**2.5 教育作为一种系统化交流知识的方法**

**2.5.1 教育、其合作伙伴及其需求**

教育是聚焦于学习的[ 27]。在导师的指导下，学生获得对学科基础知识与基本技能、方法和判断力的深入了解，更好地准备成为社会发展的推动者。授课教师也可以在备课和讲授已有知识时学习新知识并发展新知识。学生毕业后成为知识交流的重要推动者，并将他们所习得的能力带入他们人生的下一个阶段。

从经济发展的角度来看，教育的具体目标是让学生具备深厚可用的基础知识，使他们成为更有效的知识交流和创新推动者。他们最终可能会通过专门从事创新、创业，或更广泛的教育、研究、管理、公共政策、环保的职业生涯做出贡献。

教育领域的适当合作伙伴是毕业生在产业、中小企业和政府组织中的未来雇主。他们提出的需求涉及学科知识——例如，他们需要更多的IT专家——以及基本技能，例如团队合作能力。从广义上讲，政府是一个利益相关者，其它专业组织也是利益相关者。合作伙伴的需求通常反映在国家标准中，或者反应在质量或专业组织设定的一系列理想学习成果中。

“集成化课程体系”的教育实践指导学者们如何了解合作伙伴的需求。这涉及教师根据利益相关者的意见设置所需的学习成果。这有助于确保学生打下适当的基础，使他们能够为自己、他们的雇主和社会创造价值。这种号召合作伙伴以及其他主要利益相关者（例如，毕业生、教师、学生、专业团体）参与其中的学术实践,有助于定义所需的学习成果（第 3 章）。

**2.5.2 大学响应教育需求的一类方法**

教育的目标可以通过调整四种以产生有才干毕业生的实践来达成。这些实践在表2.1和图2.5中列出，以指明该实践主要是在教育领域实施，或是在与研究或创新领域重叠的交集实施。这些目标要在态度积极的教职员工的参与下实现：

* 通过集成化课程体系的实践使学生在基础知识和技能、方法、判断力打下坚实基础。

通过“为学而教”的实践培养学生深入理解工作、自我效能和自学能力。

* 通过“新兴思潮中的教育”（Education in Emerging Thought）实践，扩展学生的学习范畴，以包括新兴的学科、技术和思想体系。
* 通过参与为创新做准备，让学生在创新中扮演年轻专业人士的角色。

第 65 页

研究作为知识交流的系统方法 37

这些学术实践在表2.1中进行了总结，并在第3章进行了更深入的讨论。 我们必须牢记，学生的学习不仅取决于课程，也应包括更广泛的学生体验，也包括他们大学时期的就业经历。

**2.5.3 主动促成教育成果交流的过程**

学生和毕业生是知识交流的重要机制。当他们进入职场后，他们将带着习得的知识：这种知识源自他们对研究领域的基础知识深刻的理解。这些学子们还带来了必不可少的技能、方法和判断力（图 2.1）。他们也可能还获得了研究和创新的诀窍（Know-how），并且已经受到了新兴思想领域的熏陶。这些能力使学生成为加速创新发展的潜在重要贡献者。

当学生参加实习并与行业导师共事，知识就在大学和合作伙伴之间进行了交流（图2.4）。当有才能的毕业生离开大学开始新的事业，或者被雇用为创新者及政策制定者时，就会发生最直接而重要的知识交流。

当大学努力安置学生于他们能够贡献能力的工作岗位时，就会发生积极主动的知识交流过程。当新雇主安排一个恰当且有意义的职位使毕业生可以有效地在工作中利用他们的知识、技能和诀窍，合作伙伴关系对知识交流的辅助功能就发生了。

**2.6 科研作为一种知识交流系统的方法**

**2.6.1科研领域的合作伙伴及其需求**

科研就是发现前沿的新知识，并寻求增加对我们世界的理解。研究的总体目标就是发现，通常揭示以前就存在，但

是未知的或无法解释的现象和事实。我们使用“发现”这个词来区分催化创新的综合成果“研究”，我们称之为创造（见下文）。我们注意到了新知识也可以在教育过程中被发展并且催化创新。

第 66 页

38 2 知识交流的系统方法

从经济发展的角度来看，科研的具体目标是在知识前沿进行发现，这些发现有潜力成为更有效的知识交流和创新手段。

研究的动机范围包括从好奇心驱动(curiosity-driven)，到应用案例所启发(use-inspired)的研究，并进一步研究以创建可直接实施的问题解决方案。教师有权利和义务选择对他们自身重要的问题，以及能产生有影响力的问题（第4章）。区分好奇心驱动与应用或影响力启发的研究工作的特征，取决于在决定研究题目时的外部参与度。

