程度较高女性学习的扩散效应(Bora等，2023年)。

一项比较全球总生育率下降情况的分析突出表明，因受教育程度而导致的生育率下降在撒哈拉以南非洲速度较慢，这可能是由于教育质量欠佳或正规劳动力市场选择范围不广。尽管如此，接受初中教育仍然是生育率下降加速最重要的影响因素(Liu和Raftery，2020年)。当教育进展停滞时，也可以看出教育对生育决定的重要性。对18个非洲国家1950年至1995年期间出生的约670 000名女性的生育模式进行分析后发现，如果教育进展没有停滞，2010年每名女性会少生0.5个孩子，1995年至2010年期间活产婴儿会减少1300万(Kebede等，2019年)。

兼顾女性赋权、教育、计划生育和法律改革的全面综合性办法，是鼓励减少生育的途径。肯尼亚在20世纪60年代就出台了人口政策，然而，直到女性教育的扩展使女性识字率提高，并使倡导小家庭的生育规范媒体宣传活动更深入人心时，这些政策才取得了实效(May和Rotenberg，2020年)。

表1：
认同关于气候变化知识、关切、政府和个人行动的陈述的成年人百分比，2022年

| 受访者受教育程度 | 初中 | 高中 | 中等后 |
|-----------------------------|----|----|-----|
| 知识 | | | |
| 我很了解气候变化。 | 10 | 14 | 21 |
| 气候变化正在发生。 | 81 | 90 | 92 |
| 人类活动是气候变化的主要成因。 | 38 | 44 | 49 |
| 在日常生活中，我每个月至少听到一次关于气候变化的消息。 | 36 | 44 | 50 |
| 紧迫感 | | | |
| 我很担忧。 | 42 | 40 | 43 |
| 这对我个人来说是一个非常重要的问题。 | 58 | 60 | 64 |
| 政府行动 | | | |
| 这对我生活的地方而言是一个非常严重的威胁。 | 44 | 45 | 49 |
| 我生活的地方应该优先考虑这个问题。 | 63 | 69 | 73 |
| 不管其他国家怎么做，我们都应减少污染。 | 31 | 42 | 52 |
| 采取行动将减缓经济增长并减少就业机会。 | 33 | 31 | 28 |
| 国家应使用更多的可再生能源。 | 48 | 53 | 60 |
| 国家应使用更多的化石燃料。 | 22 | 18 | 15 |
| 个人行动 | | | |
| 我加入了一个致力于说服领导人采取行动的团体。 | 12 | 9 | 9 |
| 我肯定会加入一个团体。 | 23 | 25 | 28 |

注：2022年4月至5月在Facebook上收集了来自192个国家和地区的近109 000名活跃成年用户的答复，这些用户被归入107个国家和地区以及3个地域组。资料来源：全球教育监测报告小组基于Leiserowitz等(2022年)的研究以及与耶鲁大学气候变化传播计划的交流所做的计算。

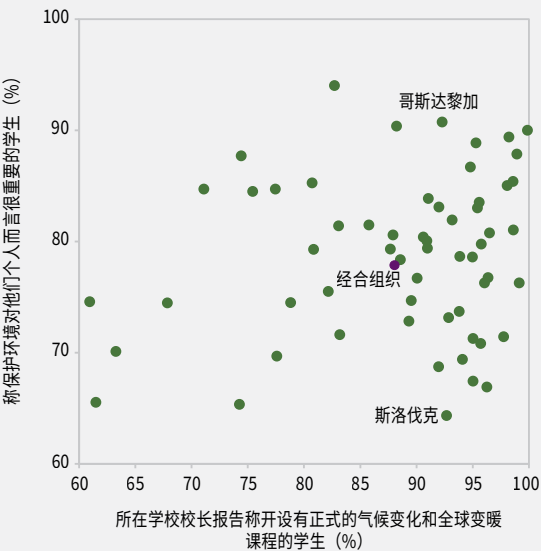
在欧洲，每多接受一年教育，形成积极气候变化信念的比例就提高4个百分点，投票支持绿党的比例增加35%（Angrist等，2023年）。

在其他地方，研究发现，教育有助于推动更广泛的环境行动。在中国，随着受教育程度的提高，人们的环境知识得到增进，有利于环境保护的态度（例如，愿意支付更高的价格和缴纳更高的税收，或降低生活水平）以及相应的行为（例如，废物分类以供回收、减少汽车使用、减少水和能源消耗以及购买当地生产的环境友好型产品）亦得到改善（Q.Wang等，2022年）。在菲律宾，多上一年学，支持可持续性行动（如植树、回收和适当的废物管理）的概率就会提高3%（Hoffmann和Muttarak，2020年）。

科学知识也被认为有助于培养对环境的积极态度（经合组织，2022年），但这在实践中往往无法得到证实。例如，在哥斯达黎加和斯洛伐克，90%以上学生所就读学校的校长报告称已将气候变化和全球变暖内容纳入课程，哥斯达黎加有90%的学生认为环境保护对“他们个人来说很重要”，而斯洛伐克只有65%的学生这样认为（图4）。

图4：

较富裕国家的大多数学生在学习气候变化相关内容，但其科学知识水平和环境关切程度参差不齐
中学课程中对气候变化内容的涵盖情况以及15岁学生的环境关切程度，2018年



资料来源：全球教育监测报告小组基于2018年国际学生评估方案所做的计算。

知识的增进可以改善某些消费行为，但不是所有消费行为。根据2018年国际学生评估方案所作测评，达到科学熟练程度最高两个等级（5级和6级）的学生表示自己会减少家庭能源消耗以保护环境的可能性是最低两个等级（1级和2级）的同龄人的1.4倍。然而，与成绩欠佳的学生相比，成绩优异的学生不太可能出于环境和其他原因签署请愿书、抵制某些产品或企业，即使是那些对环境持更积极态度的学生。这种态度、知识和行动之间的不一致表明，科学知识和技能本身可能无法激发学生的环境能动性（经合组织，2022年）。

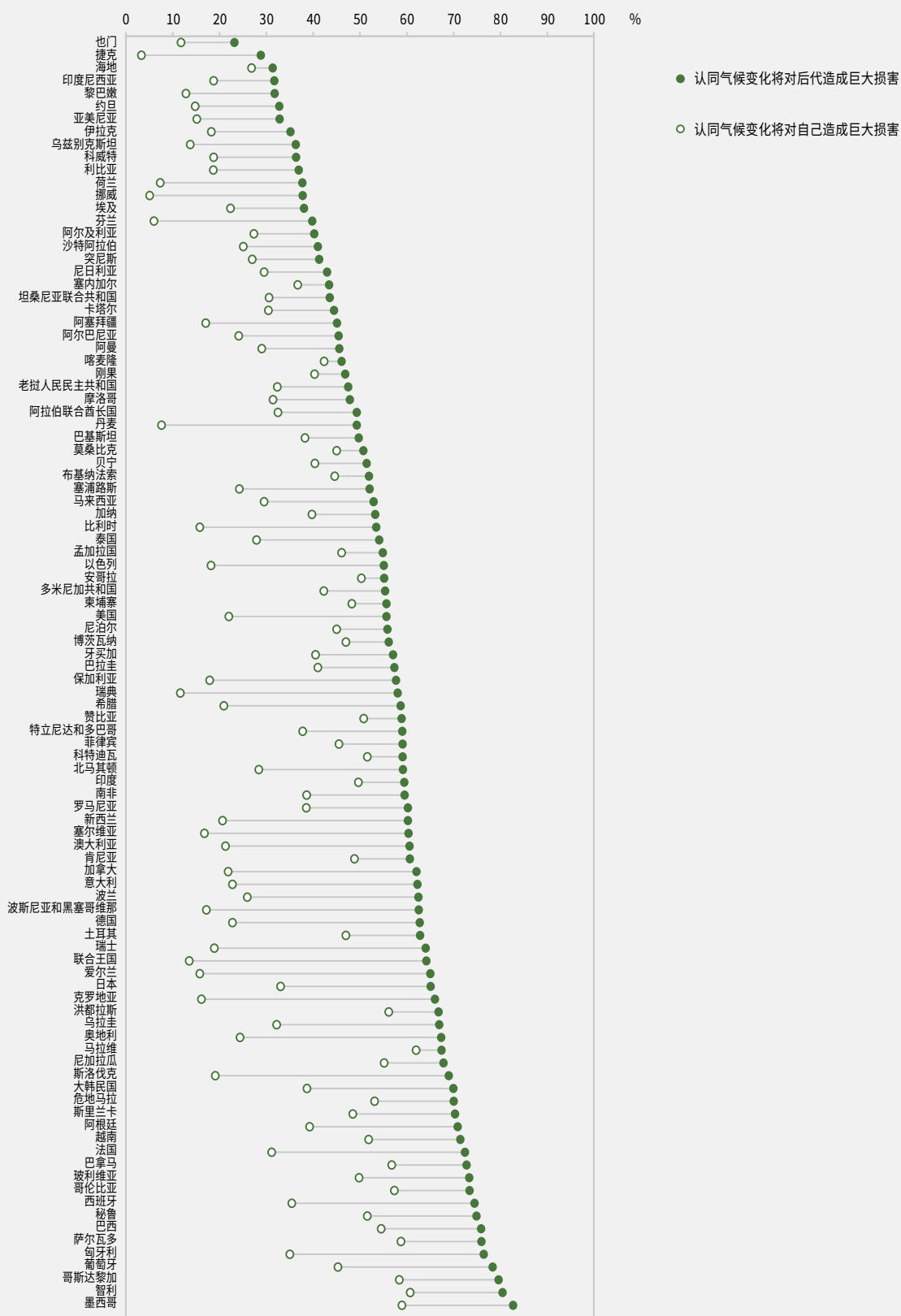
个人可能会体验到从希望到焦虑、从悲伤到否认等一系列与气候变化有关的情绪（Pihkala，2022年）。如果不对这些感受并提供参与气候行动的机会，知识的增加也可能导致对气候变化问题更感焦虑（Hargis和McKenzie，2020年）。美国北卡罗来纳州的一项研究表明，与气候变化有关的希望和关切与行为呈正相关关系，而相关的绝望感则与行为呈负相关关系（Stevenson和Peterson，2016年）。强调心理和社会层面的学习策略有助于增强对气候变化行动潜力的信念（Ojala，2017年；Stevenson和Peterson，2016年；Verlie，2019年）。在瑞典，与基于忽视或否认所存在问题的希望观不同，对气候变化抱有建设性希望的方法对环境行为产生了积极影响（Ojala，2012年）。

由于心理上存在距离，人们可能会感觉气候变化的某些方面及其后果非常遥远，因此难以在日常决策中予以优先考虑（van der Linden等，2015年）。2022年耶鲁大学气候变化传播计划的数据显示，尽管各个教育水平的大多数成年人都认为气候变化将在未来造成损害，但认同气候变化将对个人造成巨大损害的成年人却较少。差距中位数约为20个百分点（图5）。平均而言，只有33%初中学历、34%高中学历和36%中等后教育学历的成年人认为气候变化将对他们个人造成损害，而51%初中学历、59%高中学历和66%中等后教育学历的成年人认为气候变化将在未来造成损害。中等后教育学历的人对个人和未来损害认知的差距（29个百分点）高于初中学历的人（18个百分点）。与较贫穷国家（如马拉维）的成年人相比，较富裕国家（如丹麦）的成年人更有可能认同气候变化将对后代而不是对他们个人产生严重影响。

