

Industrial revolution:

1. **(end 18h century):** water and steamed powered mechanical manufacturing
2. **(beginning of 20th century)** mass manufacturing
3. **(1970s)** introduction of PLC for automation purposes in manufacturing
4. **Upcoming** internet allowing human-machine interaction throughout large networks

Innovation: novel idea developed and transformed into a product, process or service or has been commercialized.

classified according to stage in innovation process:

•Measures for innovation input

- R&D investment
- R&D personnel

•Measures for innovation throughput

- patent citations

•Measures for innovation output

- patent applications
- number of process and product innovations
- literature-based innovation output indicators, e.g., publications
- Sales of innovative products

Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2014). How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective:

这篇文章探讨了虚拟化、去中心化和网络建设如何改变制造业的格局，并提出了工业 4.0 (Industry 4.0) 视角下的相关发展和研究领域。

摘要

德国制造业面临全球在产品质量和生产成本上的激烈竞争。由于劳动力成本高，许多行业受到了生产设施向新兴国家转移的严重影响。这些国家在生产率和质量上大幅提升。为应对这一情况，德国制造企业调整生产，注重定制产品和快速上市 (customized products and fast time to market)。通过利用敏捷制造 (Agile Manufacturing) 和大规模定制 (Mass Customization) 等新型生产策略，制造企业转变为整合网络，联合核心竞争力。虚拟化 (virtualization) 确保顺畅的企业间操作，提供实时访问相关产品和生产信息。通过嵌入式系统收集的数据，自治系统交换信息，实现人机对话。信息通信技术的利用使得产品和生产过程的数字化工程成为可能。模块化模拟技术允许去中心化单元灵活更改产品，推动快速产品创新。

关键研究领域

1. 个性化生产 (Individualized Production): 通过大规模定制 (Mass Customization, MC), 实现满足异质化客户需求与规模效应的平衡。模块化生产和快速制造技术 (Rapid Manufacturing) 提高了产品开发速度和市场响应时间。
2. 协作网络中的水平整合 (Horizontal Integration in Collaborative Networks): 企业通过合作网络分摊风险、共享资源，提高市场适应能力。需要高效的信息共享和协调。
3. 端到端数字集成 (End-to-End Digital Integration): 利用先进的通信和虚拟化技术沿整个价值链进行集成，优化生产过程。实现产品开发和供应链的实时信息和控制。

方法论

通过聚类分析 (cluster analysis), 将与工业 4.0 相关的子主题分配到各个研究领域。文章分析了 8 个科学期刊中的 5911 篇文章, 其中 548 篇与个性化生产、生产网络和虚拟过程链的端到端工程相关。此外, 还进行了面谈, 了解工业 4.0 实施中的管理视角和挑战。

结论

工业 4.0 的关键在于通过智能自动化和劳动重组, 在生产系统中实现高质量和具有竞争力的定制产品。自控系统和人类之间的互动将改变工人的角色, 使其成为协调员和问题解决者。德国拥有坚实的技术基础和广泛的研究和培训网络, 能够支持这一转型。

关键词

- Industry 4.0
- Mass Customization
- Production Networks
- Virtual Process-Chain

Taebi, B., Correljé, A., Cuppen, E., Dignum, M., & Pesch, U. (2014). Responsible innovation as an endorsement of public values: the need for interdisciplinary research. *Journal of Responsible Innovation*, 1(1), 118-124,

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23299460.2014.882072>

这篇文章探讨了负责任创新 (Responsible Innovation) 如何通过公共价值的认同来实现, 强调了跨学科研究的重要性。

摘要

文章具有理论和实践目标。理论目标是将负责任创新概念化为及时纳入与技术发展相关的公共价值。技术创新总是在特定的制度背景下发生, 与利益相关者动态紧密相连。因此, 理想的负责任创新方法需要跨学科研究, 包括: (i) 技术伦理, 研究设计中的价值作用; (ii) 制度理论, 理解制度在实现价值中的作用; (iii) 政策、规划和科学技术社会 (STS) 文献, 关注利益相关者参与。实践目标是解释如何操作这种方法。由于价值在技术开发和实施过程中出现并演变, 我们认为公共辩论是提取公共价值的经验来源。

关键词

- Public Value (公共价值)
- Stakeholder Engagement (利益相关者参与)
- Value-Sensitive Design (价值敏感设计)
- Institutional Theory (制度理论)
- Shale Gas (页岩气)

主要内容

1. 引言 (Introduction)

- 负责任创新 (Responsible Innovation) 是政策制定中越来越受关注的话题。学术讨论指出, 负责任创新需要创新者和利益相关者之间的互动, 以及对伦理和社会可取性的早期评估。负责任创新应该主要服务于社会需求, 因此需要在早期阶段通过利益相关者参与来预见相关伦理和社会问题。

2. 负责任创新作为公共价值的包容 (Responsible Innovation as an Accommodation of Public Values)

- 公共价值是值得追求的事物, 反映公众对何为有价值的看法。技术设计具有价值影响, 因为新技术可以塑造我们的实践, 从而促进或破坏某些价值。负责任的创新需要在设计过程中适当地纳入公共价值。第一步是识别相关的公

共价值，以便在设计过程中进行调整和包容。

3. 在设计中调和公共价值：跨学科研究的需要 (Reconciling Public Values in Design: The Need for Interdisciplinary Research)

- 负责任创新要求识别相关的公共价值。这并不意味着我们总是能够调和所有这些价值。存在价值冲突时，需要通过改变设计或进行价值权衡来解决。技术发展发生在特定的制度背景下，涉及特定的利益相关者动态。负责的创新应建立在参与性程序的研究和经验之上。

4. 结论与未来研究 (Concluding Remarks and Future Research)

- 理想的负责任创新方法需要及时和持续地纳入利益相关者的价值。这些公共价值可以从公共辩论中提取，需要识别潜在的价值冲突。这些跨学科研究的见解应指导技术设计、相关制度和决策过程。未来研究需要解决四个挑战性问题：如何进行跨学科研究，如何提取公共价值，哪些意见应被考虑，以及如何进行价值权衡。

van de Poel, I., Asveld, L., Flipse, S., Klaassen, P., Scholten, V., & Yaghmaei, E. (2017). Company Strategies for Responsible Research and Innovation (RRI): A Conceptual Model. Sustainability, 9(11), <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/11/2045/htm>

这篇文章《Company Strategies for Responsible Research and Innovation (RRI): A Conceptual Model》探讨了公司如何将负责任的研究与创新 (RRI) 整合到其企业社会责任 (CSR) 政策和商业战略中，并提出了一个概念模型来帮助公司实现这一目标。

摘要

负责任的研究与创新 (RRI) 已经成为学术界和政策圈的重要话题，但尚未系统地纳入公司的创新过程。本文讨论了公司如何将 RRI 整合到其企业社会责任 (CSR) 政策和商业战略中。为此，我们开发了一个概念模型，将公司的 RRI 战略与其背景联系起来，并帮助将 RRI 战略转化为活动，最终产生 RRI 成果。我们还提出了一个开发公司特定 RRI 关键绩效指标 (KPIs) 的过程，以支持公司衡量 RRI 成果。

关键词

- Responsible Research and Innovation (RRI)
- Corporate Social Responsibility (CSR)
- Business Strategy
- Key Performance Indicators (KPIs)
- Ethics
- Acceptance
- Pilot
- Industry
- Code of Conduct
- Innovation

主要内容

1. 引言

- 近年来，许多公司承担了法律要求之外的社会责任，形式多样，从地方慈善活动到推出新的社会责任产品和服务。本文关注的是公司如何将社会和道德考虑融入新产品和服务的创新过程中，特别是如何制定策略和使用工具使其创新过程更负责任。

2. 理论背景

- **企业社会责任 (CSR)**: 欧盟委员会将 CSR 定义为“企业对其对社会影响的责任”。近年来, CSR 已成为商业世界中的一个成熟术语, 越来越多的公司承诺履行 CSR。尽管如此, 有些公司仅出于象征性或工具性原因而实施 CSR, 而非实质性原因。
- **负责任的研究与创新 (RRI)**: RRI 被定义为“一个持续的过程, 使研究和创新与社会的价值观、需求和期望保持一致”。RRI 要求创新过程具备前瞻性、反思性、协商性和响应性, 并要求创新的产品符合深层次的道德价值。

3. RRI 的公司战略

- **开发概念模型**: 我们开发了一个概念模型, 将公司的 RRI 战略与其背景联系起来, 帮助公司将 RRI 战略转化为具体的活动, 并最终产生 RRI 成果。模型包括四个主要要素: 背景、战略层次、操作层次和 RRI 成果。

4. RRI 活动和工具

- **前瞻性 (Anticipation)**: 场景构建、技术预测和评估。
- **包容性 (Inclusiveness)**: 利益相关者映射、参与策略、公共对话。
- **反思性 (Reflexivity)**: 行为守则、核心价值、嵌入式伦理学家。
- **响应性 (Responsiveness)**: 持续监测、价值敏感设计、灵活和适应性设计。

5. RRI 成果

- RRI 成果最能以社会影响和新产品及服务的社会嵌入来表达。我们提出了一组 RRI 关键绩效指标 (KPIs), 帮助公司管理层监测 RRI 的进展。

结论

在行业中实施 RRI 仍处于初期阶段。尽管一些公司已经进行了一些实际的 RRI 活动, 但这通常并不意味着在公司内系统地整合 RRI。需要的是将 RRI 与公司的商业战略和 CSR 战略联系起来, 并进行系统的整合和评估, 以实现社会、环境和财务方面的收益。通过本文提出的概念模型, 公司可以更系统地思考如何在其背景下实施 RRI, 并评估 RRI 战略的效果。

Radical innovations

fundamentally change existing practice, basically upending the whole innovation system (e.g. Popadiuk and Choo, 2006, and the literature cited there)

incremental innovations

do not disrupt the way innovative actors operate and relate to each other (e.g. Popadiuk and Choo, 2006, and the literature cited there). They also do not require substantial changes of the formal and informal institutions, e.g. laws and codes of conducts of the innovation system

European Commission. (2013). Options for Strengthening Responsible Research and Innovation. Luxembourg: European Commission Retrieved from ISBN 978-92-79-28233-1. <http://dx.doi.org/10.2777/46253>

这篇文章《Options for Strengthening Responsible Research and Innovation》是由一个跨学科专家组编写的, 旨在探讨如何在欧洲加强负责任的研究与创新 (Responsible Research

and Innovation, RRI)。文章的目的是为未来的政策建议提供参考，包括可能由欧洲委员会发布的关于 RRI 的沟通或建议。

摘要

研究与创新是欧盟战略的关键支柱，旨在创造可持续的、包容性的增长和繁荣，并应对欧洲和全球的社会挑战。负责任的研究与创新（RRI）旨在使创新过程更好地满足社会需求，并在早期阶段就考虑到道德和社会方面的影响。本文概述了当前 RRI 的状态，并提出了四个主要政策选项，以加强 RRI 在欧洲的应用。