在好奇心驱动(curiosity-driven)的研究中，学者们被知识前沿的有趣问题所激励，可能与现存的社会及产业关切直接相关，也可能不相关。他们可以从与志同道合的学者合作中受益，但外部人员参与度可能很低。这种研究推进知识的进步，通常会带来具有深远应用的意外发现。

应用启发（use-inspired）的研究也寻求前沿知识的发现，但其动机是针对产业或社会的问题。它也可能获得意想不到的基本发现和随之而来的学术同行认可。在应用导向的研究中，学者们在他们的领域中搜索具有基础科学性质的可研究问题。当发现这些问题时，学者可能会与适当的外部同行合作，以达成可通约的认知协议。

第三类研究从一开始就被受托直接开发产业、企业、政府和社会的大规模问题的可实施解决方案。这通常由学者和合作伙伴等参与方所组成的一个有凝聚力的团队运营，其中包括，研究课题的制定内建于研究项目的运营过程，经常受到需求方的影响。

研究团队和大学最好对以上的不同研究方式有一个平衡的组合。根据组合的平衡性的差异所产出的知识成果，将对近期、中期和长期的经济发展有所影响。

**2.6.2 大学响应科研需求的一类方法**

有四种学术实践支持对创新产生潜在影响的科研目标（表 2.1）。这些实践在图2.5中的位置表明它们要么处于“科研领域”，要么处于它与其它领域完全重叠的交集。当专门的研究人员戮力于以下事项，就比较可能达成这些目标：

* 实施“有影响力的基础研究实践”以增加研究发现成果的学术和创新影响。
* 拓宽科研范围，跨越学科界限并在新的思想领域开展“合作研究实践”。

第 67 页

研究作为知识交流的系统方法 39

* 通过“部署研究/教育/创新中心的实践”，开发以解决重大社会问题为目标的、可直接实施且有影响力的解决方案。
* 通过“培养本科生和研究生做研究者的实践”激厉发现新知识，培训未来的知识交流的研究人员和知识代理人。

表2.1总结了这些实践，重要和更详细的有关内容在第4章中阐述。

**2.6.3 交流科研成果的主动过程**

科研产生新知识，解释奥秘，并激励年轻人和老年人。科研影响课程，帮助培养学生，并有助于创新

发明。研究成果的主动知识交流也有益于以上各点。研究的结果是发现知识、事实、数据、以及更好地解释我们的世界的理论。研究还产生了新的模型，分析和预测（图 2.1）。

有关科研发现的知识交流通常伴随正式出版物的非正式讨论（图 2.4）。这些可能会发展为与学者型合作伙伴在联合项目中共享详细结果。在科研发现的口头学术报告中、专业教育和个人交流中，项目研究人员的参与也很重要。

主动的知识交流需要学者在科研的发现首次公开发表和后续的传播中持续参与。当同行认可研究成果并引用时，当合作伙伴尝试应用它，发现的外部效果就显现出来了。

科研是一种越来越跨越学科界限的过程[28]。要想产生出对外知识交流的成果，大学的学者必须有跨越学科界限的准备。这在框栏2.5中讨论。

**框栏 2.5 跨越学科界限**

有志于加强经济发展的大学必须考虑如何最好地调整自己以兼顾大学传统的使命和社会的新期望。我们提出了一个基于活动的应对跨学科挑战的方法。

从11项有效的学术实践清单中，有两项明确涉及跨越学科之间界限的活动。实践“新兴思想教育”

将新的跨学科科研成果带入课程。实践“学科内和学科间的合作”提出了跨学科科研的新方法。

第 68 页

40

2 知识交流的系统方法

其他四种实践直接应对合作伙伴和社会的挑战。这些挑战很少理会学科界限，因而隐含着跨学科的性质：

* 成熟的发明和创造。
* 促进对话和合作协议。
* 科研/教育/创新中心。
* 以大学为基地的创业。

当学生和学者经常跨越内部学科界限时，大学可能会为知识交流做出更多贡献：

* 整合传统学科的发现。
* 突破学科边界的机会。
* 获得独特的数据并对其用不同观点解释。
* 学生跨越学科界限工作的准备。

**2.7 催化创新作为知识交流的系统方法**

**2.7.1 催化创新、其合作伙伴及其需求**

催化创新是大学的最新角色，有些人认为它和教育及研究一样同样重要[29–31]。催化创新的总体目标是产生发明创造：以前从未有过的物品、过程和系统，且具有潜在的社会影响。它们的范围可以包括应用于商业模式、医疗保健解决方案和艺术作品的发明和技术。