政治极化是影响教育与气候变化信念之间关系的另一个方面。在美国，受教育程度较高的白人男性不太担心全球变暖，不太可能将其视为个人风险，也不太可能支持对温室气体排放进行监管。受教育程度高但没有助力白人男性形成有利于环境保护的观点，反而促使他们更加反对气候政策并捍卫个人主义立场（Ballew等，2020年）。一项涵盖56个国家171项研究的元分析发现，在预测气候变化信念方面，价值观、意识形态、世界观和政治倾向比教育、性别、经历或知识更重要（Hornsey等，2016年）。涵盖64个国家和100 000多名参与者的三项国际调查发现，对总体人口而言，教育能够对气候变化意识、气候变化人为成因的观点以及对问题严重性的看法产生积极影响，但对那些将自己定

图5:

人们倾向于认为气候变化对后代的损害比对自己的损害更大
认同气候变化将对自己或后代造成巨大损害的成年人, 2022年



资料来源:全球教育监测报告小组基于Leiserowitz等的研究(2022年)所做的计算。

位为政治右翼的人群来说影响较弱。在澳大利亚、加拿大、约旦、摩洛哥、南非和乌克兰，也观察到了教育对右翼人群的气候变化观点和意识产生负面影响的现象（Czarnek等，2021年）。

因此，要理解教育如何激发行动，不仅需要学习认知的层面，还需要考虑学习的社会、情感和行为层面（Roemhild和Gaudelli，2021年）（框注4）。

需要行动导向教学法

对当前教育效果的关切引发了关于课程的讨论，这些讨论既涉及到如何将气候变化纳入各个学科和各教育阶段，也涉及到课程设置应注重哪些类型的学习。有必要以全面且可行的方式将气候变化教育纳入所有学科（Hargis和McKenzie，2020年；Lehtonen等，2018年；气候变化传播与教育监测和评估项目和北美环境教育协会，2022年；教科文组织，2021b）。从对国家课程框架的分析中可以一窥这样的转变是否正在发生。在150多个国家当中，将气候变化纳入国家课程框架的情况存在很大差异。巴布亚新几内亚和图瓦卢等更为脆弱的国家将气候变化纳入课程的程度，高于科威特和沙特阿拉伯等人均排放量较高的国家（图6）。

还需要进一步努力，以确保气候变化在各个学科中受到关注。就具体学科而言，社会科学课程固然包含关于环境、

可持续性和气候变化的内容，但要少于自然科学课程。一项对85个国家9年级自然科学和社会科学课程的研究发现，82%的自然科学课程和73%的社会科学课程至少包含一处关于环境、可持续性和气候变化的内容。自然科学学科往往也比社会科学学科更加关注这些主题。然而，对这些主题的讨论很少涉及社区合作或（学校设施、运作和治理等）校园生活的其他方面（教科文组织，2024年）。1600名教师和教育领导者的调查答复显示，最有可能包含环境相关内容的科目是生物学、科学和地理，但据认为，纳入程度很低（教科文组织，2021b）。一项对1997年至2020年挪威环境和可持续性教育课程的分析发现，可持续发展教育在自然科学中占据重要地位，在社会科学中比重较低，在宗教和伦理以及体育教育中的比重更低（Tomren，2022年）。气候变化教育需要接受不确定性、复杂性和微妙性；提供全面的经验知识；采用批判性研究和跨学科视角；引入变革性和以学习者为中心的教学方法和可持续性课程；并确保学生切实参与气候变化研究（Perkins等，2018年）。

除了跨学科课程整合问题，另一个批评意见是学校课程大多侧重于认知学习。一项针对教育部或环境部20名关键信息提供者的调查强调指出，尽管社会情感和行动导向学习对环境 and 气候行动至关重要，但此类学习通常不受重视（教科文组织，2021b）。一项对《气候公约》各国提交材料中所述气候变化纳入小学教育情况的评估发现，67%的相关内容相对更侧重于认知学习，7%侧重于社会情感学习，27%侧重于行为学习（教科文组织，2019年）。在奥地利

框注4：

教育或知识只是激发行为改变的一个方面

2022年，政府间气候变化专门委员会得出结论认为，行为干预措施可以增强补贴和税收的效能。七国集团国家的科学院在其关于脱碳的建议中，敦促各国政府加强气候素养和公民参与，促进以行为为导向的科学，以支持变革性的社会创新，并加大力度支持有利于碳中和和生活方式的技术、政策和习惯（Jenny和Betsch，2022年）。

对10项关于减缓气候变化实地干预措施的元分析进行审查后发现，6类干预措施（教育、反馈、承诺、呼吁、财务激励和社会比较）在促进气候行动方面普遍有效。基于社会比较和财务激励的干预措施最具实效，而基于教育和反馈的干预措施实效最低（Bergquist等，2023年）。虽然需要通过教育使公众认识到问题所在，但如果不采取包括社会情感和行动要素在内的配套干预措施，教育可能无法有效地改变行为。

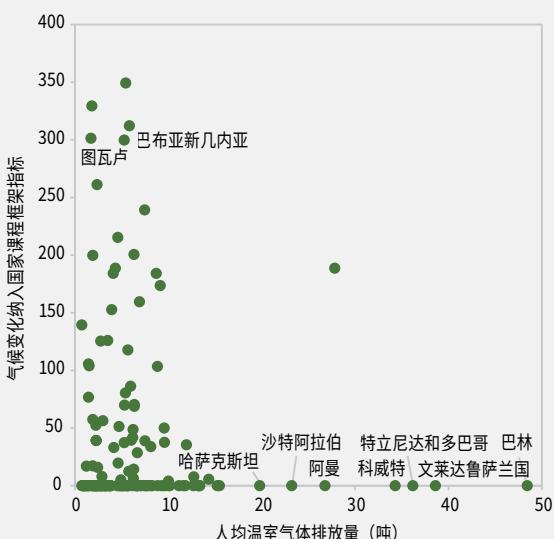
气候变化传播与教育在以社区的语言、价值观和优先事项为框架时，最能有效地激励行动（Callison，2020年）。需要制定信息框架策略，以推动相信气候变化和不相信气候变化的人，特别是那些深受政治意识形态影响的人采取行动（Badullovich等，2020年）。具有以下特征的气候信息更适于用来争取那些对行动有抵触的人的支持：以自由市场理念、安全问题或爱国主义为诉求；强调气候科学家近乎普遍达成共识；以及使用工具让成年人能够应对错误信息。而传递希望保持紧迫感的信息以及强调环保行为为社会规范，都是可以激励相信气候变化的人采取行动的策略（Hornsey和Fielding，2020年）。

从感知风险到调整行为，需要有亲身经历、采取保护行动的资源、对行动效力的感知以及个人责任感。一项针对澳大利亚居民的调查发现，如果将带有负面情绪信息的内容与关于如何行为的具体建议相结合，对促进人们采取行动尤为有效。认为自己应避免或减少不利影响负有责任而不是认为其他人或机构应承担更多责任的个人，更有可能进行行为调整（Wilson等，2020年）。

系统性问题也会影响个人对气候行动的参与。例如，有一种塑料废物管理策略是将塑料废物从经合组织国家出口至东亚和太平洋国家。这种人为减少当地塑料废物的做法，可能会影响较富裕国家的消费者，使其不优先考虑减少本国的塑料污染（Barnes，2019年）。另一个例子是，以绿色环保为卖点的产品价格昂贵，阻碍消费者购买这些产品（Kearney，2020年）。

图6：
更为脆弱的国家将气候变化内容纳入国家课程政策的程度更高

气候赋权行动/气候变化教育纳入国家课程指标以及人均温室气体排放量，2022年



注：纵轴指标基于对29个关键词的搜索，衡量环境、可持续性和气候变化被纳入国家课程框架和教育部门计划的程度。

资料来源：气候变化传播与教育监测和评估项目对国家课程框架的分析；Jones等（2023年）关于温室气体排放的研究。

利和德国，一项针对1000名学习地理的中学生进行的研究发现，他们不了解消费和生产网络在可持续性方面存在相互依存关系。虽然大多数学生了解可持续性和可持续行为，但他们对可持续生活方式的理解仍然过于简单（Kowasch和Lippe, 2019年）。

长期以来，基于项目的或体验式的全面学习，一直被认为是采取行动的先决条件，特别是在可持续发展教育的概念范畴内（教科文组织，2020年）。研究还证实，需要纳入基于探究的体验式主动协作学习（Kagawa和Selby, 2022年）。来自45个国家的大学教育工作者强调，将气候变化纳入教学的最有效方式是基于问题的学习，其次是体验式学习和实地考察（Filho等，2021年）。

一项对49项研究的综述着重指出，使气候变化与学习者个人相关以及鼓励参与和学生赋权，是产生长期影响的关键成功因素（Monroe等，2019年）。另一项对220项研究的综述发现，由于儿童对气候变化问题仍然存在错误认知并且受到媒体的影响，因此有关气候变化问题的说教式教学方法在很大程度上是无效的（Eschell和Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020年）。对178项关于从幼儿园到大学的气候素养和教育的同行评审研究分析发

现，将学生的文化、信仰和所在地与关于气候变化的学科知识相结合，能够使学生从记住科学事实走向体验与气候变化有关的一系列问题（Bhattacharya等，2021年）。

全面的气候变化教育，还可以包括户外和在地化教育，特别是对于低年级学生来说，因为在人生早期培养环境意识和兴趣，是在成年后形成支持气候变化行动的态度和行为的重要基础。对66项关于幼儿环境教育的研究（主要来自全球北方）进行的系统综述发现，在自然资源丰富的环境中开展的有4至5岁儿童参与的项目，在环境、认知和情感方面都取得了积极成果（Ardoin和Bowers, 2020年）。

一项对纽约郊区儿童的纵向分析显示，6岁时的户外活动时间可作为18岁时采取对环境更有利行为的预测因素（Evans等，2018年）。在日本，幼儿教育长期以来一直包括传统教学法和自然实践活动，如园艺和动物照料。一项调查发现，超过90%的日本幼儿托育中心都有花床或花盆，孩子们可以独立种植花卉和蔬菜。教师们利用书籍、海报、故事、自然材料展示以及关于自然的非正式讨论，有意识地引导孩子们参与自然教育（Inoue等，2017年）。对15个在低收入、中等收入和高收入国家开展的应用农业、生物多样性、减少灾害风险、林业和水管理创新理念的学校项目进行的审查表明，让儿童亲身体验大自然，是适应和抵御气候变化的重要步骤（Singh和Shah, 2022年）。

各国各种拓展教学方法的途径（框注5）。此类社会情感学习，旨在培养自我意识、社会意识、人际关系技能和负责任决策的能力，并助力应对气候变化引发的焦虑和悲伤。它帮助学生反思气候变化给他们带来的感受、气候变化如何影响他们的社区、如何谈论气候变化问题以及可以做些什么来助力应对气候变化（Srinivasan, 2021年）。

关于以气候行动为导向项目的影响以及探索、基于社区的工作和教师及专家参与的优势，大多数证据通常规模较小。在“Generation F3”探究式气候变化教育项目框架范围内，与专家合作参与当地气候变化适应工作的奥地利和意大利16至18岁学生，与学习标准课程的同龄人相比，其适应气候变化知识水平得到提高，批判性和前瞻性思维能力得到发展（Schrot等，2021年）。瑞典的一个市镇设计了一门重点关注可持续性行动能力的教师职业发展课程。从这种跨学科、以行动为导向且多元化的教学方法中受益的高中生对各种可能的行动有了更深入的了解，也更愿意采取行动（Olsson等，2022年）。

