



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

联合国教育、
科学及文化组织

应用于研究和教育领域的可持续性科学准则^{1、2、3}

序 言

“实现可持续发展，是我们在 21 世纪面临的首要挑战”（联合国大会主席，2013 年）。实现可持续发展，意味着“让所有人平等和有尊严地在一个健康的环境中充分发挥自己的潜能”（A/RES/70/1）。联合国《2030 年可持续发展议程》阐明了：（1）人类在全球和地方面临的挑战，以期为实现可持续发展进行必要的改革；（2）联合国会员国一致商定如何应对这些挑战。

人们在提到全球和地方可持续性挑战时，通常称之为“棘手难题”。这是由于这些挑战发源于社会、经济、环境和文化等驱动因素之间的相互依存，而这种相互依存又与不同的地域范围和时间框架内的各种因果关系产生动态的互为增强作用，因此往往让人感到束手无策。对于这些挑战的起因及其相互依存关系，人们的认识往往不够全面，间或有矛盾之处，而且变化很快。为克服其中某一项挑战，而导致其他挑战越发严峻，这种情况并不少见。全球和地方的可持续性挑战意味着，在各种目标和利益之间存在矛盾冲突，人们在决策时会因此进退两难，需要作出权衡和妥协。为应对在制定政策和解决问题时遇到的这种复杂性，打破随之而来的困境，近年来人们在研究这些“棘手难题”时采用了新的整合方法。

可持续性科学是促成新的知识、技术、创新和全面认识的研究与教育，使各个社会可以更加自如地应对全球和地方的可持续性挑战。

¹ 《应用于研究和教育领域可持续性科学的准则》是题为“扩大可持续性科学方法的应用范围”的教科文组织国际项目的主要成果。这个项目于 2015 年 10 月启动，得到日本文部省（MEXT）的支持，目的是确定良好做法和制定政策准则，协助会员国在可持续发展战略中利用可持续性科学的潜力。这个项目旨在通过三次座谈会，促进专家与政策制定者开展对话与协作，从而协助教科文组织会员国和其他利益攸关方采用或强化可持续性科学方法，将其应用于跨学科研究和教育，同时能够更好地应对全球挑战。这个项目依托教科文组织自然科学部门、社会科学及人文科学部门、教育部门以及亚洲和太平洋区域科学办事处（雅加达）开展的合作，并且得到了跨学科指导委员会和小组起草委员会的指导。

欲了解关于可持续性科学的更多内容，请访问：<https://en.unesco.org/sustainability-science>。

² 这些准则不具备法律约束力，请会员国根据具体国情酌情实施。

³ 可否建立机制来促进实施过程的协调（包括宣传这些准则），例如设立一名或多名国家协调员，还有待进一步研究。相关国家协调员将与所有利益攸关方（政府或非政府）接洽，共同落实这些准则。

可持续性科学包含单一学科、交叉学科和跨学科科学，可用于创造基础知识，开发应用技术，推动社会文化创新，塑造新的施政或社会经济模式。可持续性科学同时代表着学术自由和学术界对于社会问题肩负的责任。

可持续性科学是由用户推动、并受到用户启发的学术研究过程，综合了多个门类的科学知识和社会知识，并整合了不同地区的经验。可持续性科学采用参与式做法，吸收来自学术界之外的社会各界利益攸关方参与其中。这种做法支持人们从务实的角度分析政策制定者和决策者面临的各种问题和困境，以期找到可行的解决方案和落实办法。这种做法往往可以为利益攸关方和决策者提供多种选项和方案，而不是开出一剂具体的政策处方。在很多情况下，土著知识可以发挥作用，建议人们在学术范畴之外多方寻求知识时，特别要考虑到女性观点。

真正成功的可持续性科学不会单独针对某项具体的可持续性挑战，而会全面顾及这些“棘手难题”的本质特点，确保考虑到各项挑战之间的相互依存关系、复杂性和可能出现的相辅相成，以及地域范围、时间框架、文化差异、目标和利益之间的内在冲突。