从经济发展的视角来看，催化创新的目标是更有效地刺激和捕捉大学创新发明的丰富性，并

与行业、企业和政府组织交流这些创新发明。 一旦交流发生，创造发明就流向产品、服务和系统，它们被引入市场或是被合作伙伴推向市场。

催化创新的合作伙伴是那些将从中受益的组织机构。这些合作伙伴与大学之间的界限因模糊不清而获益。在一个运转良好的创新生态系统中，许多合作双方参与者都紧紧围绕在边界上工作，而且不时地跨越边界交流合作。知识交流受益于这种边界的模糊性和疏松多孔性。

了解合作伙伴在催化创新方面的需求的方法，通常是通过网络实现的非正式讨论到结构化和专业主导的对话。一种可应用于所有领域的结构化流程被称为“系统性对话”。在这里，来自大学和合作伙伴的思想领袖有充分足够的时间和条件参与讨论，让共享的构想获得不断地改进（第5章）。

第 69 页

作为知识交流的系统方法促进创新 41

**2.7.2 大学应对催化创新需求的一种方法**

表2.1中的其余三个学术实践 支持催化创新的目标以促进经济发展。图2.5将这些实践置于催化创新和科研任务重叠的区域。全体教职员工和学生将通过以下方式为实现这些目标做出贡献：

* 采用“使发明创造成熟”的实践提高大学新发明创造成果的技术和市场成熟度。
* 采用“推进对话和合作协议”的实践，与合作伙伴互动，了解他们的需求并支持他们积极有效采用大学发明创造成果。
* 采用“以大学为基地的创业”实践支持教职员工和学生进行真正的风险创业。

表2.1总结了这些实践，并在第5章对其进行了更全面的探讨。

**2.7.3 交流创新成果的主动过程**

大学可以在催化创新方面发挥重要作用以更好地使学生成为创新者和企业家 [ 32]，通过更好地提高发明创造的成熟度以减少进一步应用时的障碍[33 ]，并为孵化企业提供更多支持 [34 ]。所有这些都会促进知识交流。

与合作伙伴交流的发明创造包括技术、发明、样件、方法和概念 [35 ]。其它交流的是知识产权（例如，版权、商标）、有形研究资产（例如，工程原型、图纸、新生物、软件、电路芯片）、专有技术和经营理念 [ 36]（图 2.1）。

这些可以通过与研究相关的同一机制进行交流：论文、讨论、联合项目和人员交流。而不同的机制涵盖知识产权和有形研究资产协议，有形物件交换，参与企业创立和咨询（图2.4）。此外，还有各种活动、展示和网络。

当大学创建者与合作伙伴密切合作一起支持采用和实施发明创造时，就会发生主动的知识交流。当合作伙伴组织中的人推动将发明创造构建到产品或系统中，对知识交流的鼓励是显而易见。

催化创新是一项内在与教育和研究领域本质上重叠的活动。事实上，大学在三个领域之间的这些重叠区域产生了很大的价值。框栏2.6讨论了这些重要的相互作用。

第 70 页

42

2 知识交流的系统方法

**框栏 2.6 跨越教育、科研和催化创新之间的边界**

大学是具有三个学术领域的系统：教育、研究和催化创新。它们的相互作用能产生重要的结果。有效的知识交流取决于这些领域的重叠，如图2.5所示。我们确认每个重叠区域中的实践如下：

* 通过“新兴思想教育”实践，当科研结果迅速转移到教育计划时，科研与教育产生相互作用。
* 通过“使发明创造成熟”实践，科研为创新提供思路，创新的需求影响研究。
* 通过“为创新做好准备”实践，当教育为创新和创业提供高技能的毕业生要涉及领导力、管理和企业家精神培养时，教育和创新就发生重叠。

通过本科生和研究生的实践

* 通过“建立教育/科研/创新中心”实践，教育、研究和催化创新三领域实现三重重叠，就可解决有重大影响的问题；通过“培养本科生研究生研究者”实践，可以让学生参与真正的科研和创新。