在中国，一项对上海中学生的分析显示，那些参与活动式学习的学生，其行为往往比通过媒体等其他渠道进行学习的学生更具气候意识（Wu和Otsuka, 2021年）。在马来西亚，与接受传统的、以教师为中心的教育的学生相比，接受了为期五周基于参与、探索、解释、阐述和评估的教学的学生在全球变暖知识和环境态度方面的表现明显更为出色（Karpudewan等，2015年）。

一些国家考虑采用基础广泛的教学变革方法

面对只注重认知学习带来的局限，一些国家开始采用变革性的方法。柬埔寨于2020年在高中引入了拓展版地球科学课程。环境部和教育部与15所试点学校开展合作，在这些学校，学生接受了更多关于气候变化的教育，并与教师共同开展植树和气候智能型农业等提高复原力项目（Ellerbeck, 2022年；Sargren等, 2019年）。

在芬兰，2016年对国家课程作了修订，规定对气候变化、粮食生产和水质等专题，采用一种更具跨学科性的学习方法。在教师的指导下，学生以小组为单位，通过实地观察、利益攸关方访谈和负责的行动等方式，获取知识和技能（Lähdemäki, 2019年）。对芬兰政策的一些分析突出表明，其他教育政策目标和实施之间的差距，阻碍了有效应对气候变化等大规模挑战的教育努力。有必要进一步研究政策如何通过调动学生的能动性促进世界观转变（Zilliacus和Wolff, 2021年）。法国国民教育和青年部通过“冠层网络”（Réseau Canopé）为教育工作者和公众提供丰富资源，包括与气候变化有关的生态焦虑等主题。在冰岛，Astrid数字平台提供全面的气候变化教育。该平台的目的是尽早触及学生，以激励他们采取行动，并用科学证据来对抗气候焦虑。

墨西哥认为环境教育应包含学习知识、树立价值观、培养态度和提升技能，使学生能够参与分析、预防和减少环境问题。在卢旺达，教育部推出了一个新的基于能力的可持续发展课程框架，通过与社区计划合作开展实践项目，将可持续发展作为一个跨学科问题融入多个学科（艾伯特·里福特保护协会网络, 2022年；Muhirwa, 2023年）。在新加坡，生态管理计划旨在通过扩大学校的气候教育规模，将其纳入品德和公民教育大纲，以及为体验式学习和联课活动提供更多资金，来加强课程建设（新加坡教育部, 2021年）。在图瓦卢，气候变化教育资源被用来指导教师完成涉及认知、行动/行为和社会情感学习等各方面的课程计划。在土耳其，2022年气候变化行动计划考虑重组心理咨询服务框架，以使之更加契合环境和气候变化目标以及可持续发展的要求。

减少灾害风险，是脆弱国家课程改革的一个重点。在印度尼西亚，根据“学习自由”（Merdeka Belajar）政策，于2021年启动了国家课程修订进程，该政策旨在推动教学方式从教师指导教学和死记硬背转向注重培养学生批判性和创造性思维能力的方法。减少灾害风险的主题按年级适当地纳入到社会研究、科学和体育教育中，从而为根据当地情况调整内容和方法留出空间（Teixeira和Crawford, 2022年）。在圣文森特和格林纳丁斯，教育部2019—2020年制定的减缓和适应气候变化以及减少灾害风险课程采用了一系列互动式、参与式和体验式的学习模式（Selby等, 2020年）。

从幼儿教育阶段即开始鼓励儿童了解可持续性问题的重要性，正在受到政策的关注。新西兰于1996年推出了双语和双文化幼儿课程Te Whāriki。该课程突出强调了解毛利文化遗产（其中彰显出社会与自然之间的相互依存关系）的重要意义（Lee等, 2013年）。越南教育培训部为学前教师制定了国家气候智能型学前教育框架、指南和培训材料（儿基会东太办事处, 2022年）。

艺术具有推动学习者探索环境问题的独特能力。它鼓励培养批判性思维和创造力，并为通过艺术表达形式将气候变化的影响可视化以及探索减轻影响的创新方法提供空间。这种教育不必局限于正规框架。公众艺术项目也可以促进社区参与和合作，通过引发对话和提高认识来培养责任感，激励人们采取对气候负责的行为。巴西塞尔希培州的圣基亚拉中学启动了“环球电视网少儿活动家”（Globinho Activists）计划，通过艺术插图向学生介绍当地的河流和水道（教科文组织, 2023年）。

一项在尼日利亚12所小学开展的关于基于社区的环境教育的准实验研究发现，体验式学习方法有助于学生了解和应对当地的环境问题。与接受传统教育的对照组学生相比，参加该计划的学生在环境知识以及解决当前和未来环境问题的技能方面表现更好（Ajitoni和Gbadamosi, 2015年）。在南非的“Keep it Cool”项目框架范围内，300名中学教师接受了培训，以加强合作，并成为专业学习社区的成员。他们改进了教学实践，并提高了自己融入土著知识的能力（Heimann等, 2022年）。在缺乏大规模研究的情况下，在气候行动和复原力领域开展工作的示范机构或学校网络的经验，往往可以对证据基础形成补充（框注6）。

大学课程也让大学生们投入到体验式学习和社区参与活动之中。美国圣何塞州立大学开办的为期一年的强化课程促使学生采取行动，使学生年均二氧化碳排放量减少了2.86吨。积极的效果至少在一定程度上可以归因于两种体验式学习工具：一种是学生们探索气候变化与其个人和职业生活之间联系的活动，另一种是学生分组为他们所选择的社区设计并实施减少碳排放计划的社区行动项目。焦点小组的参与者指出，社区行动项目在增进他们的理解能力方面发挥了关键作用。基于情景的估算显示，如果此类计划在中学大规模推广，其碳排放减排规模将与采用屋顶太阳能电池板或电动汽车等减排战略相当（Cordero等, 2020年）。

学校网络开始尝试行动导向学习

尽管目前还缺乏关于行动导向教学影响的证据,但学校网络已经开始尝试这种教学方法。教科文组织联系学校网络在181个国家拥有10 000多所联系学校。这些学校采用全校性方法推动学习方式的转变,并将地方和全球可持续性问题纳入课程。在对12个国家55所学校的项目进行审查后,制定了学校治理、教学和学习、批判性思维、学生赋权和气候行动设施方面的指导方针(教科文组织,2016b)。一项对教科文组织联系学校网络的27所加拿大成员学校实施这些指导方针情况的审查发现,网络结构是气候变化教育的关键驱动力(Chopin等,2018年;Hargis等,2021年)。

环境教育基金会开展的“生态学校”计划,要求68个国家59 000多所学校的学生组建生态委员会、开展环境审查、制定行动计划、分析执行情况、制定监测和评估计划、在课程中结合并纳入气候变化、让所有利益攸关方知情和参与、遵循学校的价值观准则,这有助于树立重视可持续性的态度,并培养认知和人际交往能力、态度和价值观(环境教育基金会,2019年)。生态学校和类似的计划通过减少学校的碳足迹和将可持续性纳入学校治理等方式,推进一种全校性的气候和环境行动方法(环境教育基金会,2017年;教科文组织,2016年)。

2022年,26个国家的100所创始学校启动了“气候行动学校”项目,这些学校使用追踪应用程序收集碳排放数据并将其可视化,开展虚拟校际交流,并种植树木。该项目旨在帮助教师做到教学实践符合内容标准,同时提供基于集体行动且具有吸引力的学习机会(Take Action Global,2023年)。

印度芝麻街工作室于2020年推出了环境管理计划“我的星球,我的家园”(Mera Planet Mera Ghar)。该计划为5至10岁儿童开发了基于科学、技术、工程和数学的环境素养课程,并且让学生们参与关于空气质量和废物管理问题的讨论。该计划还与德里市政局合作,进一步宣传环境信息(清洁空气基金,2023年;印度气候合作组织等,2022年)。

“科学教育促进可持续行动和参与”项目(2019–2022年)汇集了奥地利、比利时、爱沙尼亚、意大利、挪威和瑞典的39所中小学和186个非学校组织。项目采用的教学方法将学校视为向社会开放且能够有所作为的灵活结构。该项目聚焦塑料污染等可持续性挑战,并注重通过跨学科知识、创造性合作和积极的公民意识来应对这些挑战。若要使以探索为基础、以行动为导向的教学发挥出增强学习者权能的作用,就需要为促进学校和非学校伙伴之间的合作留出时间和空间(Jornet等,2022年;Mueller等,2022年)。

在巴西圣保罗大学,大多数关于气候变化的教育举措都是通过一个跨学科气候调查中心开展的,该中心旨在促进各研究领域之间的合作、联网和知识交流。帕拉联邦大学的战略性教学方法将教学和研究与地方行动联系起来,通过发挥土著和农民社区的潜力以及以平衡的方式实现发展和可持续性目标,来促进亚马逊保护(Brandli等,2022年)。不过,各大学还需在教师培养方面下一番功夫,因为许多教师认为自己尚未做好教授气候变化课程特别是使用行动导向教学法的准备(框注7)。

正规教育可以培养减缓和适应气候变化的技能

正规教育往往被认为只在传授有关减缓和适应气候变化的一般知识方面发挥作用。然而,正规教育对于减缓和适应气候变化的专门知识和技术能力而言同样至关重要。在对欧盟约12 500家企业的调查中,超过80%的企业认为技能短缺阻碍了气候变化项目的推进(欧洲投资银行,2023年)。在英国,一项对工程雇主开展的关于到2050年实现政府净零目标要求的调查显示,虽然有55%的企业制定了可持续性战略,但只有不到10%的企业认为它们拥有战略所需的全部技能(英国工程技术学会,2021年)。

需要劳动力转型的一些关键部门包括能源、农业、林业和规划。可再生能源部门的就业人数,从2012年的730万人增

至2022年的1270万人。国家(Rutovitz等,2021年)和国际(国际可再生能源署,2023年)评估都强调了能源转型中的技能短缺问题,指出有必要将可再生能源纳入课程,扩大职业技术教育与培训的机会,建立再培训和认证途径,以及更好地在培训提供方和产业之间进行协调。在可再生能源转型方面走在前列的国家也强调,培训熟练工人有助于确保创造就业与绿色转型齐头并进。智利、丹麦、约旦、立陶宛、纳米比亚、荷兰王国、巴勒斯坦国和乌拉圭发展太阳能和风能的速度,超过了实现净零目标所需的速度(Jaeger,2023年)。在丹麦,40%的能源来自风能,新增就业岗位75 000个(丹麦外交部,2020年)。在乌拉圭,多种因素推动了风力发电规模的扩张,其中包括该国劳动和社会保障部与国际劳工组织在瑞典国际开发合作署的资助下建立的技能发展伙伴关系(世界资源研究所,2021年)。

以适应和减缓气候变化为重点的培训和能力建设,对确保可持续森林管理必不可少。在多米尼加共和国,农业和林业发展中心通过培训、信息、体制创新以及部门政策和战略,促进农业和林业部门的可持续发展。非政府组织“促进女性教育运动”(CAMFED)为数千名女性农业指导员提供技能培训,以支持其所在社区提高适应能力和气候复原力。这些女性农业指导员又在培养小农户和家長支持团体的技能方面发挥作用。在赞比亚,该项目已将304公顷农业用地分配给青年妇女领袖,以建立大规模的气候智能型示范农场。在第一阶段,已有40名“促进女性教育运动”的