关键词

- Responsible Research and Innovation (RRI)
- Policy Options (政策选项)
- Ethical Concerns (道德关切)
- Societal Needs (社会需求)
- Interdisciplinary Research (跨学科研究)

主要内容

1. 问题的识别

- 描述了欧洲在研究与创新中面临的主要挑战和问题，包括许多创新由于未能充分考虑社会和道德需求而在社会上受到争议和失败。

2. 定义目标

- 强调了 RRI 在实现欧洲 2020 目标和欧洲研究区（ERA）发展中的重要性。目标是开发一个连贯的方法，定义 RRI 的过程、工具和标准，以鼓励研究人员和创新企业考虑道德问题和社会需求。

3. 主要政策选项

- **选项 1：保持现状（Business as Usual, BAU）**
 - 继续现有的 RRI 方法，但不做额外努力来改进或协调不同国家的 RRI 活动。
- **选项 2：改进的现状（Improved BAU）**
 - 在现有的资金项目中主流化 RRI，增加跨学科研究的资金比例，并为 RRI 研究设置专门的资金线。
- **选项 3：与成员国的改进协调（Improved Coordination without Legal Binding Initiative）**
 - 改善成员国之间的 RRI 活动协调，建立 RRI 活动的自愿标准和行为守则。
- **选项 4：与成员国的法律绑定协调（Improved Coordination with Legal Binding Initiative）**
 - 采取更为自上而下的方法，通过欧洲法规或指令实施强制性指导方针。

4. 政策选项影响分析

- 分析了各个政策选项的潜在影响，包括对研究资金效率、社会影响和创新市场的影响。

5. 比较选项

- 比较了不同政策选项的优缺点，建议采用选项 3 与选项 2 的结合，因为它们提供了足够的灵活性，并且可以适应各成员国的具体情况，同时提供了在欧盟范围内协调方法的机会。

6. 政策监测与评估

- 提出了政策监测和评估的方案，包括对 RRI 活动进展的定期报告和对不同利益相关方的影响评估。

结论

该报告强调了在欧盟层面采取行动的必要性，以确保研究和创新能够有效地考虑道德问题和社会需求。通过协调成员国的努力，可以提高研究资金的使用效率，促进更加符合社会需求的创新，并为全球市场树立负责任创新的标准。

这篇文章提供了详细的政策选项和分析，为欧洲委员会和各成员国在推动负责任的研究与创新方面提供了宝贵的指导。

Popadiuk, S. and C.W. Choo (2006): Innovation and knowledge creation: How are these concepts related?, in: International Journal of Information Management, 26, 302-312. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.03.011>

这篇文章《Innovation and Knowledge Creation: How Are These Concepts Related?》由 Silvio Popadiuk 和 Chun Wei Choo 撰写，发表于《International Journal of Information Management》。文章探讨了创新（Innovation）和知识创造（Knowledge Creation）之间的关系，比较了四种主要的创新模型，并提出了一个新框架，以知识创造的视角来区分创新类型。

摘要

创新和知识创造是两个紧密相关的概念，但这种关系尚未被系统地研究过。本文回顾了这两个研究领域的重要理论工作，突出它们的基本相似点和差异。我们比较了四个主要的创新模型，探讨了激进创新（Radical Innovation）和渐进创新（Incremental Innovation）之间的区别。本文还介绍了组织知识的性质和知识创造的过程，并提出了一个新的框架，基于知识创造的视角来区分创新类型。

关键词

- Radical Innovation（激进创新）
- Incremental Innovation（渐进创新）
- Knowledge Management（知识管理）
- Knowledge Creation（知识创造）

主要内容

1. 引言

由于全球化的影响，竞争环境发生了重大变化，企业必须不断创新以维持可持续的竞争优势。这种持续的创新需要一个精心策划的知识管理系统，能够在技术、市场和管理知识创造方面卓越表现。

2. 创新：概念和模型

创新的定义包括新颖性、商业化和实施。创新是新想法的产生和其转化为产品、过程或服务的过程，从而推动经济增长并增加就业。

- **Abernathy 和 Clark 模型（1985）**：根据市场知识和技术能力的保留或破坏来分类创新。
- **Henderson 和 Clark 模型（1990）**：根据产品组件知识和架构知识的变化来分类创新。
- **Tushman 等人的模型（1997）**：基于市场知识和技术的影响来分类创新。
- **Chandy 和 Tellis 模型（1998）**：基于技术的新颖性和客户需求的满足来分类创新。

3. 知识创造在组织中的作用

知识被定义为“增加组织有效行动能力的经证实的真理信念”。知识分为内隐知识和外显知识，内隐知识包括个人的思维和经验，而外显知识是被编码和传达的知识。组织知识创造理论强调知识的动态性、关系性和基于人类行动的特点。

- **Nonaka 和 Takeuchi (1995) **的 SECI 模型：社会化 (Socialization)、外化 (Externalization)、结合 (Combination) 和内化 (Internalization) 四种知识转换模式。

4. 创新与知识创造

创新依赖于知识创造，知识创造是通过内隐和外显知识的互动来实现的。创新可以通过探索 (Exploration) 和开发 (Exploitation) 两种方式进行，探索涉及新知识的发现和实验，而开发则涉及现有知识的应用和完善。

我们提出了一个基于知识创造视角的创新分类框架，结合知识创造和市场知识两方面的维度：

- **知识创造 (Knowledge Creation)**：内隐知识的社会化和外化，外显知识的结合和内化。
- **市场知识 (Market Knowledge)**：新市场知识和现有市场知识。

根据这些维度，可以将创新分为四种类型：架构创新、激进创新、主要产品/服务创新和渐进创新。

Table 6
Generic classification of innovation in a knowledge creation perspective

	Knowledge creation	
	Tacit knowledge Socialization and externalization (Exploration)	Explicit knowledge Combination and internalization (Exploitation)
Market knowledge		
New market knowledge	Architectural innovation ^a Radical innovation ^b Major product/service innovation ^c Radical innovation ^d	Niche innovation ^a Modular innovation ^b Architectural innovation ^c Market breakthrough ^d
Existing market knowledge	Revolutionary innovation ^a Architectural innovation ^b Major process innovation ^c Technological breakthrough ^d	Regular innovation ^a Incremental innovation ^b Incremental product, service, process innovation ^c Incremental innovation ^d

^aAbernathy and Clark, 1985.
^bHenderson and Clark, 1990.
^cTushman et al., 1997.
^dChandy and Tellis, 1998; see Section 2.1.

结论

本文提出的框架显示了创新与知识创造的紧密联系。知识创造集中于知识的生成和应用，而创新则关注如何将这新能力转化为具有经济价值的产品和服务。对市场知识的理解是创新过程的关键。这种技术知识和市场知识的持续互动将定义企业的创新能力及其在竞争环境中的繁荣能力。

Innovation indicators:

- can be both used and abused
- lose information once used as targets for firms, universities or policy
- have different meanings countries in different stages of development

Useful:

- additional quantitative and qualitative indicators
- combined use of indicators

Edquist et al. (2018)

disapprove of the fact that the relationship between input and output indicators has been considered insufficiently. In their eyes this invalids the conclusions drawn on the basis of the analysis of the European Innovation Scoreboard 2018. To give an example, Edquist et al. (2018) claim that Sweden is only considered an innovation leader because of its high innovation input, while the lack of corresponding innovation output is insufficiently considered.

Edquist, C., Zabala-Iturriagagoitia, J. M., Barbero, J. & Zoffio, J. L. (2018) On the meaning of innovation performance: Is the synthetic indicator of the innovation union scoreboard flawed? Research Evaluation, 27(3), 196-211

<https://charlesedquist.files.wordpress.com/2018/05/rvy011.pdf>.

这篇文章《On the Meaning of Innovation Performance: Is the Synthetic Indicator of the Innovation Union Scoreboard Flawed?》由 Charles Edquist, Jon Mikel Zabala-Iturriagagoitia, Javier Barbero 和 Jose Luis Zofío 撰写，探讨了欧洲创新联盟记分板（Innovation Union Scoreboard, IUS）的综合指标是否有效衡量创新绩效，并提出了一种基于生产率或效率的替代方法。

摘要

欧洲联盟（EU）每年发布《创新联盟记分板》（IUS），通过综合指数（SII）来衡量成员国的创新绩效。SII 由 25 个指标的平均值构成，旨在根据其创新绩效对成员国进行排名。本文的第一个目的是评估 SII 是否构成一个有意义的创新绩效测量指标，结论是否定的。第二个目的是开发基于生产率或效率的创新系统绩效替代测量方法，采用简单指数和非参数数据包络分析技术。文章提供了 SII 的批判性审视，并建议更加重视创新输入和输出指标的识别和关系。

关键词

- Innovation System（创新系统）
- Innovation Policy（创新政策）
- Innovation Performance（创新绩效）
- Innovation Indicators（创新指标）
- Input（投入）
- Output（产出）

主要内容

1. 引言

- EU 设定了到 2020 年在气候与能源、教育、就业、社会包容和创新五大领域的目标。为支持创新联盟的建立，欧盟委员会使用《创新联盟记分板》（IUS）进行比较评估。

2. 理论背景

- 讨论了创新绩效的概念，提出了比较创新系统绩效的方法，强调了绩效测量应基于生产率关系，即创新产出与创新投入的比率。
- 使用与 IUS 2014 和 2015 版本相同的数据，通过生产率视角重新审视这些数据，目的在于扩展创新政策制定者和政治家的视野。

3. 方法论

- **输入和输出指标的识别：**根据经济合作与发展组织（OECD）和欧盟统计局（Eurostat）提供的《奥斯陆手册》指导，创新输入指标包括用于创造创新

的资源（人力、物力和财力），而创新输出指标则涉及新产品、新工艺、新设计和商标等。

- **生产率测量方法**：包括简单指数方法和稳健的非参数数据包络分析（DEA）技术，后者通过优化过程最大化一个国家的生产率相对值。

4. 实证分析

- 通过 IUS 2014 和 2015 数据，对瑞典的国家创新系统进行评估。瑞典在输入指标上得分高，但在输出指标上的表现相对较差。
- 使用标准和引导 DEA 方法，计算各国创新系统的效率和生产率指数，结果显示传统的 SII 排名与生产率视角下的排名存在显著差异。

5. 讨论与结论

- SII 未能有效衡量创新绩效，主要原因是其混合了输入和输出创新指标，并简单地计算其平均值。
- 提出了基于生产率和效率的替代方法，强调需要识别并关注创新输入和输出指标之间的关系。
- 通过使用固定和灵活的权重评估 EU28 成员国的创新系统绩效，发现使用简单生产率定义即可获得与复杂方法相似的排名结果。
- 强调在未来的研究中需要控制关键变量，如行业结构、多样化、国际化程度、企业规模和制度条件。