为此，可持续性科学及其科学研究方法具备灵活性，可以适应具体问题和可持续性挑战的特点及背景，同时又兼顾这些问题之间的相互依存关系及其复杂性。这种可持续性科学将有助于推动和落实联合国《2030年议程》提出的各项可持续发展目标。

高等教育和研究领域的可持续性科学从业者汇集了丰富的方法论知识和多种做法。但这些做法有一项显著特点——往往采用团队协作的方式，促成多学科的科学工作者与学术界之外的社会各界利益攸关方及从业者合作。以这种合作方式创造知识，有助于人们利用丰富的文化资源中蕴藏的巨大潜力，深入理解并帮助提升知识、态度、价值观、生活方式和叙事，从而在更大范围内促进可持续性。

可持续性科学以概念多样性而著称，在世界各地应用于诸多重点领域和分析层面。教科文组织会员国在本组织《2014–2021年中期战略》中支持采取这种做法。可持续性科学在方法上体现出多样性，但各方在以下问题上存在广泛共识：可持续性科学研究的难题；必须寻求可以实现变革的知识；必须顾及背景和规模；必须跨越科学、社会和政策之间的藩篱。然而，可能是由于多样性的关系，目前尚未建立制度机制来推动在高等教育和研究领域实现可持续性科学主流化以及促进研究、社会和政策三方之间开展有效对话。

一些主要国际论坛开展统筹行动，将有利于在高等教育和研究领域实现可持续性科学主流化，例如“未来地球”倡议、贝尔蒙特论坛、特别是教科文组织政府间及国际科学计划——国际基础科学项目组、社会变革管理计划、政府间海洋学委员会、国际水文计划、人与生物圈项目、国际地质科学和地质公园项目，以及联合国教科文组织 2 类中心和联合国教科文组织教席等网络架构。

可持续性科学具有以下原则：

1. 可持续性科学具体针对自然、社会和文化领域当前出现的全球及地方可持续性挑战的**相互依存、复杂和相互作用**等特点。联合国《2030 年议程》提出的可持续发展恰如其分地体现出这些挑战的相互作用与影响。
2. 可持续性科学旨在调动、创造、传播和落实**确定及实现可持续性所需的必要知识**，从而在不同地域范围 and 不同时间框架内克服具体环境中的可持续性挑战。这些知识包括新技术和创新程序。
3. 除了创造知识，可持续性科学还关注**解决问题、了解困境、认识到目标和利益冲突**，目的是进一步增强政策议程、政策选项及预测方案的统筹性和一致性，并考虑到短期和长期需求。
4. 就其本质而言，可持续性科学贯穿多个领域，其主要目标是促进自然科学、社会科学、人文科学和艺术领域之间开展互补性**合作**，通过共同规划、共同实施、共同管理的协作过程，确保学术界之外的各界利益攸关方的广泛参与。
5. 可持续性科学基于**学术自由和学术界**满足社会需求的**责任**。
6. 可持续性科学**要求科学工作者具备重要的新技能**，能够开展综合性批判分析和预测，能够应对系统思维、不断变化的环境、风险和不安局势，能够认识到并承认多种价值观以及各种目标和利益之间的矛盾冲突，从而以负责任的方式通过多种伙伴关系开展集体协作，并引发共鸣。需要通过各种形式的教育来强化这些能力。

术语和含义：交叉学科、跨学科、共同规划、共同实施、共同落实

在可持续性科学领域，人们在描述不同的科学方法时往往会用到一些重要概念。科学界已经就以下概念达成了广泛共识：

单一学科科学是立足于历来与某一学科相关的理论、方法、做法和工具来观察、分析和解释某种现象的科学。学科往往关注特定的现实/知识领域（例如文化、进化、农业、地球发展史、物质的化学成分，等等），通常已经形成制度化，作为特定部门的一部分。但科学发展史表明，不同学科之间的分界线可能会发生变化，模糊不清，甚至消失，这是由于知识随着交流和发现而不断精进，也是由于学者采用了超出特定学科的多种方法和技术。在同一个问题上同时考虑到多个不同学科的观点，但这些观点彼此之间并无关联，便产生了**多学科**科学。