教师们认为自己没有做好教授气候变化课程的准备

教师们认识到了气候变化的重要性,但常常表示他们感觉自己尚未做好开展气候变化教学的准备。在英国,接受调查的大多数教师都支持从小学开始就开设以行动为基础、附带减缓项目并涉及全球社会公正等问题的气候变化教育课程(Howard-Jones等,2021年)。虽然在来自144个国家和地区的58 000多名教师当中,大多数认为教授气候变化知识十分重要,但只有不到40%的教师对此抱有足够的信心,只有约三分之一的教师认为他们能够很好地解释气候变化对当地的影响(教科文组织,2021c)。

教师往往缺乏培训和支持,无法教授新课程并以跨学科方式开展气候变化教育。在所审查的80个国家中,约有三分之二的国家制定有在教师培训教育中支持气候变化教育的框架(教科文组织和气候变化传播与教育监测和评估项目,2023年)。多米尼加共和国于2012年首次颁布了一项气候变化学习国家战略,以助力低排放和气候适应型发展。该国的国家教师培训学院与教科文组织和联合国训练研究所合作开发了一个“气候变化学习”(CC:Learn)项目培训课程。截至2017年,已有3200多名教师完成了培训。2016年,来自8所大学的300多名教授接受了旨在开设高等教育阶段气候变化课程的培训(UN CC:Learn,2017年)。

有效的气候变化教育教师培训,应包括让教师在理解和把握学生情绪方面做好充分准备,以帮助学生态度积极且满怀希望地参与气候变化实践(Ojala,2023年)。澳大利亚一项关于教师如何看待学生对气候变化的情绪的调查发现,教师需要资源来支持开展环境学习,以促进学生的情绪健康、体认他们的感受并让他们感觉充满希望(Baker等,2021年)。有前景的实践活动包括:帮助学生参与社区活动、解决问题、邀请外部人士分享他们不畏挑战坚持不懈的故事,以及让学生反思与气候变化有关的问题和进展(Ojala,2016年)。

教师们表示,合作、专业发展和沟通,是克服气候变化教育培训不足的关键。对来自38个国家的1000多名教师和工作人员进行的一项关于气候行动的调查显示,他们认为学校内部和学校之间的沟通与合作具有重要意义。近一半的受访者指出,缺乏可用或适当的资源是一项重大挑战。填补气候变化知识空白的有效工具是:专业发展、有经验的同事提供的帮助以及邀请专家作为演讲嘉宾走进课堂。教师们发现,具有现实影响的跨课程项目最能激励学生参与气候行动(Shift Sustainability等,2023年)。印度和罗马尼亚的中小学教师强调,他们最常用的气候行动干预措施是客座演讲、研究项目、可持续性做法、社交媒体宣传和文化交流。缺乏时间、资金和其他资源以及教师培训不足,是开展注重气候行动的教育的主要障碍(Shift Sustainability等,2023年)。

农业指导员助力向8500名妇女传授了知识和技能(Kwauk等,2022年)。

瑞典林业局开展了一个名为“气候变化中的林业”的大型宣传项目,对私人林主和林业专业人员进行气候变化风险方面的教育。培训由林业局在当地的雇员组织,有17 200名林主参加。针对3000名林主的调查显示,培训工作对他们采取适应行动的能力和意愿的看法产生了显著影响。在参加了培训的林主当中,约37%认为拥有足够的知识在其林地上实施适应措施,而在没有参加培训的林主中只有23%这样认为(Bharwani等,2016年)。

同样,在海洋可持续管理方面,教育为生态系统管理人员提供工具,并为生态系统管理方面的能力建设提供材料,也是打造训练有素的国家劳动力队伍所必需的(Le Blanc等,2017年)。对海洋科学相关专业的分析突出表明,需要为海洋数据和信息管理等新兴领域(目前还没有这方面的正规教育)的教育和培训提供更多支持(教科文组织海委会,2020年)。

许多国家还认识到,需要提升政府官员适应和减缓气候变化的能力。孟加拉国公共行政培训中心推出了几项关于气候变化相关专题的培训计划。加拿大《2030年减排计划》规定,约7000名联邦行政人员必须参加以现有最佳科学和土著知识为基础的气候变化和净零课程。中国教育部编写

了旨在增强气候变化内容、治理和融资方面能力的培训材料。印度的国家培训政策规定,薪金的2.5%应用于气候变化、可持续发展和能力建设举措方面的培训,此外,这些培训也获得国际资金的支持。一些国家还强调了开展地方政府能力建设的必要性。哥斯达黎加《2018年国家适应计划》强调,需要为地区、市政府和地方政府官员以及容易遭受气候紧急情况的社区提供培训。韩国气候变化适应中心为地方政府提供关于气候变化影响和制定成功的气候变化应对策略的教育材料。新西兰政府帮助地方政府组织应对和防备气候变化的培训,以提高各地的应对水平。

实现职业技术教育与培训系统绿色化,需要制定能力标准、设计课程、举办培训、提供教师专业发展、与雇主合作,并注重工作场所的学习(劳工组织,2022年)。对80份气候变化和传播概况的汇总分析显示,68%的职业技术教育与培训政策将气候变化纳入到法律、政策或计划之中(教科文组织和气候变化传播与教育监测和评估项目,2023年)。然而,对32个国家的评估发现,只有少数高收入国家制定了全面和协调的技能政策,并同时实现了出色的环境绩效(劳工组织,2019年)。

实现职业技术教育与培训绿色化,也需要提高其相关性。在巴西,全国各地负责垃圾收集的人员正在通过政府举措提升技能(Capozza和Samson,2019年)。在哥斯达黎加,国家学徒学院通过与企业保持直接联系提供技术培训,以确

定各生产部门在向绿色经济转型过程中的职业培训需求。在爱沙尼亚,技能预测系统OSKA揭示出建筑业、工程和其他部门的技能短缺情况,这些问题进而通过在职业技术教育与培训院校和雇主团体之间建立伙伴关系加以解决。建筑从业人员也参与了教学或对学校实践培训的监督(劳工组织,2022年)。印度的Suryamitra培训计划在2015年至2021年期间培训了78 000多名太阳能技术人员,对这一计划的评估发现,大多数学员和培训师报告称他们的技术知识得到了提高,并表示对改善就业机会抱有信心(Tyagi等,2022年)。

大学教育也需要为应对气候变化而进行重塑,不仅自然科学学科如此,社会科学、艺术和人文科学也是如此(Molthan-Hill等,2019年,2022年)。例如,尽管城市规划在塑造建筑环境方面发挥着独特作用,但城市规划课程通常没有考虑到气候变化挑战。对澳大利亚和英国的城市规划专业的分析发现,明确涉及气候变化问题和可持续城市化的内容很少(Hurlimann等,2021年;Preston-Jones,2020年)。对9个撒哈拉以南非洲国家和3个东南亚国家29所大学的53门城市规划课程的内容分析发现,与气候变化后果有关的内容十分有限。在这些大学所开设的1000多门课程中,撒哈拉以南非洲只有5%的规划课程包含气候变化和减少灾害风险方面的内容,在东南亚,这一比例为12%(Scholz等,2021年)。另一项关于纳米比亚、南非和津巴布韦三所大学应用气候变化适应教学法的分析发现,虽然气候变化被认为是城市规划专业的一个重要课题,但它尚未被纳入到课程当中(Matamanda等,2022年)。

大学通常从实现校园运营的绿色化和建筑环境的可持续性入手,重点关注减少其机构本身的碳足迹。实例包括废物管理、改善材料和资源的使用、改造住宅和非住宅建筑、增加绿地面积,以及提倡使用绿色交通。联合国环境规划署与肯尼亚、摩洛哥、乌干达、西非和西亚的高等院校合作,在这些地区建立和实施国家和地区绿色大学网络。2019年,18所肯尼亚大学建立了绿色大学网络。然而,尽管大学有意引领气候变化行动,但它们做得还不够。一项对全世界34所大学的碳足迹分析进行的系统综述发现,缺乏明确的方法来核实高等教育机构抵消温室气体排放的情况(Valls-Val和Bovea,2021年)。一项关于美国230所高等教育机构如何在政策中纳入气候变化的研究发现,涉及气候变化的内容在总体治理、设施和运营政策中更为常见,而在教学和学习、社区伙伴关系以及研究政策中则较为少见(气候变化传播与教育监测和评估项目和北美环境教育协会,2023年)。

大学还关注对学生开展减缓和适应气候变化教育的课程和教学法,即作为高等教育机构作出“减碳智力贡献”(carbon brainprint)(Filho等,2021年)。例如,大学可加强中小学教育系统的能力;将气候科学知识转化为针对学生、教师和学校计划;教育公众和专业人员;并让学生参与基于问题的学习(Reimers,2021年)。2023年泰晤士高等教育大学影响力排名对93个国家的735所院校进行的评估显示,在可持续性方面表现最好的大学往往也发表

了大量关于气候行动的论文,与行业和政府积极合作,并提供以可持续性为重点的课程(泰晤士高等教育,2023年)。

大学正在加快气候变化研究和政策方面的引领工作。从全球范围来看,各学科关于气候的研究出版物在2010年至2020年期间几乎翻了两番(气候变化传播与教育监测和评估项目,2024年)。哥伦比亚大学于2020年成立了哥伦比亚气候学院,以促进跨学科研究,整合各个研究所和中心(Halliday,2020年)。麻省理工学院的气候行动计划及其能源倡议,包括一系列面向学生的能源教育资源、在线学习者认证,以及与其他大学的联网活动。2023年启动的“以教育促进气候行动”计划,旨在为中学的历史/社会科学、英语/语言艺术、数学、科学和计算机科学等学科的教学工作制定跨学科、以解决方案为重点的气候变化课程(麻省理工学院,2021年;麻省理工学院能源倡议,2023年)。“面向教育工作者、社区、组织和学生的碳素养培训”,是诺丁汉商学院与联合国负责任的管理教育原则倡议合作开发的一个虚拟项目。该项目侧重于为商学院和中小学教师教育提供碳素养培训、为中小型企业提供支持,以及为关键产业和部门改编培训内容(诺丁汉特伦特大学,2023年)。

ACToday是哥伦比亚大学国际气候与社会研究所的一个项目,旨在“使农业适应今天的气候,为明天做好准备”,该项目在孟加拉国、哥伦比亚、埃塞俄比亚和危地马拉投资建立国家气候研究院。在埃塞俄比亚,气候服务教育倡议纳入了关于气候风险管理的课程和培训活动。能力建设主要面向农民、农业推广人员和其他专业人员。在气候风险管理方面接受过大学教育的毕业生掌握多项技能,可以在涉及粮食安全和灾害预警活动的政府机关工作(Braun等,2023年)。

学生和青年倡导气候变化教育的宏伟愿景

尽管教育系统在应对气候变化挑战方面取得了进展,但许多学生和青年仍然认为正规教育存在不足,呼吁进行更多的以行动为导向的社会心理学习,并更加注重公正问题。一项对来自53个国家2000多名青年的调查发现,95%的受访者对气候变化和环境退化的影响感到担忧,36%的受访者强调必须将包容且可及的优质教育作为应对气候变化的优先事项;但只有四分之一的青年女性和略高于三分之一的青年男性认为,他们所接受的教育让他们为应对气候变化做好了准备(国际计划,2022年)。