结论

本文提出了一种基于生产率和效率的替代方法来衡量创新绩效，批判性地审视了 IUS 的 SII，并建议在创新政策设计中更加重视创新输入和输出指标的关系。通过重新审视现有数据，并从生产率视角分析，提出了对创新政策制定者和政治家更为广泛的见解。这篇文章通过对当前创新绩效测量方法的批判性分析，提出了改进建议，并展示了其在实际政策制定中的应用价值。

Freeman, C. and L. Soete (2009): Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past, in: Research Policy, 38, 583-586:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.018>

该文章探讨了科学、技术和创新指标（STI）的发展及其在国家政策辩论中的作用。它强调了 STI 指标在理解科学、技术和创新系统及其与更广泛的社会经济系统关系中的重要性。文章还讨论了 STI 指标的测量方法及其在不同国家和组织中的应用，特别是如何在全球化背景下进行比较。

使用了什么方法

文章采用了文献综述的方法，通过回顾 STI 指标的发展历史，分析了不同的测量方法和定义问题。它引用了大量过去的研究和统计数据，结合实证分析，探讨了 STI 指标在政策制定和经济分析中的应用。此外，文章还讨论了不同国家在开发和应用 STI 指标方面的经验和挑战。

提出了什么概念

文章提出了多个关键概念，包括：

- **Goodhart 定律**：一旦某个统计指标被用作政策目标，该指标的有效性就会降低。
- **知识社会**：一个高度依赖科学研究和技术创新的社会。
- **用户驱动创新（user-driven innovation）**：用户在创新过程中扮演重要角色，特别是在开源软件和体育装备等领域。

- **全球化知识扩散 (global diffusion of knowledge)**: 通过信息和通信技术加速知识的全球传播。

如何得到结论

通过对大量历史数据和文献的分析, 文章总结了 STI 指标的发展趋势及其在不同背景下的应用效果。它分析了指标在不同国家和组织中的表现, 以及这些指标如何影响政策制定和经济增长。作者通过比较不同的测量方法和指标定义, 得出了关于 STI 指标有效性和应用范围的结论。

结论是什么

文章的主要结论包括:

- **STI 指标的重要性**: 尽管存在测量和定义上的挑战, STI 指标在理解和管理科学、技术和创新活动中仍然至关重要。
- **政策影响**: STI 指标对国家政策制定具有重要影响, 能够帮助评估和比较不同国家的科学和技术投入及其成果。
- **全球化趋势**: 知识和技术的全球化扩散使得 STI 指标在国际比较中更加复杂, 但也更加必要。
- **不断改进**: 需要持续改进 STI 指标和测量方法, 以应对新兴科技和经济环境的变化。

文章最后呼吁对 STI 指标保持批判性思维, 强调不断改进和更新这些指标的重要性, 以确保其在政策制定和经济分析中的有效性。

Nelson, A. J. (2009). Measuring knowledge spillovers: What patents, licenses and publications reveal about innovation diffusion. Research Policy, 38(6), 994-1005. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.023>

文章观点

本文探讨了专利、许可证和出版物在测量知识扩散和创新方面的作用, 分析了每种方法的优缺点以及它们在反映创新扩散过程中的差异。

使用了什么方法

1. **实证研究**: 利用专利、许可证和出版物的数据, 分析这些指标在反映知识扩散时的表现。
2. **比较分析**: 对比不同指标在捕捉创新扩散过程中的差异和相互关系。

提出了什么概念

1. **知识扩散 (Knowledge Diffusion)**: 指新知识从创造者向其他个体或组织的传播过程。
2. **专利引用分析 (Patent Citation Analysis)**: 通过分析专利之间的引用关系, 评估知识流动和创新影响力。
3. **许可证 (Licenses)**: 作为经济价值和技术使用的指标, 通过许可协议来衡量技术转让和商业化的程度。

如何得到结论

通过对比分析不同指标在实际应用中的表现, 得出以下结论:

1. **专利和许可证的互补性**: 虽然专利引用是衡量创新的常用方法, 但许可证可以提供更直接的经济价值和使用情况的证据。
2. **出版物的优势**: 出版物引用可以更广泛地反映知识溢出效应, 特别是在学术界。

结论是什么

1. **不同指标的互补性：**没有单一指标能够全面反映创新扩散过程，应该综合使用多种指标。
2. **理解法律背景的重要性：**在使用专利引用数据时，需要理解其法律背景和局限性，以避免误导性的结论。
3. **未来研究方向：**建议进一步研究如何结合多种指标，以更准确地衡量知识扩散和创新绩效。

2 Innovation Systems and Proximity



Figure 1: The linear model of innovation inspired by Godin (2006).

- ‘basic research’ reflects the idealization of intellectual work in terms basic research stemming from the political rhetoric
- ‘applied research’ reflects the goals of industry
- ‘development’ was actually added by statisticians

The linear model of innovation neglects that there are

- linkages between the different stages,
- non-linear processes driving research,
- bottlenecks in creating and disseminating knowledge, as well as
- various agents interacting

Balconi, M., Brusoni, S., & Orsenigo, L. (2010). In defence of the linear model: An essay. *Research Policy*, 39(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.09.013>

文章观点： 本文旨在为广泛批评的“线性模型”（Linear Model, LM）辩护。作者认为，尽管线性模型确有其局限性，但许多批评是基于错误或不准确的理解。文章首先介绍了线性模型的历史背景及其主要论点，然后详细讨论了对该模型的主要批评，并对其进行了部分反驳。作者强调，线性模型虽然简化了创新过程，但在特定情况下仍然具有解释力和应用价值。

使用了什么方法

方法： 文章采用了文献综述和理论分析的方法。作者通过回顾线性模型的发展历史和主要批评，分析了模型的不同版本（强线性模型和弱线性模型），并讨论了各版本的优缺点。通过这种方式，作者试图澄清线性模型的真正含义及其在创新过程中的作用。

提出了什么概念

主要概念：

1. **线性模型（Linear Model, LM）：**一种描述创新过程的模型，认为创新是一个从基础研究到应用研究，再到技术开发和商业化的线性过程。
2. **强线性模型（Strong Linear Model）：**认为基础研究是创新的唯一源泉，创新过程是严格线性的，没有反馈和互动。
3. **弱线性模型（Weak Linear Model）：**承认创新过程中存在反馈和互动，但仍然认为基础研究是创新的重要起点。
4. **系统创新模型（Systems of Innovation）：**强调创新过程中的互动和系统性，认为不同类型的知识和组织之间的互动是创新的关键。

如何得到结论

结论过程： 作者通过回顾大量的文献资料，分析了线性模型的演变及其在创新政策中的应用。文章结合历史实例和理论分析，讨论了线性模型的局限性及其在实际应用中的误解。通过对不同批评的详细分析，作者指出许多批评是基于对线性模型的误解或过度简化。

结论是什么

结论： 作者认为，尽管线性模型存在局限性，但它在解释和分析某些类型的创新过程中仍然有用。线性模型不应被完全抛弃，而应在特定情境下与其他模型（如系统创新模型）结合使用。作者强调，批评者应该更准确地理解和描述线性模型，而不是简单地将其作为创新过程的“稻草人”进行批评。

Godin, B. (2006). The Linear Model of Innovation. The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology and Human Values*, 31(6), 639-667.
<http://dx.doi.org/10.1177/0162243906291865>

文章观点： 本文探讨了“线性模型”（Linear Model）的起源、发展及其在科学和技术政策中的应用。作者指出，尽管该模型受到广泛批评，但它在某些方面仍然有其合理性和应用价值。文章追溯了线性模型的发展历程，并探讨了统计学在该模型持久存在中的作用。

使用了什么方法

方法： 作者采用了历史分析和文献回顾的方法，通过回顾线性模型的起源及其在科学、技术和经济政策中的应用，分析了该模型的形成和发展过程。文章还通过分析不同批评者的观点，探讨了线性模型的优缺点。

提出了什么概念

主要概念：

1. **线性模型（Linear Model）：** 一种描述创新过程的模型，认为创新是一个从基础研究到应用研究，再到技术开发和商业化的线性过程。
2. **统计学的作用：** 文章强调统计学在线性模型的形成和持久存在中的重要性，指出统计数据和分类方法帮助该模型在政策和学术界中得以广泛应用。

如何得到结论

结论过程： 作者通过详细回顾线性模型的历史和文献，分析了模型在不同时期和不同背景下的应用情况。文章结合实例和理论分析，讨论了线性模型的局限性及其在实际应用中的误解。

结论是什么

结论：

1. **线性模型的重要性：** 尽管存在许多批评，线性模型在理解和管理创新过程中特别是从统计学角度，仍然具有重要意义。
2. **统计学的影响：** 统计学帮助该模型在政策和学术界中得以广泛应用，尽管该模型的线性假设在实际中可能并不总是成立。
3. **批评和改进：** 作者呼吁更准确地理解和描述线性模型，并结合其他模型（如系统创新模型）进行综合应用，以更全面地反映创新过程。

Innovation systems

consist of three major elements, i.e. **institutions, innovative agents and the relationships between them** (cf. this and the following e.g. Edquist, 2011). *Institutions* refer to formal (e.g. laws) and informal rules (e.g. codes of conduct, i.e. a set of rules for an organization).

Edquist, C. (2011). Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). *Industrial and Corporate Change*, 20(6), 1725-1753.
<http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtr060>, Chapters 2.1. & 2.2.

文章观点

本文主要探讨了通过诊断分析设计创新政策的必要性及方法。作者认为，创新系统中的系统性问题或故障需要在制定政策之前被识别，以便政策能够有效解决这些问题。文章强调，政策设计应基于对创新系统绩效及其运作方式的深入理解，并且要避免盲目复制其他系统的政策。

使用了什么方法

作者采用了理论分析和案例研究的方法，详细探讨了创新系统中的活动及其对创新发展的决定性作用。具体方法包括：

1. **文献综述**：回顾了创新系统及其活动的相关文献。
2. **案例分析**：通过具体国家和地区的实例，分析了系统性问题及其对创新政策的影响。
3. **比较分析**：对比了不同国家和地区在创新政策设计上的经验和教训。

提出了什么概念

1. **系统性问题 (Systemic Problems)**：指创新系统中阻碍创新发展的问题，需要通过政策干预来解决。
2. **诊断分析 (Diagnostic Analysis)**：一种识别和分析系统性问题的方法，帮助制定有效的创新政策。
3. **创新系统活动 (Activities in Innovation Systems)**：指影响创新过程的各种决定性活动，如研发、融资、市场形成等。

如何得到结论

通过对创新系统中各种活动的详细分析，作者提出了识别系统性问题的方法，并结合实际案例，说明了这些问题如何影响创新系统的绩效。文章还讨论了公共组织和私人组织在创新系统中的分工，并提出了通过诊断分析改进创新政策的具体建议。

结论是什么

1. **政策设计的重要性**：创新政策的设计必须基于对系统性问题的深入分析，而不是简单地复制其他系统的政策。
2. **活动导向的分析方法**：将创新系统中的活动作为分析的主要对象，有助于更好地理解和改进创新过程。
3. **全球化背景下的政策需求**：全球化增加了创新政策的复杂性，但也加强了其必要性。公共政策应注重提高创新系统的适应能力，以应对快速变化的市场和技术环境。

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29, 109-123, [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

文章观点：

本文探讨了三螺旋模型 (Triple Helix Model) 在科技创新中的应用，强调了大学、产业和政府之间的互动对创新的促进作用。作者提出，三螺旋模型不仅是理论框架，更是一种实践指南，帮助各方在创新过程中实现协同效应。

使用了什么方法：

本文通过理论探讨和案例分析的方法，展示了三螺旋模型在不同国家和地区的应用。作者通过具体案例，分析了三方互动在推动创新中的实际效果。

提出了什么概念：

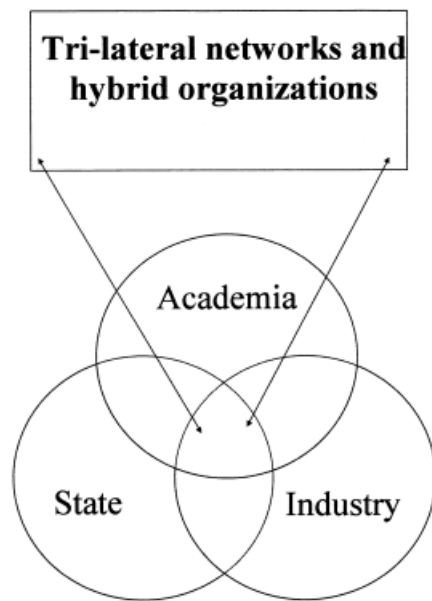


Fig. 3. The Triple Helix Model of University-Industry-Government Relations.