通过跨越这些内部领域的边界，大学将为合作伙伴和社会贡献更多的成果：

* 处于新兴知识前沿和具有研究和创新工作经验的毕业生。
* 具有基础性的研究发现，并且可能发展为创新的影响力。
* 基于最新发现并体现学生热情和创造力的发明。

**2.8 小结和加强知识交流所需的变革**

大学不会对变革的需求感到惊讶 [ 37]，也不应该害怕[ 38]。大学的变革既是必要的，也是可能的。它是必要的， 因为经济发展愿望的不断扩大和社会期望值提高加速。大学可能有着悠久的建设性适应历史，如第1章所述。但变化的速度在加快。变革是大学的一个持续不断的过程。

我们有信心，大学参与社会可以变得更强。这可以通过考虑知识交流的基本特征来实现（第2.2节) 并遵循系统方法（第2.3节）。这些特征和方法支持有效的实践（第2.4 – 2.7节）。

第 71 页

43

这些实践强化了教育和科研的传统价值，也包括催化创新这一新领域。系统的方法既在呼吁加强大学的基本使命，也在召唤在如何执行方式进行重大变革。

发自个人行动和战略意图驱动，许多大学已经从事知识交流方面的工作。少有人可以声称他们已经做到家了，因为目标是在不断移动中。尽管大学做出了这些努力，还有很大的成长空间。即使对于以执着于创新而闻名的领先的研究型大学，仍有可能取得显著的进步。可以想象一下大学对世界的影响，如果：

* 每个毕业的学生都拥有成为成功的创新者或企业家的知识和技能。
* 每个发现都被快速检查其潜在影响，并为其开发和传播制定转化计划。
* 每个适用的发明创造都获得专利、许可证并用于可销售的产品、服务或系统中。

大学可以贡献的程度很大取决于大学本身、其多样性、背景、进取意图以及已经采取的行动的数量。对于新兴大学开始时有限地参与经济或社会发展活动，调整适应于我们的学术实践将是一个巨大但值得尝试的挑战。对于正在规划的新大学，有机会从一开始就建立知识交流的理念。对于大多数已有积累并发展良好的大学来说，必要的变革程度只能通过诚实的自我评估过程来揭示。

没有任何一个简单的改变可以使一所大学在知识交流方面表现出色。它需要一个持续改进的过程，以及大学领导、学者和合作伙伴共同努力的长期承诺。控制变革的两个问题是：需要多少，以及必须以多快的速度进行？

为了支持变革，我们在第3章至第5章中分别论述有效的教育、科研和催化创新的实践，并在

第6章给出综合的观点。第7-10章中我们为把自身设定为适应性组织（adaptive organization）的大学制定了一个框架。这包括支持学术实践、计划评估、与合作伙伴的协调，并就变革所展开的讨论。在这些有效的学术实践或适应性大学的框架中没有任何内容是硬性规定的。 我们提供资源、参考和行为示例，这些应该由每所大学根据当地需求和自身背景进行审视和调整[ 39]。

参考文献

参考文献

1. Shane S (2006) Economic development through entrepreneurship: government, university and

business linkages. Edward Elgar Pub

2. Mitra J, Edmondson J (2015) Entrepreneurship and knowledge exchange. Routledge,

New York, NY

第 72 页

44

知识交流的系统方法

3. The Organisation for Economic Co-operation and Development (2012) A guiding framework

for entrepreneurial universities. https://www.oecd.org/site/cfecpr/EC-OECD Entrepreneurial

Universities Framework.pdf

4. The Organisation for Economic Co-operation and Development (2015) The innovation

imperative: contributing to productivity, growth and well-being. Organization for Economic

Cooperation and Development, Paris, France

5. Szirmal A, Naude W, Goedhuys M (2011) Entrepreneurship, innovation, and economic devel

opment. Oxford University Press

6. Langfitt T, Hackney S, Fishman AP (1983) Partners in the research enterprise. University of

Pennsylvania Press, Philladelphia, PA

7. Hughes A, Kitson M (2012) Pathways to impact and the strategic role of universities: new

evidence on the breadth and depth of university knowledge exchange in the UK and the factors

constraining its development. Camb J Econ 36:723–750

8. Yusuf S (2008) Intermediating knowledge exchange between universities and businesses. Res

Policy 37:1167–1174

9. Mitra J (2012) Entrepreneurship, innovation, and regional development. Routledge, London

10. Abreu M, Grinevich V, Hughes A, Kitson M, Ternouth P (2008) Universities, business and

knowledge exchange. Council for Industry and Higher Education and the Centre for Business