根据一项对加拿大16至25岁年轻人的调查,60%的人认为正规教育系统应更加关注气候变化的社会情感层面。受访者表示,他们希望获得更多关于气候变化的课堂知识、心理健康支持、安心感、积极和充满希望的信息,以及关于气候风险紧迫性的教学(Galway和Field,2023年)。

系统综述得出结论认为,正规教育往往忽略了气候变化问题的政治层面。气候变化主要在科学科目中教授。一项对2017年至2020年期间撰写的55篇文章的分析强调指出,由于目前的结构、课程标准化和问责机制,以公正问题为主导

的气候变化教育难以在正规教育中得到实施。气候公正通常是在非正规教育环境中讲授的，学生和教师活动家互为师长，学习气候公正方面的知识，并在其社区发挥教育工作者作用 (Trott等, 2023年)。

尽管全球北方和全球南方的青年活动家和倡导者多年来一直在为气候公正积极行动，但却没有得到认可和媒体报道，而由“环保少女”格蕾塔·通贝里 (Greta Thunberg) 在2018年发起的“星期五为未来”运动，则通常被认为将青年在地方和国家一级的气候变化行动和宣传扩展到了全球范围 (Venghaus等, 2022年)。与气候行动罢课者进行的讨论表明，参与罢课对学生而言也是一个学习的过程，补充了他们在学校往往有所欠缺的气候变化教育。学生们反过来也成了气候变化教育者 (Verlie和Flynn, 2022年)。他们在课堂外自学了参与气候变化行动所需的技能，例如应对法规、与警察谈判、组织建立网络存在以及通过提高政治参与能力来表达政策诉求 (Bowman和Germaine, 2022年)。他们还教自己的老师们如何减少学校的碳足迹 (Hargis等, 2021年)。

青年活动家支持气候科学，成为促进科学共识和气候适应和减缓的新倡导者和传播者 (Eide和Kunelius, 2021年)。对50项青年主导的气候倡议 (其中30项由青年发起) 进行的分析发现，大多数倡议旨在施加政治压力。这些倡议所注重的核心技能，是与气候变化有关的宣传和沟通能力、素养和领导力 (Chemonics International和Unbounded Associates, 2022年)。

学生们还着重指出了学校教科书中的不足之处。在柏林，学生们分析了澳大利亚、法国、德国、英国和美国11至18岁青少年使用的地理、化学和生物教科书中所讨论的行动。其中很少或根本没有提及高影响力的解决方案 (如无车生活)，而低影响力的解决方案 (如回收) 却得到了更广泛的讨论。一些建议的解决方案已经25年没有更新，突显了教科书改革的紧迫性 (Collins和Osborne, 2019年)。

国家和全球在气候变化问题上缺乏努力，一直被认为是对人权的侵犯。截至2022年底，气候变化诉讼已达2180起，其中1522起发生在美国 (环境署, 2023年)。尽管案件往往在前期就被驳回，但青年提起诉讼表明他们在气候行动中的政治参与程度不断提高。对14个国家23起案件的分析表明，在作出初审裁决的案件中，只有3起案件的案情实质得到审理，分别涉及哥伦比亚 (关于政府未能减少亚马逊森林砍伐)、德国和挪威 (Parker等, 2022年)。在美国蒙大拿州，一家法院作出了有利于青年原告的裁决，他们指称该州允许化石燃料开发而不顾气候后果，侵犯了他们享有清洁和健康环境的权利 (蒙大拿州第一司法区法院, 2023年)。青年们的诉讼也具有跨国性质，来自全球南方的青年为气候不公正而鸣，指称全球北方对此负有主要责任。然而，这些国际性案件在大多数情况下都遭到了驳回 (Gradoni和Mantovani, 2023年)。

在高等教育层面，气候行动活动家们也关注大学的政策和方法。高校的化石燃料撤资运动通常由学生领导。在美国，自2012年以来，学生和其他行为者已推动141所高等教育机构将生产化石燃料的行业剥离出其捐赠基金 (Barron等, 2023年)。对220所加拿大高等院校的分析发现，在38个活跃的撤资运动中，有31个系由学生发起，6个机构随后承诺进行不同程度的撤资 (Maina等, 2020年)。科学家和研究人员也越来越多地呼吁大学促进气候和生态紧急情况方面的学术宣传和行动，将重点从出版物转向公共行动，并为学术界参与这些努力提供空间 (Gardner等, 2021年)。

大学生倡导将气候问题纳入其课程，例如健康和建筑教育课程。来自112个国家2817所医学院的学生报告称，全球只有不到15%的医学院教授气候变化内容。另有12%的医学院有学生主导的与气候行动相关的活动 (Omrani等, 2020年)。医学生创立了“地球健康报告卡” (Planetary Health Report Card)，以激励医学院参与这方面的行动。自2019年以来，加拿大、爱尔兰、马来西亚、英国和美国的60多所医学院参加了报告卡活动，为其中许多医学院在综合课程中纳入相关内容起到了推动作用 (Hampshire等, 2022年)。气候变化在建筑专业的教育中也得到了关注。18个国家的4000多名建筑师宣布进入生物多样性和气候紧急状态，2500多名建筑专业的学生和教师签署了一份宣言，呼吁修订建筑专业课程。对71项关于在建筑学专业纳入可持续性教育的研究综述强调，需要从以教育者为中心的教学方法转变为以学生为中心的学习方法，并采用协作、反思和深度学习的策略 (O’Dwyer等, 2023年)。

通过传播活动和激励措施开展的非正式教育是一个重要工具

气候变化教育不能仅限于正规教育。公共宣传和提高认识活动往往能提供更有效的非正规和非正式学习机会。这些活动旨在提供信息、提高认识、引导公众理解、改变行为、建立网络并向决策者施加压力 (Seegerberg, 2017年)。

一般性宣传活动需要结合具体情况

对80个国家的调研显示，几乎所有国家都将提高公众认识纳入了法律、政策或计划 (教科文组织和气候变化传播与教育监测和评估项目, 2023年)。这些活动涉及一系列行动和行为者。在印度尼西亚，2019年的气候运动和气候节包括无车日、自行车骑行推广计划和关于气候变化伦理层面的论坛。在墨西哥，可持续发展教育与培训中心在动物园、公园和博物馆等公共场所促进公民环境教育。约有400个这样的环境教育和文化中心已获得认证，其中9个在气候变化领域开展工作，为获取科学信息提供便利。

欧盟委员会于2012年启动了题为“你喜欢的世界，你喜欢的气候”的公共宣传活动，250多个公共机构、非政府组织、大学和企业作为正式合作伙伴参与其中。最近开展的“你就是欧盟”宣传活动侧重于提高能源消费意识，以推动转向对环境友好的清洁和本土能源选择 (von der Burchard, 2023)

年；欧盟委员会，2023年）。2010–2014年，最初由菲律宾、泰国和越南发起的“重新划线”地区性宣传活动，利用传统媒体和网络媒体提高消费者对具有社会责任感和服务的需求，并尽量减少消费者对环境的影响。公益宣传片在有线电视频道和YouTube上得到广泛播放，而大学生则参与了“无影响”周和社交媒体活动（媒体联盟，2016年）。

报纸和电视报道反映出气候变化信息公众传播的增长情况。一项对27个国家37家报纸的气候变化报道进行的分析发现，从1996年到2010年，报道量有所增加。负有《京都议定书》规定义务的国家的媒体报道更为广泛，而碳密集型社会则对气候变化与政治的辩论要更为广泛（Schmidt等，2013年）。与该项分析相关的是，对1997年至2016年在两家印度报纸上发表的18 224篇文章的审查也发现，印度报纸关于气候变化的报道大幅增加，特别是在2007年之后，但仍仅为其他国家一半的水平（Keller等，2020年）。

对澳大利亚、加拿大、德国、印度、纳米比亚、新西兰、南非、泰国、英国和美国2006–2019年新闻媒体报道的分析发现，虽然所有国家都有关于气候变化的科学和社会后果的新闻报道，但全球北方更关注气候科学，而全球南方则更关注对人类造成的后果（Hase等，2021年）。对1998–2007年日本报纸的分析表明，日本报纸对全球变暖的报道急剧增加，这与公众对这一问题的关切程度提高相关（Sampei和Aoyagi-Choi，2009年）。但是，在美国，电视播放的气候变化信息却使人们更加质疑气候科学（Feldman，2016年），因为有些媒体被用来削弱公众对科学家的信任，以及全球变暖正在发生的确定性（Hmielowski等，2014年）。

在Facebook、Instagram和Twitter（现在的“X”）等社交媒体平台上，人们可以通过庞大的跨境网络即时分享有关气候变化的观点（Mavrodieva等，2019年）。但是，通过社交媒体分享信息也会导致意见孤岛和意见强化（Anderson，2017年）。为评估用户对气候变化的态度而对Twitter信息进行的分析发现，人们通常与意见相似的人结成社群，并在其中表达极化的观点（Falkenberg等，2022年；Williams等，2015年）。

一些策略侧重于使气候变化传播更加个人化和体验化，并利用相关的社会群体规范。对19项研究进行的一项综述发现，当个人感到气候变化近在眼前且真切具体时，他们更倾向于以保护环境的方式行事（Maiella等，2020年）。邀请澳大利亚人观看一段关于将气候影响呈现为主要发生在澳大利亚而不是发生在遥远他方的四分钟短片，可以缩短他们的心理距离，进而增加他们的关切程度，并加强他们以有助于减缓气候变化的方式行事的意愿（Jones等，2017年）。

根据具体情况定制具体信息，是国家和地方层面许多传播工作的特点（**框注8**）。在印度，国家农业和农村发展银行与环境教育中心合作发起了“生命之水”（Jal Jivan Hai）大型教育和宣传活动，旨在提高农村社区对节约用水和节水技术认识。8000多名青年接受了培训，成为了地方一级的活动促进

者和实施者。他们收到了一份关于实施宣传活动的详细手册和一套用于开展“每日一村”活动的教育材料，该活动覆盖了21个邦的100 000多个村庄。一些国家将地方和土著知识纳入其中，以体认历史、脆弱性和可从传统知识体系中汲取的经验教训（Orlove等，2022年）。赞比亚《2021年国家气候变化学习战略》旨在促进地方当局和传统首领参与，并利用土著知识进行公众宣传。

以教育为重点的气候变化非政府组织，在传播工作中发挥着重要作用。一个汇集环境领域组织和企业信息的在线平台目前收录了1100多个致力于在全球范围内开展教育工作的组织和企业（EcoHubMap，2023年）。另有一个全球数据库统计了3000多个涉及气候变化教育的组织，其中1000个位于欧洲（气候变化传播与教育监测和评估项目，2024年）。在印度，环境、森林和气候变化部下属的环境教育中心提供各种教育资源，并开展一系列计划制定、研究和政策参与活动（Sarabhai和Kumar，2023年）。