三螺旋模型 (Triple Helix Model): 强调大学、产业和政府之间的互动和协同, 是推动科技创新的关键机制。

创新生态系统 (Innovation Ecosystem): 一个由多方参与者组成的复杂系统, 通过互动和协同推动创新发展。

制度变革 (Institutional Transformation): 指在三螺旋模型中, 各方通过互动和合作, 实现制度和组织结构的变革。

如何得到结论:

通过对多个国家和地区的案例分析, 作者展示了三螺旋模型在不同情境下的适用性和有效性。作者发现, 三方互动能够显著提升创新效率和效果, 推动经济和社会发展。

结论是什么:

作者认为, 三螺旋模型为科技创新提供了一个有效的框架。通过加强大学、产业和政府之间的互动, 可以实现协同效应, 推动创新和经济发展。各国应根据自身实际情况, 积极应用三螺旋模型, 促进科技创新。

2.3 Agents and Stakeholders

In innovation systems you find agents and stakeholders. *Innovative agents* carry out research, collaborate and communicate in processes of innovation and technological change; they act. In contrast, *stakeholders* are only subject to changes emerging from innovation and technological change.

Stakeholders might have vested interests in innovation processes, e.g. in cases when their privacy is at stake. However, agents might not consider these interests, as they do not have incentives to do so, at least not in the short run.

荷兰的电子病历系统 (EPR)。

背景: 许多欧洲国家正在考虑引入电子病历系统, 这些系统旨在通过电子方式记录和交换患者的医疗信息, 以提高医疗服务的效率和质量。荷兰政府为此投入了约 3 亿欧元, 开发了一个全国性的电子病历系统, 旨在汇总和交换医疗信息。

问题: 尽管这个系统在技术上是可行的, 但荷兰参议院最终拒绝了这个提案。其主要原因在于隐私方面的担忧。利益相关者 (即普通公民和患者) 担心他们的私人医疗信息在没有充分保护措施的情况下, 可能会被滥用或泄露。

分析: 在这个案例中, **创新代理**是开发电子病历系统的科技公司和政府部门。他们关注的是技术的实施和效率的提高, 但在短期内可能忽视了隐私保护等利益相关者的核心担忧。而**利益相关者**, 即患者和公民, 虽然不直接参与系统的开发, 但他们的生活会因这一系统而受到重大影响。

结果: 由于隐私保护的担忧没有在系统设计时被充分考虑, 导致了项目的失败。这就是所谓的“负责任的创新”的重要性: 如果在一开始就考虑到利益相关者的利益和担忧, 并将其纳

入系统设计中，项目可能会更顺利地推进并获得更广泛的接受。

In contrast to what the linear innovation model suggests *universities* go well beyond doing basic research, they provide knowledge regionally, (nationally and internationally). They have the potential to foster and generate human capital and entrepreneurship.

Entrepreneurship: "... is the process by which new enterprises are founded and become viable ...". (Vivarelli, 2013, p. 1456). entrepreneurship also takes place within larger and within incumbent companies, thereby covering *industry* as a whole.

Traditionally the *government* has been considered as providing the knowledge infrastructure, particularly universities of applied sciences and schools. 其实还 by providing subsidies for research and development, by public procurement, by advising and guarding the stakeholders' interests

Fromhold-Eisebith, M., & Werker, C. (2013). Universities' functions in knowledge transfer: a geographical perspective. The Annals of Regional Science: <http://dx.doi.org/10.1007/s00168-013-0559-z>

该文主要探讨了大学在知识转移过程中的功能，尤其是从地理角度进行分析。作者指出，大学不仅是知识的生产者和传播者，还在区域、国家和国际层面上扮演着多种角色。通过综合各种学术研究，本文对大学在知识转移中的作用进行了全面的探讨和评估，提出了未来研究的方向。

使用的方法

文章使用了四种理论框架来分析大学在知识转移中的功能：

1. **区域创新系统 (Regional Innovation Systems, RIS)**：强调大学在区域知识生成和应用中的嵌入性。
2. **新知识生产理论 (New Production of Knowledge Theory, NPK)**：侧重于大学知识生产的跨学科性质。
3. **三螺旋模型 (Triple Helix Model, THM)**：强调大学、产业和政府之间的互动。
4. **社会网络理论 (Social Network Theory, SNT)**：用于理解各种环境中的社会关系，并具备强大的实证工具。

提出的概念

文章提出了五大功能来描述大学在知识转移中的角色：

1. **大学的使命**：包括基础研究和应用研究的平衡、与公共或私人合作伙伴的选择等。
2. **作为区域知识提供者**：大学通过创业和人力资本的转移促进区域经济发展。
3. **人力资本和创业的生成**：大学通过教育和科研活动培养人力资本，并促进创业。
4. **区域内外联系的节点**：大学通过跨区域和国际的联系促进知识流动。
5. **区域发展的总体影响**：大学的知识活动对区域经济和社会发展的综合贡献。

得到的结论

通过对理论和实证方法的综合分析，作者得出以下结论：

1. 大学在知识转移中的作用是多维的，需要从区域、国家和国际层面进行综合考察。
2. 理论框架（如 RIS、NPK、THM 和 SNT）提供了理解大学功能的不同视角，但需要进一步结合实证方法（如社会网络分析）来进行深入研究。
3. 不同的方法各有优劣，应结合使用以全面衡量大学在知识转移中的作用。
4. 未来的研究应更加注重大学的多尺度联系及其对区域创新的影响。

结论

本文总结了大学在知识转移中的五大功能，并强调需要通过综合理论和实证方法来深入理解这些功能。通过多学科的视角，文章为未来研究提供了方向，强调了大学在知识经济中的重要角色。

Vivarelli, M. (2013). Is entrepreneurship necessarily good? Microeconomic evidence from developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, 22(6), 1453-1495. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtt005>

文章观点

该文章探讨了创业对经济增长的影响，并提出创业并非总是带来正面效应。文章通过分析创业的微观经济决定因素和不同类型的创业动机，揭示了创业活动对经济增长的复杂影响。

使用的方法

1. **文献回顾**：通过回顾现有文献，作者分析了创业活动的不同定义和分类，特别是“创造性破坏”（creative destruction）和“简单动荡”（turbulence）的区别。
2. **实证分析**：利用“全球创业观察”（Global Entrepreneurship Monitor, GEM）项目收集的数据，探讨了不同国家和地区的创业活动及其动因。
3. **案例研究**：结合具体国家的案例，如中国、俄罗斯、巴西和越南，探讨了创业活动的具体特征和影响。

提出的概念

1. **创造性破坏 (Creative Destruction)**：指通过创新和技术进步，新的企业取代旧的企业，从而推动经济增长。
2. **简单动荡 (Turbulence)**：指企业频繁进入和退出市场，但不一定带来显著的技术进步或经济增长。
3. **进步性创业 (Progressive Entrepreneurship)**：推动创新和经济增长的创业活动。
4. **防御性创业 (Defensive Entrepreneurship)**：由失业或就业不稳定驱动的创业活动，主要目的是生存而非创新。

得到的结论

1. **创业类型的异质性**：创业活动具有异质性，不同类型的创业对经济的影响不同。创造性破坏型的创业通常有助于经济增长，而防御性创业则可能只带来短期效应。
2. **政策建议**：政策制定者应识别和支持进步性创业，同时避免对所有创业活动提供“一刀切”的补贴。特别是在发展中国家，应优先解决市场和制度的失败，为潜在的进步性创业提供支持。

结论

创业并非总是对经济有利。政策应针对不同类型的创业采取有针对性的支持措施，以促进经济增长和创新。

Werker, C., Ubacht, J. & Ligtvoet, A. (2017) Networks of entrepreneurs driving the triple helix: Two cases of the dutch energy system. *Triple Helix*, 4(4), 1-25, <http://dx.doi.org/10.1186/s40604-017-0047-z>

文章观点

本文研究了在**三螺旋模型（Triple Helix Model）**背景下，各种类型的创业者如何通过形成社区来推动体制和技术变革。作者探讨了私人、公共和学术部门的创业者如何通过网络合作，驱动荷兰能源系统的演化，特别是促进可再生能源的使用。

使用的方法

1. **理论分析**：采用三螺旋模型，从社会化视角分析创业过程。
2. **案例研究**：通过分析荷兰能源系统中的两个案例（Aardwarmte Den Haag 和 LochemEnergie），研究不同类型创业者的互动及其对系统变革的推动作用。
3. **实证研究**：收集和分析相关文献、访谈数据和项目文件，以验证理论分析的结果。

提出的概念

1. **三螺旋模型 (Triple Helix Model)**：描述了大学、产业和政府之间的互动及其对创新系统的影响。
2. **复杂社会技术系统 (Complex Socio-Technological Systems)**：强调创业者在处理半不可预测的行为主体和环境因素时的角色，这些因素相互影响并形成复杂的系统。
3. **公共创业者 (Public Entrepreneurs)**：政府或公共机构在推动创新和支持创业者网络中的角色。

得到的结论

1. **多样化的创业形式**：创业者不仅限于独立的私人企业，而是包括了来自不同部门的网络合作。
2. **网络复杂性**：各种创业者网络比传统观点认为的更加普遍和复杂，尤其是在高调节的领域如能源系统中。
3. **政策建议**：公共部门应在促进和支持创业者网络方面发挥更大的作用，通过提供补贴和资源，激励多种类型的创业活动。