交叉学科科学是指为提出研究问题以观察、分析和解释某种现象，特意将多个不同领域和/或学科结合起来。交叉学科科学的目的是在学科内部以及不同学科之间，实现各类知识的相互砥砺、相辅相成和沟通协作。在真正的学科间协作当中，所有参与科学一律平等，由此形成的方法将超越既定的科学领域。不同学科之间的距离越大，交叉学科科学的挑战性就越强。从经验来看，自然科学、社会科学和人文科学之间形成真正的学科间协作时至今日仍是凤毛麟角。

跨学科科学，也称**后学科**科学，采用综合性整体框架，其研究对象跨越并超出了学科范畴。为此，跨学科科学开展学科研究和交叉学科研究，同时还考虑让专业科学工作者与学术界之外的各界利益攸关方（个人或机构）开展协作，目的是从各方对问题的认识和掌握的具体知识当中受益，并为此作出贡献。跨学科意味着在科学工作的各个阶段都存在互动，其中包括：

- **共同规划：** 在一项跨学科科学项目中，学术界和非学术界的合作伙伴在研究规划的初始阶段便开展协作，商定需要解决的具体问题以及需要处理哪些问题；
- **共同实施：** 学术界和非学术界的合作伙伴将各种不同形式的知识汇集在一起，检视它们的相关性，由此形成新的认识，确定并检验各种假设，得出推论并加以复查，开展协作，目的是确定可以实现的未来发展前景，提出解决问题的多种方案；
- **共同落实：** 学术界和非学术界的合作伙伴开展协作，共同落实研究成果。

要发展可持续性科学，需要具备充足的科学机构和具体的框架条件，并通过教育政策以及科学、技术和创新政策提供专项资金。

下文将介绍相关框架准则。

在研究领域实现可持续性科学主流化

为迎接可持续性挑战，需要开展各种类型的研究，条件是这些研究工作必须考虑到自然、社会和文化领域当前出现的全球及地方挑战的相互依存、复杂和相互作用的特点，并采取相应的对策。

要实现可持续性科学主流化，首先需要在科学界进一步加深认识，让更多人认识到当前各种可持续性挑战的复杂性及其相互依存的关系。事业刚刚起步的青年科学工作者以及在学科领域训练有素的专业科学工作者都需要掌握必要的知识和技能，以便根据可持续性科学的方案目标开展协同研究。

此外还需要增强投资方、政策制定者和活跃在可持续性领域的民间利益攸关方的能力，以便这些行为者能够切实参与可持续性科学研究。

要实现可持续性科学主流化，除开展能力建设之外，还需要满足结构性要求。与关注某个明确现象的研究工作相比，研究复杂问题（无论是单一学科、交叉学科还是跨学科研究）通常需要耗费更多的时间和资源。在着手开展一项研究工作时，就应考虑到这种时间和资源问题，既要为科学工作者个人提供资金，也要为科学实体提供机构资金，还要为促进和维护新的机构网络提供资金。

要采取跨学科研究方法，对于能力、时间和资源的要求则要高得多。在共同规划阶段应共同确定问题、目标、规范和观念，同时应在研究界和业界之间建立相互信赖的工作关系，与传统学术研究项目的初始阶段相比，共同规划阶段通常会耗时更长。需要确定相关利益攸关方，还必须建立伙伴关系，实现融洽相处和相互信任。项目规划的这一重要阶段是需要投入时间的。

此外，跨学科可持续性科学项目的合作伙伴要推动项目进程，与以往相比必须更加频繁地进行磋商。需要在共同利益的基础上集体拟定项目提案，确保可持续性科学项目能够满足利益攸关方的实际需求，同时确保这些利益攸关方参与项目，并共同主导项目。