针对公众宣传活动影响的评估往往仅限于所涉及的受众人数。对78项研究的分析发现，旨在增加公众知识的气候变化宣传，为加强公众在气候变化政策方面的参与作出了贡献（Khatibi等，2021年）。在澳大利亚，2008–2009年“思考改变”气候变化家庭行动，是联邦政府最近一次通过大众媒体开展的宣传活动；气候变化部进行的一项评估审查了该活动的设计、预算、管理、产出和中短期成果等要素。评估指出，尽管当时媒体主要关注全球金融危机，但气候变化仍然是澳大利亚人最广泛提及的第二大重要问题。这场宣传活动使人们对“碳污染削减计划”的认知度从64%提高至75%（澳大利亚气候变化部，2009年）。在柬埔寨，作为“气候变化能力加强和认识提高计划”的一部分，国家可持续发展委员会和环境部合作，分别于2010年、2015年和2020年就公众对知识、态度和做法的认知编写了报告，以期今后的提高认识和干预工作的设计提供信息（柬埔寨环境部，2020年）。

有针对性的传播活动辅以激励措施可以影响行为

对于气候行为和行动，不仅可以通过一般性传播活动来施以影响，还可以通过有针对性的传播活动，并辅以旨在促进公众参与的激励措施和其他干预措施。对以能源效率为目标的行为干预的分析突出表明，需要使用多种杠杆，其中包括：简化信息、反馈机制、社会规范和比较、目标设定、奖励和智能默认选项（Cornago，2021年）。对18个国家84项传播活动进行的元分析发现，这些传播活动增进了人们对解决方案的了解，使人们对这些解决方案和新行为的惠益更有信心。然而，仅仅提供知识并不能有效预示行为的改变。将提供知识与人际、同侪交流相结合的干预措施，更有可能影响态度和行为（Green等，2019年）。

在埃及，量身定制的信息、反馈和目标设定多管齐下，助力增进了知识，促进了节约能源。电力部选择的口号是“你就是解决方案。不要懒得关掉电器”。强调健康、幸福和舒适等其他益处，也有助于使人们对该主题产生共鸣。在日本，

城市在参与旨在影响行为的非正式学习举措

城市是走在气候行动前沿的至关重要的人口和思想中心，往往带头开展以行动为导向的提高认识工作。一项对C40城市气候领导联盟（覆盖全球6.5亿城市居民）96个城市所采取的气候行动的分析发现，提高认识和教育活动是城市为应对气候变化而采取的第三大行动。例如，澳大利亚悉尼采取了自下而上的举措，通过同侪学习网络改善居民在能源和废物方面的环境表现；而哥伦比亚麦德林的宣传教育活动则包括鼓励居民们种植本土树木（Sancino等，2022年）。

城市正在通过提供培训和知识计划来提高人们在气候问题方面的意识和能力。布宜诺斯艾利斯于2017年推出了“公民为应对气候变化做好准备”计划，旨在通过大众传播活动提高对气候变化和复原力的认识。卢加诺湖自然保护区项目着力通过开展环境教育计划，分享关于城市自然环境保护和再生的重要性的知识，从而助力恢复被人类活动破坏的土地（C40 Knowledge Hub，2019年）。达喀尔自2017年以来围绕三个方面开展公众宣传活动：来自科学和艺术界的“绿色大使”；学校和媒体传播；以及相关问题的培训（麦肯锡可持续发展和C40城市，2021年）。

一些在倡导可持续性方面走在前列的城市，已经将学习深深融入到转型工作中。在巴西库里蒂巴，旨在鼓励社区承担管理和维护城市空间的计划，历来以学校为依托宣传生态知识（Taniguchi，2005年）。在2017年制定的《库里蒂巴2035战略计划》中，实现包容性、环境可持续性和增长的九个优先主题之一，就是将库里蒂巴打造成一座教育和知识之城（Spinosa和Costa，2020年）。

在哥本哈根，重点放在改造公共空间、鼓励使用可再生能源，以及支持以自行车和公共交通为主的清洁交通基础设施。自行车骑行文化的推广通过一种全面的方法得到实现，包括在学校进行骑行培训和测试，以及基础设施设计、安全监管标准和鼓励骑行和减少汽车使用的激励措施（Pucher和Buehler，2008年）。约80%的荷兰学校自愿参加面向儿童的全国性自行车骑行测试计划，该计划除了课堂安全课程外，还注重实用的道路骑行技能。规划进程透明且具有协作性，自1996年以来每两年通过研究、评估和公民参与进行更新（Buehler和Pucher，2021年）。在加拿大蒙特利尔，对居民进行生态转型教育是《2020-2030年蒙特利尔气候计划》的一项关键行动。该计划考虑利用文化和科学机构开展提高认识活动，激励青年推动重大变革，并每年针对最脆弱的群体开展关于热浪问题的提高认识活动（蒙特利尔，2020年）。

环境省与4家公用事业公司合作，向300 000个家庭寄送包含个性化能源使用信息的季度报告。收到报告家庭的能源使用量减少了2%（Motherway等，2022年）。在立陶宛，“让生活更温暖”活动使2009年至2011年的家居改造申请数量增加了四倍。

在瑞士，碳税收入的一部分被作为红利进行再分配，用于抵扣强制性医疗保险费。由于只有12%的人知道他们收到了气候红利，因此这个解决方案最初未能引起人们的注意。在一项大规模的实验中，一半参与者收到了关于气候红利如何运作以及他们通过该政策节省下多少钱的信息，而另一半则没有收到任何信息。分析表明，施行气候红利政策后及时告知公众相关信息，可以提高对碳税的接受程度（Jenny和Betsch，2022年）。

一些活动侧重于通过碳足迹追踪帮助人们了解自己的资源使用情况，并激励人们采取行动。全球足迹网络开发了一款个人计算器应用程序。一项对用户进行的调查显示，91%的人认为该应用程序有助于增长知识，78%的人认为它有助于激励行动，但只有23%的人表示它提供的信息足以让他们做出实际改变，并减少个人碳足迹（Collins等，2020年）。另一项对在线碳足迹计算器的分析发现，16%的人认为该计算器有效改变了他们的日常能源消费习惯。最有效的计算器兼具准确性和吸引力，因此使用率更高，知识留存情况更佳（Mulrow等，2019年）。由“全球行动”

（TakeActionGlobal）与德勤公司共同开发的“地球项目”（EarthProject）应用程序，可帮助用户了解气候变化，激励他们减少碳排放和塑料废物，并观察自己的日常影响。该应用程序包含一个为教师开发的功能，已在142个国家的学校推出（Take Action Global，2023年）。

气候变化教育监测和评估需要切合目的

教育与气候变化知识、态度和行为之间的关系错综复杂。没有简单明了的指标可以帮助政策制定者和公众了解各国在落实气候变化教育方面是否取得了进展。简单指标与复杂指标之间、简便与繁复的数据收集方法之间、客观措施与主观措施之间以及政策意图与实际实施之间，皆须权衡利弊。仅仅注重教育成就是不够的。

国际学生评估方案和国际数学与科学趋势研究最近和即将开展的评估，力求放眼知识范畴之外，更好地了解态度和行为。2022年国际学生评估方案纳入了与气候变化相关的项目，如数学在自然世界中的应用和对快速增长现象的理解（经合组织，2018年）。2025年国际学生评估方案科学评估将重点关注“人类世之中的能动性”所需的基本能力，“人类世之中的能动性”反映的是人类在世界上的存在和行为方式（将人定位为生态系统的一部分），承认并尊重所有物种以及生命的相互依存性。这些能力包括解释人类与地球系统互动的的影响、作出知情的行动决策、运用创造性和

系统思维，以及在寻求社会生态危机解决方案时表现出对不同观点的尊重（White等，2023年）。

2023年国际数学与科学趋势研究环境态度和行为框架，以认知项目为基础，但也包括非认知性建构。在此类评估中，学生会被问及负责任的行为，如重复使用或在做出损害自然环境的行为时告诉朋友。科学教师会被问及如何开展关于可持续性的教学和促进对环境负责的行为，以及关于可持续性的教育是否应该成为学校的优先事项。校长会被问及学校在多大程度上参与促进环境可持续性的活动。家长则会被问及是否与孩子谈论环境问题或向子女展示如何实施对环境负责的行为（国际能源署，2022年）。

鉴于大多数国家不太可能在短期内参与此类跨国成就评估，因此，着眼于政策意图具有更为现实的前景。但即使是这样的努力，也是挑战重重。

自2015年以来关于界定和监测可持续发展目标全球指标4.7.1（《2030年议程》中唯一一个相关指标）的尝试，即表明了挑战的艰巨性。该指标旨在衡量“（一）全球公民教育和（二）可持续发展教育在多大程度上在（a）国家教育政策、（b）课程、（c）教师培训、和（d）学生评估方面进入主流”。主要挑战涉及所关注的教育成果的广度；所评估的教育机制和潜在渠道的广度；以及基于自我报告的首选数据收集方法的局限性。因此，衡量该指标的工作存在不足也不足为奇。调查工具所得出的信息既不具有可比性，对政策也无用处（Benavot和Williams，2023年）。

近年来，有三项倡议一直在尝试界定和衡量其他气候变化教育指标，这些指标反映了关于应予监测内容的互补性愿景（表2）。这些倡议，无论是各自单独行动还是三者联合行动，都在试图确定并提出一项指标，以克服可持续发展目标全球指标4.7.1的不足之处。

表2：
选定倡议提出的气候变化教育监测指标

| 教育绿色化伙伴关系 | MECCE项目 | GEM Report PEER/MECCE 国别概况 |
|--|--|--|
| <p>1. 学校绿色化：所有国家都将采用绿色学校认证计划，至少有50%的中小学、学院和大学获得绿色认证，并实现可持续运作</p> <p>2. 课程绿色化：将气候教育纳入学前、初等和中等教育阶段学校课程的国家数量将在目前占比45%的水平上有所增长</p> <p>3. 教师培训和教育系统能力绿色化：所有学校领导和每所学校至少一名教师将接受关于如何将气候教育纳入全校教学和学习的培训</p> <p>4. 社区绿色化：预计所有国家都将能够报告在正规教育系统之外至少以三种不同的方式为成人提供学习机会，以提高社区复原力，应对气候变化</p> | <p>初等和中等教育</p> <p>1. 将气候变化纳入国家课程政策</p> <p>2. 将气候变化纳入3年级、6年级和9年级的自然科学和社会科学教学大纲</p> <p>3. 学生自称掌握的气候变化知识</p> <p>高等教育</p> <p>4. 研究出版物对气候变化的关注程度</p> <p>培训</p> <p>5. 将气候变化纳入技术/职业培训政策</p> <p>6. 完成关于气候变化的在线课程</p> <p>公众认识</p> <p>7. 对气候变化对后代影响的认识</p> <p>8. 对气候变化作为严重威胁的认识</p> <p>公众获取信息</p> <p>9. 关于气候变化影响的信息的可得性</p> <p>10. 公众对接触气候变化信息频率的认知</p> <p>11. 由图书馆和图书馆协会组织的气候活动的情况</p> <p>公众参与</p> <p>12. 成人参与气候行动的意愿</p> <p>13. 非政府组织参与气候变化行动并为公众提供气候变化信息的情况</p> <p>横向指标</p> <p>14. 国家政府活动中纳入气候传播与教育的指数</p> | <p>气候变化背景</p> <p>1. 将气候变化纳入国家课程框架</p> <p>2. 国家自主贡献中将气候变化纳入正规教育课程的意向</p> <p>气候变化教育和培训</p> <p>3. 法律、政策或计划涵盖初等或中等教育</p> <p>4. 法律、政策或计划涵盖高等教育</p> <p>5. 法律、政策或计划涵盖职业技术教育与培训</p> <p>6. 法律、政策或计划涵盖气候变化方面的教师培训</p> <p>7. 气候变化教育列入预算</p> <p>气候变化传播</p> <p>8. 以公众气候变化意识为重点的法律、政策或计划</p> <p>9. 以公众获取气候变化信息为重点的法律、政策或计划</p> <p>监测和评估</p> <p>10. 追踪气候变化教育情况的监测基础设施/机制</p> <p>11. 报告可持续发展目标指标4.7.1/12.8.1和13.3.1的情况</p> |