结论

1. **创业超越独立企业**：创业不仅存在于小型私营企业中，还包括了学术和公共部门的广泛参与。
2. **网络驱动创新**：创业者网络在推动技术和体制变革中起到了关键作用，特别是在能源等复杂系统中。
3. **三螺旋模型的有效性**：三螺旋模型为理解不同部门的创业者如何合作和创新提供了有力的框架，建议在政策制定中更广泛应用该模型。

2.4 Proximity: Relationships

Proximities	Distinct attributes ^a	Level of analysis
Geographical	Location (pure physical distance)	Macro and meso (international/national/global/local)
Institutional	Formal and informal rules & regulations imposed by specific administrative geographical territories, such as countries and regional entities, including cultural aspects	Macro (nation/region)
Social	Embeddedness in knowledge fields, professional associations or social communities	Meso (networks)
Organizational	Organizational objectives and organization-specific formal and informal rules & regulations (including aspects of organizational culture)	Meso (organizations)
Cognitive	Knowledge areas of expertise and experience as well as reputational standing	Micro (individual)
Personal	Personal character traits, behavioural patterns, and enjoyment of one another's company	Micro (individual)

Lazzeretti, L., & Capone, F. (2016). How proximity matters in innovation networks dynamics along the cluster evolution. A study of the high technology applied to cultural goods. *Journal of Business Research*, 69(12), 5855-5865.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.068>

文章观点

文章《How proximity matters in innovation networks dynamics along the cluster evolution》探讨了在**高技术应用于文化产品（HTCG）**领域中，不同形式的**邻近性（proximity）**对创新网络动态及集群演化的影响。研究聚焦两个具体问题：(i) 不同形式的邻近性如何影响创新

网络的形成？(ii) 在集群演化过程中，不同形式的邻近性影响是否会发生变化？

使用的方法

研究采用了**随机演员定向模型** (Stochastic Actor-Oriented Models, SAOM)，通过 SIENA 包进行模拟分析。数据来源于 1995-2012 年间，托斯卡纳地区 42 个政策支持的创新网络。文章重点分析了网络的动态变化，以及在从萌芽到发展的集群演化过程中，这些变化是如何发生的。

提出的概念

1. **地理邻近性** (Geographical proximity)：指企业之间的物理距离。
2. **认知邻近性** (Cognitive proximity)：指企业之间共享的知识基础和技术。
3. **组织邻近性** (Organisational proximity)：指企业之间相似的组织结构和惯例。
4. **制度邻近性** (Institutional proximity)：指企业之间共享的制度背景和规范。
5. **社会邻近性** (Social proximity)：指企业之间的社交关系和信任。

研究结论

1. **邻近性的影响随时间变化**：在集群的初始阶段，**社会邻近性**和**制度邻近性**是创新网络形成的主要驱动因素，而在集群发展阶段，**认知邻近性**和**地理邻近性**的影响显著增强。
2. **邻近性的总体影响下降**：随着时间推移，所有形式的邻近性对创新网络形成的影响都在逐渐减弱，但**认知邻近性**和**地理邻近性**的影响下降较慢。
3. **网络演化的动态性**：研究表明，创新网络往往在一个稳定的企业关系网络中孵化出来，随着集群的发展和竞争的加剧，网络逐渐变得更具异质性。

这些结论对于企业和公共政策的制定有重要的管理启示。例如，企业在成熟阶段应寻找本地的技术领导者，而公共政策应鼓励参与者超越本地和国家的界限。

关键词

- **Innovation networks** (创新网络)
- **Proximity** (邻近性)
- **Cluster evolution** (集群演化)
- **SAOM/SIENA** (随机演员定向模型/ SIENA 包)

Werker, C., Ooms, W., & Caniëls, M. C. J. (2016). Personal and related kinds of proximity driving collaborations: a multi-case study of Dutch nanotechnology researchers. SpringerPlus, 5(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s40064-016-3445-1>

文章观点

本文探讨了在荷兰纳米技术研究领域中，**个人邻近性** (Personal Proximity) 及其相关类型的邻近性如何驱动合作关系的形成、维持和产出。研究表明，个人邻近性，即个性特征和行为模式的相似性，显著影响了研究合作的整个生命周期。作者通过对荷兰三所技术大学的纳米技术研究者进行多案例研究，揭示了个人邻近性对合作关系的重要性。

使用的方法

1. **文献回顾**：通过回顾现有文献，分析不同类型邻近性对合作的影响。
2. **案例研究**：选择了荷兰纳米技术领域中最核心的研究者，通过访谈和定量数据分析，研究他们的合作行为。
3. **定量和定性分析**：结合文献计量学分析和深度访谈，探讨了个人邻近性及其相关类型的邻近性在研究合作中的作用。

提出的概念

1. **个人邻近性** (Personal Proximity)：指合作伙伴在个人特征和行为模式方面的相似性。

2. **地理邻近性** (Geographical Proximity): 合作伙伴之间的物理距离。
3. **认知邻近性** (Cognitive Proximity): 合作伙伴在知识基础和专业领域方面的相似性。
4. **组织邻近性** (Organizational Proximity): 合作伙伴之间在组织目标和结构上的相似性。
5. **社会邻近性** (Social Proximity): 合作伙伴在社交关系和嵌入性方面的相似性。
6. **临时地理邻近性** (Temporary Geographical Proximity): 合作伙伴之间通过临时地理接近来建立关系。

得到的结论

1. **个人邻近性的重要性**: 个人邻近性显著影响合作关系的形成、维持和产出。在认知和组织邻近性足够的情况下, 个人邻近性往往决定了合作的成败。
2. **社会邻近性和临时地理邻近性的间接作用**: 社会邻近性和临时地理邻近性通过使潜在合作伙伴评估个人邻近性, 间接促进了合作的形成。
3. **个人邻近性的双刃剑作用**: 虽然个人邻近性有助于合作, 但过度相似可能导致合作过程中的信任误用和道德问题, 从而影响合作的效果和持续性。

结论

个人邻近性在研究合作中起着关键作用。作者建议, 在管理和政策制定中, 应重视个人邻近性及其相关类型的邻近性, 通过促进个性相似的合作伙伴间的互动, 增强研究合作的有效性和产出。

Technological and Sectorial Innovation Systems

3.1 Technological Innovation Systems (TIS), Sectors and Markets

Technology is know-how on how to combine resources in order to produce products and services that help the recipients solving socio-economic problems.

Technological innovation systems (TIS)

focus on “... how the innovation system around a particular technology functions.” (Bergek et al., 2015) They focus on mature technology fields and on the arrival and diffusion of new and radical innovation.

Nevzorova, T. (2022). Functional analysis of technological innovation system with inclusion of sectoral and spatial perspectives: The case of the biogas industry in Russia. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 42, 232-250.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2022.01.005>

文章观点

该研究旨在通过包含部门和空间视角的技术创新系统（Technological Innovation System，简称 TIS）功能分析，探索俄罗斯沼气产业的发展动态和扩散情况。文章主要从以下几个方面进行了详细分析：

1. **部门视角**：通过分析多个行业在沼气价值链中的整合，对不同部门的知识开发、知识扩散、市场形成等方面进行了研究。
2. **空间视角**：研究了国际、国家和区域层面在沼气技术扩散过程中的影响，特别是如何通过国际合作和区域差异来促进技术创新。
3. **理论框架扩展**：将经典的 TIS 理论框架扩展到包括部门和空间上下文，强调了技术创新系统与其环境的互动动态。

使用的方法

1. **混合方法研究**：文章采用了定量和定性相结合的研究方法，包括文献回顾、案例研究、数据分析等。
2. **功能分析**：根据 Hekkert 等人（2007）的系统功能分类，使用以下功能指标进行分析：
 - 企业活动（Entrepreneurial Activities）
 - 知识开发（Knowledge Development）
 - 知识扩散（Knowledge Diffusion）
 - 搜寻指导（Guidance of the Search）
 - 市场形成（Market Formation）
 - 资源动员（Resource Mobilization）
 - 合法性创建（Creation of Legitimacy）

提出的概念

1. **技术创新系统（TIS）**：定义为“在特定经济/工业领域内，在特定的制度基础设施或基础设施集下进行互动的代理网络，并参与技术的生成、扩散和利用”。
2. **部门和空间上下文**：在 TIS 分析中加入部门间相互作用和空间层次（国际、国家、区域）影响的研究。

结论

通过详细分析俄罗斯沼气产业的 TIS 功能，研究得出以下结论：

1. **部门视角的影响**：不同部门对沼气技术的发展有显著影响。例如，农业、工业、水处理等部门的投入推动了知识开发和扩散（F2 和 F3），政策和市场措施在不同部门间的互相作用促进了技术的扩散和市场形成（F4 和 F5）。
2. **空间视角的影响**：国际合作在俄罗斯沼气技术的早期发展中起到了重要作用，外部研究人员的参与促进了知识的形成和扩散（F2 和 F3），国际协议和金融机构也在可再生能源的兴起中发挥了重要作用（F4、F5 和 F6）。
3. **政策建议**：为政策制定者提供了具体的建议，以促进沼气技术在俄罗斯的扩散。这些建议包括加强国际合作、提升部门间的协作以及制定有针对性的政策措施。

关键点

- 研究表明，通过结合部门和空间视角，可以更全面地理解技术创新的动态及其在特定区域和部门中的发展和应用。
- 文章强调了在不同层次（国际、国家、区域）和部门之间的互动如何影响技术创新系统的功能和效率。

4 Geographical Innovation Systems

Nowadays we distinguish innovation systems focusing on technology from innovation systems with a geographical delineation, i.e. regional, national or global innovation systems. Often the focus of technology and geography overlap, e.g. in the case of the software industry in Bangalore (Chaminade & Vang, 2008).

Marx, C., & Brunner, C. (2013). Analyzing and improving the national innovation system of highly developed countries — The case of Switzerland. *Technological Forecasting and Social Change*, 80 (6), 1035-1049.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.07.008>, particularly Sections 1 and 2.