由于跨学科可持续性科学着眼于可持续的长期解决方案，与传统学术协作相比，项目的酝酿期有时会更长一些。需要评估不同形式的知识及其相关性和匹配性；需要共同检验和复

查各种假设。这种研究方法着眼于解决问题和引发转型，会使人们逐步认识到需要灵活性和变革，这要求采用自下而上的做法，同时要有充足的时间。

在评估和分析其价值与成果方面，跨学科可持续性科学也提出了具体要求。为此，建议开展以下工作：

- 构想多利益攸关方评估小组，该小组能够扩大项目规模，评估所应对的可持续性挑战的科学价值和相关性，评判学术界和非学术界参与者的资质及其拟议参与程序；
- 利用既有指标和新指标，评估和监测可持续性科学项目的价值、进展及成果。这些指标可能不同于常规学术研究所用的指标，例如在进程和时间框架方面。此外，在披露成果时可能会采用不同的形式，并包含在评估工作中；
- 评估在采用特定方法解决具体问题时的各种利弊权衡，以及这种做法可能给各类利益攸关方（包括子孙后代）造成哪些影响。

要实现可持续性科学研究主流化，要求具备有利的制度框架，并要求政府采取具体行动。在研究人员的工作场所需要建立有利的机构框架，以便开展学科间和跨学科协作，并为职业生涯提供多种选择，这将有助于相关研究和教育工作。这种有利的框架应立足于机构的正常行政结构。应审查科学评估框架，看能否作出调整，以适应可持续性科学的要求。有些国家的研究系统倾向于发展单一学科，应鼓励建立相关奖励系统，推动青年科学工作者投身可持续性科学研究。

此外还需要建立有利的框架，开展并扩大直接面对社会挑战的科学研究，方法之一是将科学、技术和创新政策进一步融入其他政策领域。

最后，同时也是最重要的，务必要在科学、政策和社会之间形成必要的互动，这将有助于推动可持续性科学知识和相关行动，强化适应性管理和社会学习，为制定政策和决策以及民间社会开展行动提供科学依据。

在高等教育领域实现可持续性科学主流化

在高等教育领域，可持续性科学要求采用新的方法，甚至可能要求彻底颠覆教育和学习的概念。这种概念重构的发展趋势与高等教育“第三项任务”的目标完全吻合，后者要求在

高等教育机构、社会和经济之间建立积极活跃的伙伴关系。人们在谈论高等教育领域的可持续性科学时，最常用的说法是“可持续发展的高等教育”。其目标群体不仅包含未来的科研工作者，同时也针对新一代的教育工作者以及就职于公共和私营部门的其他领域的专业人士。

在这方面，可持续性科学有着极为明确的发展方向：均衡发展专门知识、多学科能力和跨学科参与，培养实现可持续发展所需的知识、技能、态度和价值观。目标是培养可持续性专家（青年学子以及接受继续教育的专业人员），使其具备思辨能力和其他相关技能，以便从容应对从地方到全球的复杂的可持续性挑战。

在学术自由原则的基础上，高等教育为独立和睿智的思考开辟了自由的空间，其目的是创造新知识和协助克服社会难题。

近二十年来，在高等教育领域发展可持续性科学的工作取得进展，具体体现为开设学位课程和辅修课程，并设立教授职位。但高等教育界对于这些知识既没有集中处理，也没有形成体系，对于良好做法的借鉴也不足。另一方面，目前迫切需要在高等教育领域进一步完善交叉学科和跨学科可持续性科学的方法论。