注：GEM Report:《全球教育监测报告》；MECCE:气候变化传播与教育监测和评估；PEER:加强教育审查概况。

教育绿色化伙伴关系（发起于2022年9月的联合国教育变革峰会）围绕变革行动的四大支柱展开：学校；课程；教师培训和教育系统能力；社区。每个支柱都有一个明确的目标，以及潜在的基础指标，这些指标需要通过定义绿色学校、气候就绪和不受气候变化影响的学习环境、整体教学和学习以及学校与社区的合作等方式加以解构（教科文组织和《气候公约》，2023年）。在该伙伴关系下，教科文组织正在为四大支柱中的两大支柱制定指南。首先，《课程绿色化指南》将助力各国将气候变化教育有效纳入其教育系统，确定如何在课堂内外教授和学习气候变化，重点关注不同年龄组的基本学习成果，同时涉及与气候变化的环境、社会和经济方面有关的主题，如气候科学、气候公正和后碳经济。其次，《绿色学校质量标准》将就气候就绪型绿色学校设定必要的技术基准。该标准着眼于将气候变化和可持续性纳入四个领域：教学和学习，其中强调以行动为导向的体验式学习的重要性；学校设施和运行；学校治理；社区参与。该标准旨在协助开展认证计划（例如，针对良好做法的学校认证和标签、补助金或奖项），并为政策制定者和教育工作者提供指导。

气候变化传播与教育监测和评估（MECCE）项目（2020年启动，现有100多个伙伴和合作者），致力于建立强有力的实证基础，为气候变化传播与教育的实施提供支持，包括通过一套全球指标和相应的数据集。指标的制定遵循生命周期办法，涵盖一系列气候变化传播与教育要素（如《气候公约》进程中所述）、部门、参与者类型和指标类型。根据地理覆盖面和代表性以及趋势数据的可用性等质量标准对数据源进行评估。该项目为2022年缔约方会议第二十七届会议（COP27）发布了九项指标，后又为2023年缔约方会议第二十八届会议（COP28）发布了五项指标，同时还有更多指标正在制定中。一个由稳健但有区别的指标组成的综

合框架，对于正确反映气候变化传播与教育的复杂性以及相关部门和年龄层次的范围至关重要。

气候变化传播与教育监测和评估项目与全球教育监测报告，还合作编制了80份国别概况，每一份概况都对以下内容作出了分析：各级气候变化教育政策和课程；气候变化传播，包括公众意识、公众对教育的获取和公众参与；以及监测和评估。这些概况还为制定指标奠定了基础，从而便于设定基准和确立具体目标。

应适时提出一个关于绿色课程新指标的框架

2022年12月，可持续发展目标4高级别指导委员会决定制定一项基准指标以反映在落实教育变革峰会上所作教育绿色化承诺方面取得的进展，据此，全球教育监测报告、气候变化传播与教育监测和评估项目以及教科文组织共同提出了关于一项标题指标的提案。该指导委员会还呼吁所有会员国在该指标制定完毕并取得一致同意后“制定国家具体目标”。

拟议指标旨在评估绿色内容在多大程度上被列为优先事项并纳入国家课程框架以及3年级、6年级和9年级自然科学和社会科学科目的教学大纲。具体而言，在从所有七个可持续发展目标地区90多个国家收集到的近1500份课程文件中对30多个关键词进行检索（表3），这些关键词分为三个组别（环境、可持续性和气候变化）（气候变化传播与教育监测和评估项目，2024年）。针对每一个年级，所收集的自然科学科目课程文件多达四份，社会科学科目课程文件多达四份，外加有关任何特别关注环境的课程（如环境教育）的文件。

表3：
所检索的环境、可持续性和气候变化关键词，按组别分列

| 组别 | 关键词 | | | |
|------|--|--|---|---|
| 环境 | <ul style="list-style-type: none">■ （有关）环境的■ 生态系统* | <ul style="list-style-type: none">■ 生物多样性■ 绿色化 | <ul style="list-style-type: none">■ 绿色课程*■ 蓝色课程* | |
| 可持续性 | <ul style="list-style-type: none">■ 教育促进可持续性 | <ul style="list-style-type: none">■ 可持续发展 | <ul style="list-style-type: none">■ 可持续发展教育 | |
| 气候变化 | <ul style="list-style-type: none">■ 气候变化■ 全球变暖■ 气候危机■ 气候行动■ 温室气体■ 温室气体排放（量）■ 二氧化碳/CO2排放量 | <ul style="list-style-type: none">■ 气候危害■ 气候影响■ 气候脆弱/易受气候变化影响*■ 可再生能源■ 气候复原力*■ 碳足迹* | <ul style="list-style-type: none">■ 低排放■ 净零排放■ 碳中和■ 公正转型■ 气候公正■ 气候变化影响 | <ul style="list-style-type: none">■ 适应（出现“气候”一词的前后15个词以内）■ 减缓（出现“气候”一词的前后15个词以内） |

注：星号表示检索涵盖所有词形变化（例如，green curricula和green curriculum），以及该关键词的单数和复数形式（例如，climate action和climate actions）。

关键词检索是以30种语言进行的。所有关键词都先经过初步翻译,然后再由精通语言的专家进行审定。其中24种语言的关键词检索使用一款定性数据管理软件进行,其余6种语言由于无法为该软件所识读,则由训练有素且精通语言的编码员手动检索关键词。最终共计确定了约19 000个关键词:66%与环境有关,24%与可持续性有关,10%与气候变化有关。先按类别(环境、可持续性或气候变化)、知识领域(自然科学、社会科学)、年级(3年级、6年级和9年级)将参考词的数值分别汇总求和,然后再通过将其除以每个国家该报告类别文件中的词汇总数、再乘以1 000 000进行标准化。对于实行联邦教育体系的国家,其所有文件先进行汇总整合,再进行标准化处理。

作为展开讨论的切入点,使用通过参考词标准化处理所得到的数据对五项指标加以考察:

- 三项指标仅使用了初等和中等教育教学大纲中的参考词数值:一项是衡量自然科学领域的指标,一项是衡量社会科学领域的指标,一项是衡量两个领域的综合指标。
- 两项指标使用了初等和中等教育教学大纲以及国家课程框架中的参考词数值:一项是通过将所有文件中的参考词数值相加但不进行标准化处理,对绿色内容汇总求和;另一项是通过按年级将文件中的参考词数值进行标准化处理但不求取平均值,对绿色内容汇总求和。

由于一个或多个数据源信息缺失,这些拟议指标所涵盖的国家数量从76个到80个不等。这些指标采用两种标度进行报告:标准化参考词数值的绝对标度;包括五个类别的序列标度:不重视(每百万词中0词);重视程度极低(每百万词中1~300词);重视程度低(每百万词中301~1000词);重视程度中等(每百万词中1001~10000词);重视程度高(每百万词中至少10001词);没有任何一个国家达到最后一个类别的水平。

平均而言,标准化参考词数值的平均数随着年级的升高而增加(从3年级的745词,到6年级的1187词,再到9年级的1242词),而且在学科教学大纲中的平均数也高于国家课程框架(其中标准化参考词数值为649词)。尽管6年级和9年级的标准化参考词数值的中位数不相上下,但一些国家9年级文件中的参考词要多得多(如印度尼西亚、马绍尔群岛、毛里求斯、斯洛文尼亚和瑞士)。总体而言,三个年级教学大纲中标准化参考词数值之间的关联度要比教学大纲与国家课程框架之间的关联度更高。自然科学教学大纲中的标准化参考词数值也高于社会科学教学大纲。例如,有43%的国家在社会科学教学大纲方面达到中等重视程度,有51%的国家在自然科学教学大纲方面达到中等重视程度。

可持续发展目标各地区的指标值差异很大。中亚和南亚以及大洋洲的指标值始终较高,而北非和西亚以及撒哈拉以

南非洲的指标值则始终较低。如果将初等教育阶段和中等教育阶段的数据合并进行计算,则欧洲和北美洲在自然科学领域的绿色内容较多,而东亚和东南亚在社会科学领域的绿色内容较多。总的来说,收入较高国家的总体数值并不一定始终高于收入较低的国家。同样,圣母大学气候脆弱性指数中最脆弱国家的总体数值,也不像预期的那样处于最高位。

在对这些数据进行研究之后,一些值得考虑的问题随之浮现。第一,是否应该将国家课程框架(通常由政策专家起草)和课程教学大纲(由学科专家编写)的数据加以合并?原则上宜将信息进行合并。由此可传递出一个讯息,即相关正式文件应该保持一致。然而,理想情况下,综合指数应概括来自相互关联来源的信息,但这一点在分析中并未得到印证。这两个来源之间关联性较弱的一个可能原因是,课程政策概述编写者与教师版课程指导编写专家的预期目标受众和目的彼此不同。另一个原因可能是政策不连贯。政策的宣布与根据新的政策指导方针修订课程内容之间可能会存在时间差。不管是什么原因导致关联性不强,将弱关联文件中的数据合并于一项指标之下,可能会掩盖明显的优势或劣势。而将课程文件和学科教学大纲的数据分至两个不同的指标之下,则可为更好地了解各国的政策实施动态提供机会。

第二,应在哪个层面汇总关键词数据进行报告?是分别估算每份文件中的标准化参考词数值,然后在相关类别或国家的所有文件中取平均值?还是按照年级之类估算标准化参考词数值,然后取这些数字的平均值,得出一个国家的总体数值?按年级汇总数据非常重要,因为在儿童接受教育的过程中,预期课程会有很大不同。对一个国家所有文件中的标准化参考词数值取平均值,会使所产生的指标偏向于特定年级和文件类型的结果。

第三,一个潜在指标的不同组成部分是否应该具有不同的权重?例如,如果一个国家将绿色内容纳入至每一个年级,那就有理由给予更高的分值,特别是考虑到在小学低年级阶段对气候变化的重视程度往往较低。同样,当一个国家在其课程政策和具体学科文件中明确提及某些关键词(如“气候变化”或“生物多样性”)时,也有理由给予更高的指标分值。

第四,有几个方面涉及到传播的清晰度,特别是在合并数据以建立指数的情况下。任何指标提案都应通俗易懂,并附有关于各国可采取何种措施以取得进展的建议。如果所使用的标度将一个国家与另一个国家相对立,则会有损于每个国家都可以采取措施改善其绿色课程指标状况这一讯息。当指数的每个组成部分都附有明确的信息时,各国可能会更加支持。

第五,拟议方法为了解各国如何开展教育绿色化打开了一扇重要的窗口。但是,对关键词的简单计数无法传达出对这些内容在每个学科知识领域和年级纳入情况的细致入微

的理解，更不用说如何将其转化为认知、社会情感和行为学习领域了。直到最近，这类分析还需要聘请训练有素的专家开展耗时的工作来进行，但随着越来越多的先进自然语言处理程序的出现，这些成本可能会逐渐降低。