这篇文章主要讨论了瑞士的国家创新系统（National Innovation System, NIS），提出了九条建议，以增强和扩大其创新系统，确保瑞士保持其在欧洲和全球的领先地位。文章通过对瑞士 NIS 的深入分析，结合大量的访谈和研讨会，提出了一些具体的改进建议，并报告了这些建议的初步实施情况。

文章观点

瑞士在欧洲的创新评分板上排名第一，超越了芬兰、瑞典和德国等国家。本文的核心问题是瑞士如何通过可持续方式加强和扩展其国家创新系统，以保持其领先地位。

使用的方法

1. **文献综述**：对主要数据库进行了详细的文献研究，筛选出与 NIS 相关的 45 篇文章。
2. **专家访谈和研讨会**：通过一系列的专家访谈和研讨会，收集了瑞士主要创新领域利益相关者的意见和建议。
3. **次级数据分析**：分析了大量的次级数据，以支持研究结论。

提出的概念

- **广义 NIS 定义**：包括了研发部门、技术研究所和大学等机构，不仅仅关注科学政策和技术政策，还包括了创新政策。
- **系统性方法**：采用系统性方法来分析和改进国家创新系统，而不是线性推动和拉动过程。

主要结论

1. **创新政策的协调性**：建议制定一个协调的国家创新政策，并开发跨部门的实施工具，以更好地组织和协调创新推广的各项努力。
2. **扩大现有机构和工具**：建议扩大现有的创新资助机构（如 CTI）的规模和影响力，以适应实际业务需求。
3. **创业环境的改善**：改进创业和分拆企业的环境，包括加强对科研成果转化为实际应用的支持。
4. **人力资源的获取**：确保自然科学和工程学领域的人力资源获取，包括国内和国际层面。
5. **学术与企业的知识转移**：支持大学与创新企业之间的合作和知识转移，尤其是支持应用科学大学和中小企业。
6. **对非技术领域创新的支持**：扩展对非技术领域创新的资助工具。
7. **教育和继续教育**：提供足够的教育和继续教育机会，以应对新技术带来的需求。

研究的局限性

由于各国的发展状态、地理位置和历史背景不同，本文的研究结果能否普遍适用仍存在不确

定性。此外，政策变化的长期效果尚不明确，需要在 3-5 年后进行后续研究以评估具体的成功因素。

结论

本文通过对瑞士 NIS 的深入分析和多方讨论，提出了一系列改进建议，并报告了初步的实施情况。虽然瑞士在许多方面都表现出色，但仍有改进空间，这些建议可以为其他国家提供借鉴。

此研究表明，尽管瑞士在创新领域已经取得显著成就，但通过进一步的政策协调和支持，可以进一步提升其创新能力和国际竞争力。

4.2 Agglomeration and Deglomeration Effects

****规模经济 (Economies of Scale) ****是指随着企业运营规模的增加，每单位产出的成本会随着规模的扩大而下降。通过集中资源和优化生产过程，企业可以提高效率并降低成本。

Agglomeration and deglomeration relates to economies and diseconomies that are space-related.

Agglomeration effects

mean that economic and innovative activities in close proximity to each other leads to cost saving.

Deglomeration effects

mean that spreading economic and innovative activities evenly across geographical space leads to cost savings.

Ooms, W., Werker, C., Caniëls, M. C. J., & Van den Bosch, H. (2015). Research orientation and agglomeration: Can every region become a Silicon Valley? Technovation, 45-46(November-December), 78-92.

<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.08.001>, particularly Sections 2.2 and 2.3

文章观点

本文探讨了区域创新系统 (Regional Innovation System, RIS) 中的**研究导向**和**聚集效应**对区域经济成功的影响。作者比较了成功与不成功的区域创新系统，提出区域发展的路径依赖性和本地条件是关键影响因素。文章认为，通过适当的政策措施，可以根据各地区的具体情况制定灵活的、情境敏感的政策，从而促进区域创新和经济发展。

使用的方法

1. **文献综述**: 回顾了区域创新系统相关的文献，特别关注了成功和不成功的案例研究。
2. **定量和定性数据结合**: 收集并分析了 36 个欧洲地区的定量经济数据和定性研究数据。
3. **类型学方法**: 根据研究导向和聚集效应的不同组合，提出了一种区域分类法，并应用于这些地区的数据分析。

提出的概念

1. **研究导向 (Research Orientation)**: 研究分为基础研究 (Bohr-type)、应用研究 (Edison-type) 和既关注基础又关注应用的研究 (Pasteur-type)。
2. **聚集效应 (Agglomeration Effects)**: 包括两种主要类型:
 - **MAR 外部性 (Marshall-Arrow-Romer Externalities)**: 源自专业化和相关行业的知识溢出。
 - **Jacobs 外部性 (Jacobs' Externalities)**: 来自多样化和城市化地区的跨行业知识溢出。

3. **情境敏感的政策** (Context-Sensitive Policy): 强调根据不同区域的具体条件, 制定有针对性的创新政策。

主要结论

1. **研究导向与聚集效应的结合**: 成功的区域创新系统通常在研究导向和聚集效应方面表现出高度的协同作用。例如, 基础研究与多样化的 Jacobs 型聚集效应结合, 而应用研究与专业化的 MAR 型聚集效应结合。
2. **路径依赖性**: 区域发展的路径是历史和地理条件的结果, 不同类型的区域在发展过程中面临不同的挑战和机遇。政策制定需要考虑这些历史和地理因素。
3. **政策建议**: 区域政策应根据具体的区域特点和发展路径, 制定灵活的、情境敏感的政策, 以促进创新和经济发展。

研究的局限性

1. **区域差异性**: 由于各区域的发展状态、地理位置和历史背景不同, 本文的研究结果可能不适用于所有区域。
2. **数据局限性**: 研究主要基于欧洲地区的数据, 可能不完全适用于其他地区, 特别是新兴市场和发展中国家。

结论

本文通过分析不同区域的研究导向和聚集效应, 提出了区域创新系统的分类法, 并提供了有助于制定情境敏感的区域政策的理论框架。研究表明, 成功的区域创新系统需要在研究导向和聚集效应之间找到平衡, 并根据具体区域的特点制定有针对性的政策。

关键词

- **Regional Innovation Systems** (区域创新系统)
- **Research Orientation** (研究导向)
- **Agglomeration Effects** (聚集效应)
- **Context-Sensitive Policy** (情境敏感的政策)
- **Path Dependency** (路径依赖)

5. Responsible research and innovation

5.1 Responsibility of research and innovation

新技术的效果取决于其实施后的使用情况。

‘control-dilemma’

David Collingridge (Genus and Stirling, 2018). It states that the possibility to steer a technology is greatest in the early stages of its introduction, whereas knowledge about the effects of this technology is greatest when the technology has become fully embedded in society. This dilemma gives rise to the demand of improving our anticipatory capacities and govern technological developments until and after its diffusion in a way that helps to prevent failure and catastrophe.

RRI: The aspiration is that by having innovations (processes) that are more responsible, more ethically and socially acceptable technologies will be developed and a new “social contract for innovation” can be established.

Some approaches on RRI have focused more on the *process*, others more on the *outcome*.

When focusing on the process, the questions is how innovative activities can lead to output that is societally desirable by being **anticipatory, reflective, deliberative and responsive** (Owen et al., 2012).

1. 前瞻性 (Anticipatory)

定义： 前瞻性意味着在创新过程中要主动调查各种替代方案，识别可能的问题、影响和后果。这不仅包括对技术本身的前瞻性分析，还涉及其社会、经济和环境影响的全面评估。

应用：

- **情景规划 (Scenario Planning)**：通过构建不同的未来情景，帮助创新代理理解各种可能的未来，并为应对潜在挑战做好准备。
- **风险评估 (Risk Assessment)**：系统地评估技术创新可能带来的风险，包括技术风险、市场风险和社会风险。
- **技术预见 (Technology Foresight)**：使用各种方法（如德尔菲法、专家咨询等）预测技术发展的趋势和方向，帮助决策者制定战略。

2. 反思性 (Reflective)

定义： 反思性要求创新代理和其他利益相关者考虑自身和他人的目的和动机，以及创新过程中的不确定性和风险。这种自我反思能够帮助他们理解创新的多重影响和复杂性。

应用：

- **自我评估 (Self-Assessment)**：鼓励创新代理定期反思自己的工作和决策，识别潜在的伦理和社会问题。
- **利益相关者分析 (Stakeholder Analysis)**：分析各利益相关者的动机、期望和担忧，确保在决策过程中考虑到所有相关视角。
- **不确定性管理 (Uncertainty Management)**：识别和管理创新过程中不确定性因素，通过灵活的策略和适应性措施来应对。

3. 协商性 (Deliberative)

定义： 协商性强调创新代理通过相互交流和讨论，公开他们的见解和困境，从而包括所有相关视角并识别潜在的利益冲突。通过这种协商过程，可以在创新活动中融入广泛的社会意见。

应用：

- **公众咨询 (Public Consultation)：** 通过公开会议、调查问卷和线上平台等方式，收集公众对创新项目的意见和反馈。
- **跨学科合作 (Interdisciplinary Collaboration)：** 促进不同学科专家之间的对话和合作，以综合多方面的知识和见解。
- **共创工作坊 (Co-Creation Workshops)：** 组织创新代理和利益相关者共同参与工作坊，讨论和设计创新解决方案。

4. 响应性 (Responsive)

定义： 响应性要求创新代理与其他利益相关者保持开放、迭代和包容的沟通过程，从而影响创新过程的方向和速度。这种响应性确保了创新活动能够适应不断变化的社会需求和环境条件。

应用：

- **动态反馈机制 (Dynamic Feedback Mechanisms)：** 建立持续的反馈渠道，使利益相关者能够在创新过程的各个阶段提供意见和建议。
- **适应性治理 (Adaptive Governance)：** 制定灵活的政策和监管框架，以便及时调整创新方向和措施，响应社会的实际需求。
- **持续的利益相关者参与 (Ongoing Stakeholder Engagement)：** 通过定期会议、在线平台和社区活动等方式，保持利益相关者的持续参与和互动。

Focusing more on output, the question is how to include values in such a way that the result is societally acceptable (Taebi et al., 2014). At the end of the day, research and innovation is an evolutionary process where the innovative output of one process becomes the input and starting point for the next process (Owen et al., 2012).

1. 价值敏感设计 (Value-Sensitive Design, VSD)

定义： VSD 是一种设计方法，旨在将特定的价值（如隐私、安全、可访问性等）嵌入技术系统的设计过程中。这种方法不仅关注技术功能，还强调技术对人类价值和社会伦理的影响。

核心原则：

- **概念性调查 (Conceptual Investigations)：** 确定并定义相关的价值和伦理问题。
- **实证性调查 (Empirical Investigations)：** 通过用户研究和其他方法了解这些价值在实际使用中的体现和影响。
- **技术性调查 (Technical Investigations)：** 研究技术设计如何能够支持或破坏这些价值。

2. 结果导向的 RRI 方法

RRI 的结果导向方法以 VSD 为基础，旨在将公共价值嵌入各种技术的设计和开发过程中，使技术不仅在功能上强大，而且在伦理和社会上也是可接受的。这种方法强调以下几个关键步骤：

1. 确定公共价值

****公共价值 (Public Values) ****是指对社会整体具有重要意义的价值。这些价值可能包括但不限于：

- **隐私 (Privacy)：** 保护个人信息不被未经授权的访问和使用。
- **安全 (Security)：** 确保技术系统的可靠性和防护能力。

- **公平 (Fairness)**: 确保技术应用的公平性, 不歧视任何群体。
- **透明性 (Transparency)**: 确保技术系统的操作和决策过程对用户是透明的。
- **可持续性 (Sustainability)**: 减少技术对环境的负面影响, 促进可持续发展。

