

# 合作研究是高校科研的有效途径

Alec Nigel Broers

## 1 合伙和协作

大学研究对以科学为基础的工业而言是必不可少的。由于用于支持工业和商业各个部门的科学基础急剧扩展，企业不可能去研究影响其经营活动的所有科目。通过与大学合作，企业可以取得长足进展，并可扩大自己的影响与规模，以便共同参与研究。同时，也更容易成为国际集团的一部分。然而，要获得合作成功，企业还必须认识到，研究不是开发，也需要较长的时间才能获得回报，而且通常是间接的。当然，对于此类研究的投资金额，不同的项目各有不同。对于典型的高科技项目来说，大约需要产品开发经费的 1/10，而产品开发费用又是总收入的 1/10 左右。研究支出的管理与评估不同于开发支出，对开发支出的管理控制理所当然地要更加严格，计划性要更强。

有人提出大学与企业合作会失去学校的独立性，我认为不是这样。与企业合作可获得更多的资金来源，也能更为有效地利用现有的政府资金和捐赠资金。结果会使学校研究人员有更多的选择自由和更好的机会去寻找从事其研究所需的支持。但企业界必须愿意通过共享知识产权和及时公布研究成果来分享研究结果。

## 2 大学研究的背景

大学真正从事实用性科学研究是从 19 世纪开始的。以剑桥为例，现代改革开始于女王的丈夫阿尔伯特亲王就任剑桥大学名誉校长的 1847 年。至少在那个时代，他是一位不同寻常的亲王。作为一个认真的学生，当他看到英国大学学习之不严肃和脱离实际的情况时，感到非常震惊。他来自德国。在德国，当时政府和企业已经参与为大学提供实验设备的活动。他为剑桥没有足够的实验室而困扰，并尽力寻求解决这个问题的途径。他终于说服德文郡公爵出资建立凯文迪希实验室。从现在的水准看，那些新实验室是简陋的，而且费用也相对较低。但当时科学家们不这样认为。人们认为建立凯文迪希实验室的资金比现在筹集几千万美元建立一个设备齐全的生物技术实验室或者活动网络研究中心更有意义。但建立研究基本设施所需要的资金绝对数额不是很大，不如今天建立一个带通风柜的化学实验室或者生物医学研究用的动物实验室成本高，更不用说建立信息技术装备齐全的超净室了。1897 年 J.J. 汤姆森进行实验时发现了电子，所用的是比较简单而且并不贵重的设备，即真空泵，里面插有电极的玻璃瓶（做这个玻璃瓶可能花了玻璃匠一周左右的时间），一个蓄电池和一些电流计。

19 世纪 90 年代，在剑桥，上述想法首先被一些新建的公司采纳。那时正是法尔文家族创办 Cambridge（剑桥）仪器公司的时候。20 世纪 60 年代，该公司开发了第一个商业扫描电子显微镜，它成为 20 世纪后半叶应用最广泛的仪器。它是由大学工程系开发的，公司给学校一笔可观的资金支持进一步研究。

虽然扫描电子显微镜是一个复杂的仪器，但还是有可能在设备很好的工程系生产出来。50 年代后期和 60 年代，世界一流大学的物理学家正在制造同样或者更为复杂的加速器。但是，此后不久，搞一个特别是用于粒子物理研究的仪器，对于一个研究部门来说太复杂也太昂贵了。那么，政府参与国家级的合作项目就非常有必要了。今天，国家之间必须合作研制超级对撞机，必须进行国际间的合作。这一美国微粒子物理学家的梦想只依靠美国的力量是不能实现的。事实已证实了这一点。

就其项目的规模而言，粒子物理虽是一个突出的例子，但是科学的大多数领域确实是越来越复杂。

在很多领域里,合作对于科学家们来说是不可缺少的。机构内部的合作是理所应当的,机构之间的合作通常也是很重要的。许多最重要的先进科学技术在工业实验室形成,是因为商业部门控制的巨大资源使他们能吸引最好的科学家,并为其配备最现代化的设备。电机工程、通讯和电子领域尤其如此,化学工业以及航空等机械工业工程主要应用方面亦是如此。后来,随着计算机和信息技术的出现,企业科学家的作用变得很重要,这一趋势今天又延伸到生物技术和制药领域。

同时,当曾经只是学术性研究的研究中心开始在工业领域中出现时,学术自由的性质也随之发生了变化。个人遵循完全独立道路的能力也受到侵蚀。当然,学习别人的先进知识是必要的。但并非要按照别人的意见完成自己的工作。对于合作研究来说,这一点是非常必要的。这并不是说从创造的角度来看,合作令人不满意,而是可以理解为它导致了独立性的丧失。这些思想仍然来自个人,但它是从与别人合作中所获得的更宽的视野,几乎没有例外。如果一个人坚持单独从事研究,他能够解决的问题就很少,而且这些问题的重要程度也是比较低的。

再说,目前很多激动人心的发现都是出现在科学的交叉点上。化学、物理、生物、数学等19世纪的传统学科和领域的界线在应用研究领域越来越不适合。举例说,要建立未来通讯系统,就必须通过计算机学家、电子工程师、经济学家、心理学家和生理学家的共同努力来实现。如果要实现基因和生物技术的话,那么物理、生物和生物化学的界线一定要打破。那些在专业知识以外,能掌握并广泛了解以不同学科为基础的新的相关领域的人是明天的获奖者。在知识环境中需要有广度和深度的思维,非常专业化已经不够。拆除那些隔离传统大学院系之间的围墙是至关重要的。

这就是当今需要建立交叉学科研究和在大学本身能提供的资源外拥有更多资源的理由。这种需求只能通过合作才能满足。

### 3 合作和资金筹措

合作可以以很多方式进行,在讨论几种选择前,我先介绍资金筹措的选择方式。我将英国大学研究资金分为7类:

1) 大学资助和指导的研究 这种研究非常重要,因为保留了整个学术独立性和首创性,可能有完全新奇和革命的想法;大学的资源很少,当具有开发性的设想出现时,因缺乏企业参与而难以实现技术转让。

2) 由政府(或慈善机构)资助、由大学承担的研究 这些资金是在竞争的基础上通过专业人士的审查,由非企业渠道提供。虽然真正的独立性由于相互审查被削弱,但学术自由还是能保持的。因缺乏企业参与,创新观念的有效实施的潜力受到限制。

3) 政府(或慈善机构)资助和指导的大学研究 在这种情况下,政府或捐赠机构根据其顾问的判断,集中使用资金,从而使他们的项目优先。例如“远见”项目,得到保证。但学术自由难免受到研究指导者和管理委员会眼界的限制,实际操作也会因缺乏企业参与而困难重重。

4) 政府和企业联合资助并指导的大学研究 企业与政府联合起来,以保证“远见”项目得以顺利实施。企业的参与提供了更多的技术转让的机会。但学术自由受到政府与企业所确定的重点的抑制,而且行政安排会产生麻烦。这是工业支持大学研究的传统方法。

5) 企业赞助和指导的大学研究 在这种情况下,企业确立了重点,有力地促进了技术转让。但学者们失去了学术自由,企业者不直接参与,仅仅是监督者。

6) 政府资助、由大学和企业联合的研究 这种情况如同下一种情况,企业家实际上亲自参与研究而不只是监督者。工业和学术重点取得平衡,企业家作为合作研究方的直接参与,改善了技术转让的机遇。然而,政府监督带来了官僚作风,同时浪费了时间和资源。企业家也可能因为有政府的资助与参与,因而限制了其对研究的责任感。

7) 企业赞助并参与的联合研究 在此方式中, 企业家们会全身心投入研究。因此, 他们可能将他们认为最重要和最感兴趣的研究交给大学, 而不会仅仅资助大学去进行他们认为不重要的研究。学术判断和独立性比在 (4) 和 (5) 情况中保持得更好, 比 (6) 中的官僚主义少。为获得成功, 必须认真仔细地签订详细的合同, 保证有效地共享知识产权, 使用设施和出版物。

为保持学校全面的创新潜力, 需要在各种方式中进行选择。很多研究仅仅是学术性的, 其结果不可能实际开发应用。但它扩展了人类智慧, 对学校文化发展来说也是必要的。上面 (1) 和 (2) 已经阐明。实际应用的研究要依赖于企业的参与。企业为研究提供了框架, 为研究尖端技术提供了必需的资源。如上所述, 它适用于大多数科学、技术、医学和社会学等很多领域, 其目的是支持以科学技术发展为目的的学术研究。在技术领域内, 要想获得成功也必须这样做。如果研究出的设备和技术不实用或费用太高, 就没有必要去继续这种研究。还不如将资源用于与应用无关的基础研究上。

要让学校保持知识自由, 企业就必须进行真正意义上的研究。如果仅仅是想开发新产品或改进现有的产品, 这样的合作则应避免。学术界人士很难在有时间压力的项目上进行有效的开发。为完成教学和考试任务, 他们不得不间断自己的研究。比如: 经常一次间断就是几个星期。这样的停顿对于高科技发展项目是极其不利的。但对基础研究影响不大, 有时反而会有益, 因为当他们暂停研究回来后, 可能会得到新的见解。

很遗憾, 以研究为名义进行开发也不是没有, 但两者很难区分, 因为没有明确的界线。但企业合作者对于研究的投入可以根据他们是否愿意共享或放弃知识产权的专有权, 或者他们是否愿意立即公开成果来衡量。在后一种情况, 期限推迟不应超过 3 个月。当然也会有这样的情况, 当大学和企业进行合作时, 他们愿意时间长些, 都希望保护成果。另外一种检验方法是, 不管谁是合作者, 看他们是否愿意让参加研究的学者相互自由交谈。

#### 4 结束语

最好的办法是企业 and 大学的工程师们、科学家们一起工作, 而不是让企业掏钱购买研究成果。这能确保大学集中精力研究最重要的课题, 同时也鼓励企业界去从事最感兴趣和最重要的研究, 并选送最优秀的人才去上大学。这既能避免大学浪费时间去研究已失去意义的课题, 也能避免企业界赞助他们认为不值得独自研究的课题。同时, 也能确保企业的优秀人才来参加合作研究。这样学术独立性就能够比在企业界仅仅提供资助和进行监督的情况下得到更好的保护。

显而易见, 实现一个成功的合作并不容易, 因此, 在合作不成功时, 就应该果断放弃。合作一开始就要确立这样的机制, 大学可以在这方面帮助企业。与其他因素相比较, 更多的固定过时的技术和思想才是导致企业失败的主要原因。学术研究只有不断变化和更新才能发展。

在纯粹的学术独立难以达到的同时, 必须进行学术的自由讨论。虽然有专业人员进行审查, 这种办法在资金竞争的几种选择方法中是最好的, 但也有困难。与企业合作的机会应扩大, 但不是限制学术自由, 传统的道路并未走完, 新的道路业已开通。

知识的成就从未像今天发展得这么快, 新知识从未像今天这么被人期待。大学是一个国家知识创新的主要源泉。文化和财政的能否成功取决于大学对所有领域智力活动的贡献。合作为高科技产业提供了完成这一使命的能力。企业与大学合作中的收益和大学从与企业合作中的收益相当, 或许会更多。我们需要谨慎地制定合作规则。如果能这样做, 学术独立性将得以持续, 学术思想将会更好地造福于人类。