以下准则借鉴了关于可持续发展高等教育的一系列早期建议书和宣言，可以指导决策者拓展可持续性科学、交叉学科和跨学科方法在教育领域的应用。

1. **高等教育机构**在很多国家享有学术自主权，是推动可持续性科学发挥重要作用的重点利益攸关方，因此呼吁这些机构抓住机遇，开展以下工作：

- 确定可持续性科学作为“第三项任务”的核心内容，并借机提升其学术地位；
- 将可持续性和环境知识素养纳入从大学新生到博士生的所有计划、课程和教学大纲，无论其主修哪门学科，并开辟充足的职业发展前景；
- 设立专题教席、院系或其他部门间机构，开展计划协作，增强发展可持续性教育的机构能力；
- 强化地方、国家和国际教育伙伴关系，同时利用数字化技术提供的机会，特别是开放式教育资源；
- 认识到研究与教育同等重要，提倡专题教育和应用研究项目，承认公共服务的意义；

- 为发展可持续性科学提供奖励机制，特别要奖励与不同学科的学者开展协作以及与非学术界利益攸关方开展协作；
- 提倡“可持续校园”等新概念，设立长期和短期目标，发表大学可持续性年度报告，围绕可持续性和学术责任等专题，开设面向全体学生的课程；
- 鼓励和支持由学生提出的可持续性倡议，例如开设学生提出的学术课程和非正规培训，以及开展跨校学生合作；
- 让学生能够在机构层面参与大学的可持续性管理，例如通过服务学习课程；
- 分享良好做法，特别是通过国际协作、网络和伙伴关系。

2. **研究人员和教师**可以通过以下行动，为促进高等教育领域的可持续性作出重大贡献：

- 打破不同学科各自为政的风气，与其他学科的专家以及非学术界利益攸关方积极合作，共同开展研究和知识转让；
- 确保可持续性科学以及可持续性高等教育的研究人员和教师密切合作，特别是在相关职能分立的情况下；
- 一方面是为满足求知欲而开展的研究，另一方面是政府和社会出于需求而要求开展的研究，要在这两者之间保持平衡；
- 为青年研究人员开办可持续性科学思维培训；
- 鼓励为有成就的科学工作者开办可持续性专题进修。

3. **政府**可以确保为高等教育机构营造有利的环境，以提倡可持续性科学，特别是开展以下工作：

- 修订关于高等教育的法律以及与自治大学签署的战略协定，以解决可持续性问题；
- 推广和支持学术界及大学采用涉及可持续性的新业绩指标，即参照联合国《2030年可持续发展议程》及其可持续发展目标（SDG）制定的能力标准和校园业绩指标；
- 重新分配资金，提出新的（非财政）鼓励办法，以促进开展多学科和跨学科工作，例如奖励计划；
- 修订认证办法，例如将开设新课程作为标准之一；
- 提倡有利于开展交叉学科和跨学科工作的反省方法和组织建设方法；
- 支持为（大学）教师和培训人员开展关于可持续性的培训。

4. **社会和社区**扮演着重要角色，因为他们既是相关知识的共同创造者，也是可持续性科学成果的目标群体。为此，可以开展以下行动，改进社会、社区与高等教育之间的相互作用：

- 在各教育阶段开展可持续发展教育，从幼儿教育贯穿至职业技术教育与培训，包括通过非正规和非正式教育渠道，让人人都掌握应对非可持续性挑战所需的必要知识和能力，积极开创未来；
- 在行业、社区和学术界之间建立多种形式的联系，并给予支持；
- 推动科学交流和大众科普采用互动性更强的做法，包括搭建网络，支持孤立的行为者开展互动以及所有利益攸关方参与的区域可持续性科学项目；
- 支持个人参与公众科学和集体行动倡议，让个人和社区能够推动知识发展，监测实施情况，评估实现可持续性目标的进展。

关于可持续性科学的研究和教育的北南南合作

可持续性问题是发达国家和发展中国家共同面临的一项挑战。大多数研究和高等教育的资金分配不足，是很多国家的另一项难题。全球绝大多数国家，特别是发展中国家，用于研究工作的资金远低于国内总产值的百分之一。而现有体系往往倾向于更传统的学科方法。