2. 将公共价值嵌入设计中

****设计过程 (Design Process) ****需要明确如何将这些公共价值作为内在要求嵌入到技术系统中。这涉及到多层次、多阶段的设计和开发活动:

- **需求分析 (Requirement Analysis)**: 在设计初期, 通过利益相关者参与和用户研究, 明确技术系统需要满足的公共价值。
- **设计原型 (Design Prototyping)**: 创建设计原型和模型, 测试这些价值在技术系统中的实现效果。
- **用户测试 (User Testing)**: 通过用户测试和反馈, 评估设计原型对公共价值的支持程度, 并进行必要的改进。
- **实施和评估 (Implementation and Evaluation)**: 在技术系统的实施过程中, 持续监测和评估其对公共价值的支持和影响。

3. 利益相关者参与

****利益相关者 (Stakeholders) ****的参与是确保技术设计能够真正反映公共价值的关键。利益相关者包括技术开发者、用户、政策制定者、学术研究者 and 非政府组织等。

- **协作设计 (Co-Design)**: 鼓励利益相关者在设计过程中积极参与, 共同讨论和决定技术系统的价值导向。
- **持续反馈 (Continuous Feedback)**: 建立持续的反馈机制, 确保在技术开发的各个阶段都能够听取并反映利益相关者的意见和建议。
- **透明沟通 (Transparent Communication)**: 确保设计和开发过程的透明性, 使利益相关者能够清晰了解技术系统的发展进程和关键决策。

6. Responsible Research and Innovation (RRI) Systems

视频总结

视频 1: [Responsible Innovation \(RI\)](#)

- **关键信息 (Key Information):**
 - **Responsible Innovation:** 创新的责任是指在创新过程中考虑相关价值。
 - **Stakeholders:** 所有相关方的价值观都应在创新过程中得到重视。
 - **Inclusive:** 负责的研究与创新需要所有相关方的参与。
 - **System Approach:** 需要系统的方法来分析和评估创新过程。

视频 2: [Assessing Innovation Systems](#)

- **关键信息 (Key Information):**
 - **Innovation System Assessment:** 评估创新系统的方法和要素。
 - **Features of Innovation Systems:** 创新系统的四大特征包括创新主体、他们的关系、支持性机构以及创新活动。
 - **Challenges and Opportunities:** 识别创新系统中的机遇和问题, 并提出解决方案。

视频 3: [Digital Age and RRI](#)

- **关键信息 (Key Information):**
 - **Big Data and IoT:** 大数据和物联网在 RRI 系统中的作用。
 - **Challenges of Big Data:** 大数据带来的隐私和安全问题。
 - **IoT Platforms:** 物联网平台如何改变 RRI 系统中的沟通和合作。
 - **Inclusive Innovation:** 通过教育和包容, 使所有利益相关者都能在数字时代中受益。

中文总结

视频 1: 负责任创新

该视频探讨了负责任创新, 强调在创新过程中考虑相关价值的重要性。所有相关方的价值观都应得到重视, 创新过程应包括所有相关方的参与。实现负责任的研究与创新需要系统的方法来分析和评估创新过程。

视频 2: 评估创新系统

视频讲述了如何评估创新系统, 介绍了创新系统的四大特征: 创新主体、他们的关系、支持性机构和创新活动。评估创新系统意味着识别这些特征中的机遇和问题, 并提出相应的解决方案。

视频 3: 数字时代与负责任的研究与创新 (RRI)

该视频讨论了大数据和物联网在 RRI 系统中的作用。大数据分析带来了隐私和安全问题, 同时也提供了新的评估方法。物联网平台改变了 RRI 系统中的沟通和合作方式。通过教育和包容, 使所有利益相关者都能在数字时代中受益, 是实现负责任创新的重要一环。

Werker, C. (2020). [Assessing Responsible Research and Innovation \(RRI\) systems in the digital age](#). In E. Yaghmaei & I. Van de Poel (Eds.), *Assessment of Responsible Innovation: Methods and Practices*. Abingdon (UK): Taylor & Francis.

这篇文章讨论了如何在数字时代评估负责任的研究与创新 (RRI) 系统。作者探讨了 RRI 的概念和实践, 并提出了一种评估 RRI 活动强度的新方法, 特别是在信息通信技术 (ICT) 项目中。

使用的方法：

作者使用了**文献综述** (literature review) 和**案例研究** (case study) 的方法，通过分析现有的 RRI 定义、框架和实施策略，提出了一个新的评估框架。这包括对相关文献的全面回顾，以及对 RRI 在不同项目和组织中的应用进行详细分析。

提出的概念：

1. **责任研究与创新 (Responsible Research and Innovation, RRI)：**
 - RRI 的定义为一种透明、互动的过程，社会各方（包括研究人员、公民、政策制定者、企业代表等）在整个研究与创新过程中合作，以更好地使结果符合社会的价值、需求和期望。
2. **六个关键要素 (six keys of RRI)：**
 - 包括性别平等、科学素养与教育、公众参与、伦理、开放获取和治理。
 - public engagement, science education, gender equality, open access to scientific information, ethics and governance
3. **反思性监控 (reflexive monitoring in action, RMA)：**
 - RMA 是一种学习和实施 RRI 的方法，通过评估和调整 RRI 活动来促进创新的社会价值和环境可持续性。

如何得到结论：

作者通过分析现有的 RRI 框架和文献，结合 ICT 项目的具体案例，提出了一种新的 RRI 强度评估方法。这个方法旨在根据项目的具体特征（例如技术阶段、研究人员的经验）来优化 RRI 活动的实施。

结论：

1. RRI 作为一个政策倡议，目的是将研究和创新过程与社会需求更紧密地结合。通过引入六个关键要素，RRI 为创建、评估、实施和调整研究与创新政策提供了工具。
2. RRI 在工业界的应用还需要进一步研究，以验证其相关性和潜在作用。特别是需要探讨如何在企业中实施 RRI，以确保研究和创新的结果对社会有益。

关键词：

- 负责任的研究与创新 (Responsible Research and Innovation, RRI)
- 反思性监控 (reflexive monitoring in action, RMA)
- 信息通信技术 (Information and Communication Technology, ICT)

7. Inclusive Research and Innovation (IRI) in STEM

7.1 Exclusion of Stakeholders because of STEM's diversity-oblivion

在研究和创新活动中，利益相关者的排斥问题常常发生，因为代理人（即科学家和技术开发人员）通常没有系统地考虑人类的多样性（Caroline Criado Perez, 2019; Werker, 2021a）。大多数代理人在其研究和创新活动及成果中考虑的只是“代表性的人类”，即某种“平均白人男性”（C.C. Perez, 2019）。在与人类-机器人互动的研究中，Seaborn, Barbareschi, 和 Chandra (2023) 发现了在参与者抽样和报告中的有限、模糊和可能的错误代表性，涉及性别、种族、年龄、性取向、家庭结构、残疾、体型、意识形态和领域专长等关键多样性轴。

1. 多样性忽视的现象

人类-机器人互动：

- 研究发现，参与者抽样和报告中存在有限、模糊和可能的错误代表性，涉及性别、种族、年龄、性取向、家庭结构、残疾、体型、意识形态和领域专长等关键多样性轴。

虚拟现实：

- 在娱乐用途的虚拟现实中，设计往往偏向男性玩家，忽视女性玩家的需求。例如，佩戴睫毛膏时头戴设备无法正常工作。此外，男性设计师忘记在虚拟现实世界中禁用虚拟性虐待的机会。

2. 多样性忽视的原因

STEM 教育：

- 尽管关于工程教育中新兴技术的社会伦理影响的责任预期已经被讨论（van Grunsven, Stone, & Marin, 2023），但这些讨论很少被实施。

历史传统：

- 数据收集、分析和报告过程中长期以来的一种传统，即在提到“人类”时实际上是指“白人男性”。这种传统可以追溯到 19 世纪甚至更早的系统数据收集初期（D'ignazio & Klein, 2023）。

客观性概念：

- STEM 研究和创新中的“客观性”概念往往忽视了决策和问题解决中的主观元素，这些主观元素基于启发式策略。当面对大量信息和替代选择时，启发式策略 heuristics 是代理人存储和处理有限数量信息的一种方法（Dale, 2015）。然而，尽管启发式策略可以加速我们的问题解决和决策过程，但它们可能引入错误和偏见判断（Dale, 2015）。

3. 多样性忽视的后果

排斥弱势群体：

- 即使那些明确旨在帮助弱势群体的代理人也可能无法达到目标。例如，技术性能力主义 (techno-ableism) 中的工程师和设计师试图支持残疾人，但却强化了关于身体和心智的有害定型观念（Shew, 2020）。预设外骨骼是无法直立行走者的解决方案，而这不一定是他们自己认为的最佳解决方案（Shew, 2020）。

4. 实际案例分析

为了更好地理解多样性忽视问题及其在 STEM 领域的影响，我们可以通过一些实际案例进行分析。

案例 1：医疗设备设计中的多样性问题

背景： 医疗设备的设计通常以白人男性为标准，这可能导致其他群体在使用这些设备时面临困难。例如，心脏病监测设备的传感器设计可能无法准确检测女性患者的心脏病症状，因

为女性的生理特征和心脏病表现不同于男性。

问题：

- **性别差异：**设备未能准确反映女性的生理特征，导致误诊或漏诊。
- **文化差异：**设备设计忽视了不同文化背景下的使用习惯和需求。

解决方案：

- **多样化的参与者抽样：**在设备设计和测试过程中，确保包括不同性别、种族和年龄的参与者。
- **跨学科合作：**与性别研究、文化研究和医学专家合作，确保设备设计的全面性和包容性。

案例 2：人工智能算法中的偏见问题

背景：许多人工智能算法在训练数据中包含了偏见，导致在实际应用中出现歧视性结果。

例如，面部识别技术在识别非白人面孔时准确率较低，这可能导致对少数族裔的歧视。

问题：

- **数据偏见：**训练数据集中缺乏对不同种族和性别的平衡代表，导致算法在处理这些群体时出现误差。
- **结果偏见：**算法的决策过程缺乏透明性，难以识别和纠正偏见。

解决方案：

- **多样化的数据集：**在算法训练过程中，使用包含多样化样本的数据集，以减少偏见。
- **透明性和可解释性：**开发可解释的人工智能模型，确保算法决策过程的透明性和公平性。

5. 未来展望与建议

要解决多样性忽视问题，需要在以下几个方面做出努力：

教育与培训：

- **多样性教育：**在 STEM 教育中增加关于多样性和包容性的课程，培养学生的社会责任感和文化敏感性。
- **持续培训：**为现有研究人员和技术开发人员提供关于多样性和包容性的培训，更新他们的知识和技能。

政策与监管：

- **多样性标准：**制定和实施强制性多样性标准，确保研究和创新活动中包括不同群体的代表。
- **监管监督：**建立监管机制，监督和评估研究和创新项目的多样性表现。

研究与实践：

- **跨学科研究：**促进不同学科之间的合作，综合多方面的知识和视角，解决复杂的社会问题。
- **利益相关者参与：**在研究和创新过程中，确保广泛的利益相关者参与，包括弱势群体和少数群体的代表。