第六，还有必要提出以下问题：理想的指标今后需要朝哪个方向发展，以帮助我们更好地了解我们是否正如教育变革峰会成果宣言所宣称的那样“让每一名学习者都为气候行动做好准备”。一个方向是扩大对其他学科、年级或内容类型的课程材料的收集和分析。另一个方向可能是梳理教科书，以便更深入地了解绿色内容的纳入情况。

考虑到以上几点，建议此种指标应：

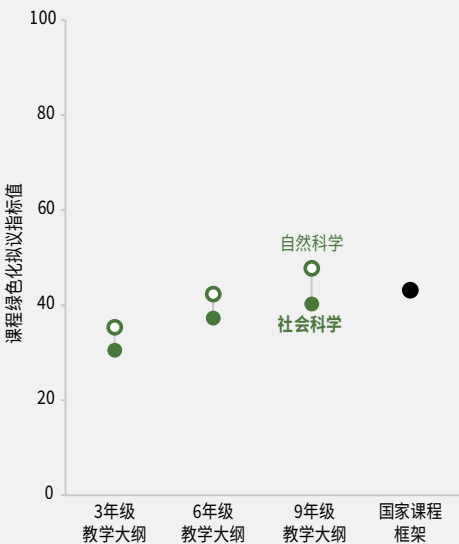
- 反映学科课程和国家课程框架中的绿色内容，并给予前者比后者更高的权重；
- 涵盖所有年级（从3年级、6年级和9年级开始）自然科学和社会科学方面的信息；以及
- 给予与气候变化和生物多样性相关的关键词比与环境可持续性相关的关键词更高的权重。

因此，供会员国审议的拟议指标可对权重作如下分配：

- 国家课程框架权重占比25%，学科课程占比75%（或每个年级权重占比25%）；
- 在每个年级中，自然科学和社会科学学科课程权重相等（同时将环境教育等跨学科科目在这两个领域中平均分配）；以及
- 数量较多的环境和可持续性相关关键词权重占比70%，生物多样性和气候变化相关关键词各占15%。

对76个国家采用这种方法，计算出了3年级、6年级和9年级以及国家课程框架中的标准化参考词数值。与本节前面讨论的指标不同，这一拟议指标经过加权和缩放，由此得出的数值或分数介于0和100之间。结果显示，这一新指标的平均值为40。与生物多样性和气候变化相关的关键词的数值（以该类别最高分的平均百分比来衡量）要低得多，分别为12和21。同样，3年级的绿色内容数值（自然科学35，社会科学31）低于9年级（自然科学48，社会科学40）（图7）。

图7：
绿色内容在高年级比在低年级更为常见，在自然科学学科中比在社会科学学科中更为常见
2023年按年级和知识领域分列的各国最高分的平均百分比



资料来源：气候变化传播与教育监测和评估项目（2024年）。

拟议指标是一个强有力的候选指标，不仅可以作为响应教育变革峰会的基准指标，而且可以将关注点从自我报告转移到基于客观数据和专家指导的方法，非常有望在未来几年使该方法更加成熟完善。拟议指标提供了一个平衡的视角，覆盖文件类型、知识领域和专题领域，以捕捉所设想的将教育绿色化纳入主流的情况。它对明确涉及气候变化和生物多样性的国家给予更高权重。该指标采用0-100分制，易于理解，有助于鼓励各国采取具体行动，改进教育绿色化进程。它也可以被视为可持续发展目标全球指标13.3.1的潜在替代指标，该全球指标从其原表述来看，侧重于“将减缓、适应、减少影响和预警内容纳入小学、中学和大学课程”。

建议：教育必须适应气候变化议程的内在要求

气候变化方面的进展必须包括高质量的教育和传播。越来越多的教育倡导者都在强调需要优先考虑气候变化教育并为其提供资金。为缔约方会议第二十七届会议（COP27）制定的《全球青年宣言》，汇总了在与149个国家青年的磋商中了解到的要求，并就15个主题提出了政策要求。各国在将气候变化教育纳入课程方面的政策雄心与日俱增，对提高认识和传播的重视程度也在不断提高。全球努力、政治承诺和集体行动通过教育绿色化伙伴关系得到推动。教育筹资倡议也开始更加关注气候问题：全球教育伙伴关系气候智能型教育系统倡议，致力于推动将气候变化适应和环境可持续性纳入教育部门计划、预算和战略的主流（全球教育伙伴关系，2023年）。

然而，对教育系统的现有分析表明，教育系统在推动采取行动以支持减缓和适应气候变化方面并未发挥其潜力。若从更广泛的气候界的角度来评估，则气候行动政策目前并未将教育列为优先事项（McKenzie，2021年；教科文组织，2019年）。在所分析的140份国家自主贡献文件中，77%提到了教育，但只有31%明确提到了儿童和青年教育（Kwauk，2022年）。对跨国气候倡议行动与可持续发展目标之间相互联系的内容和网络分析发现，在72项倡议中，只有2项涉及可持续发展目标4（Coenen等，2022年）。

为实现所有可持续发展目标而加强专业能力发展的教育也未得到重视。一项对能源、制造业、交通运输、城市规划、建筑、粮食、农业、林业、土地管理、海洋和淡水管理部门的系统转型需求所作的分析强调指出，需要对40项指标进行跟踪。然而，这些指标都没有明确提到教育（Boehm等，2023年）。

因此，要提供能够实现青年人要求的那类转型变革的教育类型和内容，还有许多工作要做。现有四个问题有待解决。

转变范式，使教育能够满足气候变化挑战提出的要求。气候变化教育需要更深入地融入课程之中，贯穿多个学科，并辅以足够的教育工作者培训支持。但是，教育也需要从个人主义式的注重认知学习成果转向注重社会情感和行动导向学习。增加更多有关气候变化的学习内容是必要的，但如果不从根源上解决这种学习迄今为止尚未取得实在成果的问题，则是不够的。行动的重点需要从个人应对气候变化挑战扩展到集体和全系统应对气候变化挑战。教育方面的应对措施，也需要从教学和学习扩展到兼具减少教育系统碳足迹之效的全机构办法。

需要开展更多的大规模研究以及对良好做法的研究，以推进这一论点，并指导政策走向结构性和可行的改革。关于最易受气候变化影响的国家的研究少之又少，这是一个令人关切的主要问题。必须通过研究来确定哪些教学干预措施对于改变行为更具影响力，并提出改进课堂组织、教学法、教/学材料和教师教育的建议。因此建议：

- 实施规模更大的积极教学干预措施，并对其在将经验知识与行为改变衔接起来方面的有效性开展宏大的研究。
- 调整目前的监测工作，使其侧重于那些没有假定但已证明与行为改善存在关联并能够为政策制定者改革教育系统提供指引的措施。
- 调整当前气候变化传播与教育计划的评估工作，将关注重点从受众数量转向过程、实施、参与和影响。

承认教育在制定减缓和适应气候变化挑战的解决方案方面的作用。教育在培养应对气候变化所需的专业能力方面发挥着关键作用，但这一作用被低估。展示能力建设干预措施如何有助于改进适应和减缓做法，是促进教育与其他部门合作的关键，也是使教育在气候变化对话中获得其应有位置的关键。因此建议：

- 承认职业技术教育与培训和高等教育机构在提供部门转型所需技能以及促进向绿色、循环和可再生经济过渡方面的作用。
- 增进部门间协调，并确保气候变化综合行动计划包括为技能和能力发展提供资金。

将教育投资纳入气候融资计划。由于教育与消费增长和碳足迹增加之间存在关联，教育往往不被视为应对气候变化的一种解决方案。然而，教育确实有助于人们制定和支持应对气候变化挑战的减缓和适应解决方案。此外，教育对降低生育率的影响不容小觑，可以成为利用气候融资投资于教育的有力论据。因此建议：

- 承认教育在气候变化减缓和适应解决方案中的作用，与非教育领域的利益攸关方合作，将教育纳入气候计划和融资中。
- 强调中低收入国家在（气候变化）教育方面的投资缺口。

承诺监测教育绿色化工作，从课程入手。国际社会决定对在教育变革峰会上作出的教育绿色化承诺进行监测。本报告介绍了由全球教育监测报告、气候变化传播与教育监测和评估项目和教科文组织提出的一项建议，即利用国家课程框架与3年级、6年级和9年级学科教学大纲的文本来评估各国对环境、可持续性、气候变化和生物多样性的重视程度。建议各国：

- 就拟议的指标方法进行讨论并达成一致，同时考虑未来如何加以完善。
- 着手提供文件以供分析。
- 考虑为2030年商定指标设定国家具体目标。

参考文献可从以下链接下载：
<https://bit.ly/ccec2024-ref>

教育与气候变化

学会为造福人类和地球而行动

气候变化及其影响，包括全球变暖和生物多样性丧失，对人类的生存构成了威胁。人们普遍认为，教育在适应和减缓气候变化方面可以发挥关键作用。然而，由于受教育程度与不可持续的消费水平之间存在正相关关系，而且关于教育对气候变化适应和减缓行动的直接影响方面的许多研究尚无定论，导致教育在全球和国家气候变化议程中的优先级较低。

这种情况需要改变。教育在培养向绿色、循环和再生经济过渡所需的专业能力方面作用明确，不过，这种作用在某种程度上未得到充分重视。但本报告也认为，需要对气候变化教育作出调整，以发挥其潜力。教育模式不能仅仅依靠知识传授，还需要注重社会情感和行动导向学习。需要扩大研究范围，探讨哪些方法最具成效，以便为政策变革提供依据。

本报告是全球教育监测报告与气候变化传播与教育监测和评估项目之间持续合作的成果，是全球教育监测报告推出的新的出版物系列中的第一份，旨在推动对教育与其他可持续发展目标之间相互关系的研究和监测。因此，本报告还探讨了关于气候变化对教育发展的相关影响的关切。

世界各地积极的全球公民都渴望采取行动应对气候变化，而教育是他们所能拥有的最有力的工具之一。我们支持本文件发出的行动呼吁，并提请各国政府优先投资于教育下一代积极的全球公民，为青年人提供其助力实现可持续和有复原力的未来所需的工具和资源。

AFS国际文化交流组织

时不我待。正如本报告所指出的，我们需要应对气候变化，并建立由积极的全球公民组成的具有复原力的社区，以采取持久的行动并产生影响。

世界自然基金会 (WWF)

这是万众所期的思想引领之作。其中恰如其分地强调了不同可持续发展目标之间的相互联系和协同作用，必须利用这些相互联系和协同作用来加快《2030年议程》方面的进展。

联合国经济和社会事务部

本文件是解析教育对气候变化议程影响的最全面的著述之一。报告为各个部门的政策制定者敲响了警钟，促使他们探求创新方法，将教育纳入应对气候变化的战略之中。

哥伦比亚气候学校

这份综合性文件敦促世界各国领导人和气候专家了解人类转型在教育、技能训练和行为改变方面的需求，并将其更好地纳入能源利用、土地和水管理、农业适应等系统的变革办法之中。

系统变革实验室

评估可以让我们更好地了解哪些气候变化干预措施行之有效，且值得进一步投资。我们欣慰地看到，本文件呼吁进行严格的评估，以填补在气候变化教育的性质和类型方面存在的实据空白，这种教育对吸引青年和成人参与气候行动具有影响力。

麦思马提卡政策研究公司 (Mathematica)