Research at University of Cambridge

11. Agrawal A (2001) University-to-industry knowledge transfer: literature review and unan

swered questions. Int J Manag Rev 3:285–302

12. Boyer EL (1990) Scholarship reconsidered: priorities of the professoriate. The Carnegie

Foundation for the Advancement of Teaching, Princeton, NJ

13. Jacobs J (2013) In Defense of disciplines: interdisciplinarity and specialization in the research

university. Chicago, IL, The University of Chicago Press

14. Gethmann CF, Carrier M, Hanekamp G, Kaiser M, Kamp G, Ligner M, Quante M, Thiele F

(2014) Interdisciplinary research and trans-disciplinary validity claims. Springer

15. Libecap G, Thursby M, Hoskinson S (2010) Spanning boundaries and disciplines: univer

sity technology commercialization in the idea age. Advances in the study of entrepreneurship,

innovation and economic growth. Emerald Group Publishing

16. O’Brien L, Marzano M, White R (2013) Participatory Interdisciplinarity: towards the inte

gration of disciplinary diversity with stakeholder engagement for new models of knowledge

production. Sci Public Policy 40:51–61

17. Clare P (2018) Knowledge exchange. In: Andersen J, Toom K (eds) Research management.

Elsevier, pp 189–203

18. Niedergassel B (2011) Knowledge sharing in research collaborations: understanding the driv

ers and barriers. Springer

19. Chan YE, Farrington C (2018) Community-based research: engaging universities in

technology-related knowledge exchanges. Inf Organ 28:129–139

20. Ackworth EB (2008) University–industry engagement: the formation of the knowledge inte

gration community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute. Res Policy 37:1241–1254

21. Belenzon S, Schankerman M (2009) University knowledge transfer: private ownership, incen

tives, and local development objectives. J Law Econ 52:111–144

22. The Organisation for Economic Co-operation and Development (2019) University-Industry

Collaboration: New Evidence and Policy Options. https://read.oecd-ilibrary.org/science-and

technology/university-industry-collaboration\_e9c1e648-en#page1. Accessed 1 Feb 2020

23. Martin LM, Warren-Smith I, Lord G (2019) Entrepreneurial architecture in UK universities:

still a work in progress? Int J Entrep Behav Res 25:281–297

24. Higher Education Funding Council for England (2016) University knowledge exchange (KE)

framework: good practice in technology transfer. Report to the UK Higher Education Sector

and HEFCE by the McMillan Group. Bristol, UK

25. Zhang Q (2018) Theory, practice and policy: a longitudinal study of university knowledge

exchange in the UK. Ind High Educ 32:80–92 2 A Systematic Approach to Knowledge Exchange

26. Borrell-Damian L, Brown T, Dearing A, Font J, Hagen S, Metcalfe J, Smith J (2010)

Collaborative doctoral education: university-industry partnerships for enhancing knowledge

exchange. High Educ Pol 23:493–514

27. Ackoff R, Greenberg D (2008) Turning learning right side up: putting education Back on track.

Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ

28. Atkinson J, Crowe M (2006) Interdisciplinary research: diverse approaches in science, tech

nology, health and society. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ

29. Leydesdorff L, Etzkowitz H (1997) Universities and the global knowledge economy: a triple

helix of university-industry-government relations (science, technology, and the international

political economy series). Thomson Learning, Boston

30. Roberts EB (1991) Entrepreneurs in high technology: lessons from MIT and beyond. Oxford

University Press, New York, NY

31. Allen T, O’Shea RP (2014) Building technology transfer within research universities: an entre

preneurial approach. Cambridge University Press, Cambridge, UK

32. Valerio A, Parton B, Rob A (2014) Entrepreneurship education and training programs around

the world. World Bank Publications, Washington, DC

33. Shane S (2004) Academic entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation. Edward

Elgar Pub

34. Birley S (2007) Universities, academics, and spinout companies: lessons from Imperial. Int J

Entrep Educ 9:388–408

35. Breznitz S, Etzkowitz H (2016) University technology transfer: the globalization of academic

innovation. Routledge

36. Libecap GD (2005) University entrepreneurship and technology transfer: process, design, and

intellectual property. Elsevier (Series Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation,

and Economic Growth)

37. Altman A, Ebersberger B (2013) Universities in change: managing higher education institu

tions in the age of globalization. Springer, New York, NY

38. Benson L, Harkav I, Puckett J, Hartley M, Hodges R, Johnston F, Weeks J (2017) Knowledge

for social change: bacon, Dewey, and the revolutionary transformation of research universities

in the twenty-first century. Temple University Press

39. Altbach PG (2011) The past, present, and future of the research university. In: Altbach PG,

Salmi J (eds) The road to academic excellence. World Bank Publications, pp 11–32