7.2 Beyond Gendered Research and Innovation: IRI in STEM

在研究和创新过程中，包括利益相关者需要 STEM 领域的代理人克服其对多样性的忽视，特别是考虑那些通常被排除但却受到影响的多样性利益相关者的价值观。将多样性视为研究和创新的驱动力，允许价值驱动的、耗时的过程，虽然在短期内效率不高，但在长期内却至关重要。

性别研究与创新的进展和局限

****性别研究与创新 (Gendered Research and Innovation) ****已经迈出了包括性别和性别在 STEM 研究和创新中的重要一步。然而，总体上这些努力的接受度仍然令人失望。自 2014 年即《地平线 2020 框架计划》(Horizon 2020) 启动以来，欧盟委员会一直在推动和支持性别研究与创新。通过《地平线 2020》和后续的《地平线欧洲》(Horizon Europe) 研究资助计划，欧盟委员会激励代理人开展性别研究与创新项目。这些努力产生了许多性别研究与创新项目的实例，例如来自各种 STEM 学科的十五个案例 (Directorate-General for Research and Innovation, 2019) 以及一些将性别和性别以及其他社会因素嵌入 STEM 的新方法 (如 Tannenbaum, Ellis, Eyssel, Zou, & Schiebinger, 2019)。

特别是在健康科学领域，STEM 中的代理人已经利用性别和性别多样性的潜力来推动科学发现和创新 (Nielsen, Bloch, & Schiebinger, 2018)。然而，尽管有这些进展，健康科学领域仍有许多例子没有充分考虑女性的研究和创新 (Nielsen et al., 2018; Werker, 2021a)。

超越性别的多样性：全面考虑社会类别

为了充分认识到超越性别和性别的多样性，代理人必须考虑所有社会类别及其组合。这些社会类别包括性别、年龄、种族、残疾、性取向、社会阶层等 (Rice, Harrison, & Friedman, 2019; Seaborn et al., 2023)。通过承认这一广泛的人类多样性光谱，代理人可以充分利用多样性来推动科学发现和创新。

交叉性 (Intersectionality) 的重要性

为了获得全面的视角，代理人需要在其研究和创新活动中使用交叉性 (Intersectionality)。交叉性指出人们因社会类别的组合而处于不利地位 (Crenshaw, 2013; Rice et al., 2019)。最初，这一概念用于性别和种族的背景下，但现在它被考虑在所有种类的组合中，如性别、性别和年龄或种族和社会经济背景。

通过广义定义的性别研究与创新，我们可以充分考虑到 STEM 研究和创新中的人类多样性：****包容性研究与创新 (Inclusive Research and Innovation) ****探索和利用人类多样性的所有方面来推动科学发现和创新。

7.3 STEM Cases with IRI in STEM elements

7.3.1 医学科学中的包容性研究与创新

挑战与替代方法

在医学科学领域，包容性研究与创新的替代方法需要摆脱“一刀切”的传统方法。这种方法面临巨大的伦理和方法学挑战。Irene Grossmann (来自德尔夫特理工大学，特别从事肿瘤学研究) 解释道：在当前的循证研究实践中，许多患者被排除在试验之外，例如合并症患者。然而，这些患者往往是最需要诊断和治疗的群体。

现状：

- **排除群体：**当前循证研究常常排除合并症患者，这导致研究结果无法全面反映实际情况，特别是对于那些有复杂健康状况的患者。
- **循证规则：**研究人员通常遵循现有的循证研究规则，以保持数据的可比性和方法的一致性。

替代方法：

- **包容性试验：**Grossmann 选择在她的试验中包括所有患者，发现了显著更多的并发症。这种方法尽管复杂，但能够更全面地反映患者的实际情况。
- **同行认可：**尽管许多同行非正式地确认，如果他们选择相同的方法，也会得到类似的结果，但他们仍然屈从于现有的创新系统规则。

未来方向

为了真正实现包容性医学科学，需要：

- **修订伦理和方法标准：**鼓励包括更广泛患者群体的研究设计，重新评估现有的循证标准。
- **多样化试验设计：**设计能够容纳不同健康状况和背景的试验，以获取更全面和代表性的医学数据。

7.3.2 汽车工程中的包容性研究与创新

安全与舒适

在汽车工程领域，Cornelia Lex, Corinna Klug, 和 Mario Hirz（来自格拉茨技术大学）致力于为所有驾驶员和乘客提供安全和舒适。这需要在人类试验和模拟模型之间找到平衡。

现状：

- **成本问题：**使用人类参与的试验成本高昂，因此通常结合模拟模型进行。
- **模拟训练：**人类试验对于训练模拟模型是必需的，以提高模型的准确性和可靠性。

跨学科合作

为了提升汽车安全，跨学科合作显得尤为重要。这些合作不仅帮助开发更具多样性的碰撞测试假人，还提出了超越假人测试的安全解决方案。

医学合作：

- **伤害特征：**与医学领域的合作，特别是了解车祸伤害的特征，从而改进汽车设计。

心理学合作：

- **行为影响：**与心理学家的合作，有助于理解驾驶员和乘客的行为对安全的影响。例如，随着年龄增长，人们对非声音信号的反应减弱，这在设计驾驶辅助系统时需要特别注意。

政策变化

为了更广泛地使用多样化的碰撞测试假人，需要新的制度安排。当前欧盟法规并不要求汽车制造商使用多样化的假人进行安全测试，但这一情况正在改变。欧盟委员会最近发布了一项关于人体测量学的包容性研究，未来的标准将要求与欧盟健康和安全要求保持一致（European_Commission, 2024）。

7.3.3 算法技术与数学中的包容性研究与创新

方法论变革与跨学科合作

研究和创新过程中的方法论变革以及跨学科合作在避免或克服算法偏见方面起着重要作用。Claudia Wagner（来自亚琛工业大学）指出，大型科技公司在开发算法中扮演了重要角色，但通常不公开其编程方式。

现状：

- **数据偏见：**由于数据集中缺乏多样性，算法容易产生偏见。
- **经济驱动：**大型科技公司出于经济目标，可能不愿意投资于收集多样化背景的数据。

解决方案

多样化数据集：

- **收集和分析：**建议收集和分析具有多样化背景的大数据集，尽管这非常昂贵，但对避免算法偏见至关重要。
- **公共利益：**不应仅依赖大型科技公司资助，因为尽管这种数据收集符合公共利益，但可能不符合公司的经济目标。

跨学科合作：

- **社会科学家参与：**与社会科学家的合作，有助于理解偏见的产生及其应对方法。
- **多层次分析：**在算法开发中引入多层次的分析方法，确保算法的公平性和包容性。

Nielsen, M. W., Bloch, C. W., & Schiebinger, L. (2018). [Making gender diversity work for scientific discovery and innovation](#). *Nat Hum Behav*, 2(10), 726-734.

本文围绕负责任的研究与创新 (**Responsible Research and Innovation, RRI**) 系统进行探讨, 分析了 RRI 的实施现状、挑战和未来方向。作者指出, 科学研究在当今社会中扮演着关键角色, 但其发展也带来了诸多社会和伦理问题。通过 RRI 框架, 研究者和政策制定者可以更好地应对这些挑战, 确保科学技术的发展对社会具有积极影响。

使用的方法

本文采用文献综述和案例分析的方法, 探讨了不同国家和地区在 RRI 实施中的经验和教训。作者引用了多项研究和政策报告, 分析了 RRI 在实际应用中的效果和不足之处。

提出的概念

1. **多层次理解 (Multilayered Understanding)**: 强调 RRI 不仅仅是技术问题, 还涉及社会、伦理和政治层面的复杂互动。
2. **责任创新 (Responsible Innovation)**: 倡导在科学研究和技术开发过程中, 充分考虑社会 and 环境影响, 并积极参与公众和利益相关者的对话。
3. **公共价值 (Public Values)**: 主张科学研究应服务于公共利益, 促进社会公平和可持续发展。

结论的得出

通过对 RRI 实施案例的分析, 作者得出以下结论:

1. **RRI 的必要性**: RRI 有助于提高科学研究的透明度和社会责任感, 能够有效减少技术创新带来的负面影响。
2. **实施挑战**: 尽管 RRI 在理论上具有很高的期望, 但在实际操作中仍面临诸多挑战, 如资源分配、政策支持和公众参与等。
3. **未来方向**: 建议进一步完善 RRI 框架, 推动跨学科合作, 加强政策引导和公众教育, 以实现科学研究的责任化和可持续发展。

结论

本文强调了 RRI 在现代科学研究中的重要性, 指出其在推动社会进步和技术创新中的关键作用。通过系统的 RRI 实施框架, 可以更好地平衡科学进步与社会责任, 为未来的科技发展提供指导。

Tannenbaum, C., Ellis, R. P., Eyssel, F., Zou, J., & Schiebinger, L. (2019). [Sex and gender analysis improves science and engineering](#). *Nature*, 575(7781), 137-146.

doi:10.1038/s41586-019-1657-6

文章观点

这篇文章探讨了在科学和工程研究中纳入性别和性别分析的重要性。作者指出, 性别和性别分析可以提高科学发现的严谨性、可重复性和负责任性, 通过优化实验设计, 减少偏见, 并促进社会平等, 从而推动科学进步。

使用的方法

1. **文献回顾**: 回顾并分析了多个学科中性别和性别分析的应用案例, 展示了这些分析如何促进科学发现和改进研究方法。
2. **案例分析**: 通过具体的研究案例, 展示了性别和性别分析在不同领域中的实际应用效果和益处。
3. **路线图设计**: 为各学科的研究人员提供了进行性别和性别分析的决策树路线图, 帮助他们在研究设计中有效地纳入这些分析方法。

提出的概念

1. **性别和性别分析 (Sex and Gender Analysis)**: 强调在实验设计和数据分析中考虑性别和性别差异, 以提高研究的准确性和可重复性。
2. **可重复性 (Reproducibility)**: 指出性别和性别分析有助于提高实验结果的可重复性, 并减少数据的误解释。
3. **数据分解 (Disaggregating Data)**: 通过按性别和性别分解数据, 可以发现潜在的差异和趋势, 避免合并数据时掩盖重要信息。

研究结论

1. **科学发现的促进**: 纳入性别和性别分析可以揭示新的科学发现, 如心脏病治疗和算法偏见的社会影响。
2. **提高实验效率**: 通过考虑性别和性别差异, 可以减少实验次数, 提高数据分析的精度和效率。
3. **推动社会平等**: 性别和性别分析有助于实现科学成果的社会平等, 使研究结果更具普遍适用性。

结论

文章强调了性别和性别分析在科学研究中的重要性, 并呼吁研究人员、资助机构、同行评审期刊和大学协调努力, 推广和实施性别和性别分析方法。通过系统地纳入这些分析, 可以提高科学研究的严谨性、可重复性和社会责任感。

关键词

- 性别和性别分析 (Sex and Gender Analysis)
- 科学和工程 (Science and Engineering)
- 可重复性 (Reproducibility)
- 数据分解 (Disaggregating Data)
- 社会平等 (Social Equality)