为加强关于可持续性科学的全球合作，特提出以下建议：

1. **扩大对于可持续性科学方法的支持：**必须让发达国家和发展中国家研究和高等教育领域的决策者认识到可持续性科学方法的优势与裨益，特别是有助于确保实现可持续发展目标。教科文组织、未来地球倡议和贝尔蒙特论坛等融资机构在开展宣传方面可以发挥特别重要的作用。
2. **支持发展中国家开展能力建设：**要确保在平等基础上开展合作，大部分发展中国家开展可持续性科学研究和教育的能力及基础设施有待增强。国际科学理事会、国际社会科学理事会、国际哲学人文科学理事会等主要学术团体在这一层面的能力建设方面可以发挥特别重要的作用。
3. **资金来源多样化：**传统公共融资体系深陷于支持单一学科研究的旧日安排，需要进行审查，使其适应可持续性科学的需求。另一方面，可持续性科学可以采用更

愿意接纳新方法的其他资金来源。对于可持续性科学而言，开发机构、开发银行和私人基金会都是潜在的盟友，可以提供创新动力，催生新的设想。

4. **建立国际机制，促进北南南合作：**在研究和高等教育领域开展国际合作，促进科学、技术和创新的全球化，这一点通过贝尔蒙特论坛等实体以及欧洲联盟 H2020 计划的某些分项计划体现出来。为鼓励发展中国家的参与，需要量身定制类似的联合融资方案，甚至是将发展中国家的参与作为融资条件之一。一些国家已经制定了旨在促进北南南协作的融资计划。

人们如今已经认识到，研究和高等教育领域的国际合作对于为全球可持续性挑战寻求解决方案有着重要意义。这正是强化和提倡可持续性科学的大好机会——凡可能时，均应将可持续性科学视为需要国际合作的全球事业。

为研究和教育领域的可持续性科学提供战略融资

对于某些会员国来说，可持续性科学仍是一项新课题，可能会争夺本已稀缺的资源。必须打消这种竞争的想法。教科文组织《科学报告》等多项国际研究发现，对于大多数会员国而言，有无可辩驳的理由增加对于科学研究和高等教育的支持及资金投入，其中涵盖单一学科、交叉学科和跨学科工作。

将可持续性科学融资机制与政府及机构的既有融资机制结合起来，同时继续为“传统”学科提供资金支持，将有助于为可持续性科学赢得优质科学方法的声誉。必须通过竞争性框架为可持续性科学提供资金，这是树立科学卓越性的前提条件。

资金来源应做到多样化，其中包括国际组织、政府部门、学术界、其他科学机构、其他部委、公立和私人基金会、以及相关行业。在国际合作方面，由于可持续性科学关注具体环境下的问题，国家及多边开发机构和开发银行的进一步参与将大有作为。此外，应尝试众筹方法，将其作为特定类型项目的潜在融资方案。

必须根据可持续性科学的协作要求，调整融资条件。要在与非学术界利益攸关方建立合作伙伴关系的基础上采用跨学科方法，包括在多个国家发展合作伙伴，项目筹备和实施阶段可能会需要更长时间。在大多数情况下，预先考虑到为能力建设提供资金问题，将是非常有益的。

由此可见，在制定可持续性科学项目时，应考虑为共同规划项目提案提供资金，包括在竞争基础上为非学术界利益攸关方的参与提供资金支持，还应延长征求提案的期限。融资机构也应考虑为落实项目成果提供支持。在某些情况下，可以考虑将共同规划作为一项融资条件。这种做法更多地适用于与低收入国家及中低收入国家缔结的国际研究伙伴关系。

一般而言，融资应鼓励方法灵活多样。总之，若融资机构具有远见，可持续性科学就能从中受益。融资机构可以被视为可持续性科学项目的利益攸关方之一，并有适当的参与形式。

最后，关于如何衡量可持续性科学项目的影响，需要制定新的指标和测算方法，同时要考虑按照不同的时间尺度评估项目的影响。

