

课题完成单位：机电学院

完成人：胡玉秀，吴涛，王琦

基于沉浸式科研反哺教学的 研究生参与科学研究的模式与方法

课题来源：校级2023年研究生“点子”专项

研究生教育与人才的培养有着密切的关系。研究生教育肩负着高层次人才培养和创新创造的重要使命，是国家发展、社会进步的重要基石。科教融汇是新时代建设研究型大学，创新尖端人才培养模式，实现德育与学术质量同步提升的关键举措。基于沉浸式科研反哺教学的研究生参与科学研究的模式与方法是科教融汇的一次创新性实践，这种模式和方法的实施对于提高研究生的科研能力和教学质量具有重要意义，有助于培养具有创新精神和实践能力的高层次人才，推动科教融汇的发展。

关键词

沉浸式；科研反哺教学；科教融汇；创新尖端人才培养

党的二十大报告围绕全面建成社会主义现代化强国，提出了很多新表述、新理念，作出了很多新要求、新论断，其中在人才方面，二十大报告的第五章“实施科教兴国战略，强化现代化建设人才支撑”，明确提出“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”，明确强调“必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力”，明确指出“统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新，推进职普融通、产教融合、科教融汇，优化职业教育类型定位”。同时，党章修订中也首次加入了“充分发挥人才作为第一资源的作用”的表述和要求。这些新表述、新要求，为我们新时代新征程做好人才工作提供了科学指南和根本遵循。基于沉浸式科研反哺教学的研究生参与科学研究的模式与方法主要的研究目标有：

(1) 探索 and 解析“教学科研相统一”的理论，明确教学与科研的内在联系。教学与科研并非孤立、零和的关系，而是相辅相成、有机融合的。理解并阐述“科研反哺教学”的机理，以此为指导进行实践；

(2) 构建和完善科研反哺教学的实施措施及保障机制。这包括如何将学科优势和科研资源优势转化为教学优势，以促进人才培养质量的提升；

(3) 制定相关的政策和制度支持，为科研反哺教学提供保障。鼓励教师将科研成果转化为教学内容，为教师的科研活动提供必要的资源支持，如资金、设备、时间等，同时也要为教师的科研成果转化提供平台和机会；

(4) 加强教师的科研能力和教学质量，以确保科研成果能够真正服务于教学，使教师在科教互动融合中成长，使学生从科教互动融合中受益。通过学生反馈和教学评估，了解科研成果在教学中的效果，及时调整和优化教学方法；

(5) 教学内容注重专业知识与科研的结合，使教学有效贴近专业、贴近社会，融入学科发展前沿及与专业相关的一些社会热点事件，更新知识，突出应用。定期邀请教师和学者来校进行学术讲座和研讨，让学生了解学科发展的前沿动态。



从科研与教学的关系来看，教学与科研两者是否应统一一直是高教界研究的学术话题，也是实践话题。经过70多年的发展，中国经历了从单纯的教学转向科教并重，又从科教并重转向科教结合，进而走向科教融合的过程，这是高等教育发展的历史选择。今天的科教融汇则是高等教育强国建设的重要举措，也是时代赋予我国大学的核心命题。

然而，当前国内科研领域与高校教学之间存在脱节情况，科研领域一般追求领域前沿，以创新创效为目的，而高校教学则以基于教材的基本理论学习为主，学生从掌握基础理论知识到投身科研前沿之间存在巨大理论差距，其根本原因为传统高校教学的目标为培养具有基本专业素养的人才，而不是具有扎实科研素养的研究者，这无疑会阻碍我国科研人才的全生命周期培养。当前航空宇航科学与技术学科的教学实践中存在以下问题：

1.解决传统培养模式与研究生创新能力培养不匹配的问题

传统培养模式与研究生创新能力培养不匹配的问题是一个当前教育领域亟待解决的难题。传统培养模式过于注重知识的灌输和考试成绩的评价，忽视了学生的创新思维和实践能力的培养。然而，在当今快速变化的社会中，创新能力已经成为了各行各业所需的核心素质之一。

首先，传统培养模式对于学生的思维方式有着很大的限制。在这种模式下，学生往往被要求按照固定的学习路径和方法来获取知识，缺乏自主思考和探索的机会。这种机械式的学习方式会使学生的思维变得僵化，难以应对复杂的问题和挑战。而创新能力的培养需要学生具备开放的思维和灵活的解决问题的能力，能够独立思考、勇于尝试新的方法和技术。其次，传统培养模式对于学生的实践能力培养也存在一定的不足。在这种模式下，学生往往只是被动地接受知识，缺乏实际操作和应用的机会。然而，创新能力的培养需要学生具备实践经验和动手能力，能够将理论知识应用到实际问题中去解决。只有通过实践才能真正理解和掌握知识，才能培养出具有创新思维和实践能力的人才。



解决传统培养模式与研究生创新能力培养不匹配的问题需要从多个方面入手，进行一系列的改革和创新。改变传统的应试方案，一张考卷定所有的传统教学模式。注重学生的综合素质和能力的发展，实现多维度评价体系。提供更多的实践机会和科研驱动的学习模式，让学生能够在实践中学习和成长，在可严重提升发展创新能力。只有通过改革和创新，才能培养出具有创新思维和实践能力的高素质人才，为社会的发展和进步做出更大的贡献。

2.解决传统教材方案滞后，将学科前沿内容融入课堂的问题

传统教材方案滞后，无法及时将学科前沿内容融入课堂的问题是当前教育领域亟待解决的难题。随着科技的飞速发展和社会的不断进步，各个学科的知识也在不断更新和演进。传统教材的编写和修订往往需要较长的时间周期，导致其中的内容无法与最新的学科发展保持同步。实际教学中大部分使用的都是传统教材。但是，传统教材有很多明显的缺点。

首先，传统教材的滞后性会使学生接触到的知识过时陈旧。当学生还在学习某一知识点时，该领域的研究可能已经取得了重大突破或者有了全新的理论框架。这样一来，学生所学到的知识就变得不再具有实际应用价值，也无法满足他们对于学科发展的兴趣和求知欲。



其次，传统教材无法提供最新的案例和实例，限制了学生的实践能力的培养。学科的发展离不开实际问题的解决和实践经验的积累。然而，传统教材往往只提供一些经典案例和实例，无法涵盖最新的研究和实践成果。这样一来，学生在应用知识解决问题时缺乏现实感和创新性，难以培养出具备实践能力的高素质人才。

为了解决传统教材方案滞后，将学科前沿内容融入课堂的问题，我们需要进行一系列的改革和创新。学科教育专家与行业领域领军人才紧密联系，了解最新的研究动态和发展趋势，积极了解行业发展现状，才能将学科前沿内容呈现给学生。其次，引入企业先进生产基地和科研一线作为学生课堂的一部分，在真实的生产一线体验学习。还应

该鼓励教师带领学生参与学科研究和学术交流活动，提高他们的专业素养和教学水平。只有通过改革和创新，才能使学生的学习内容与学科发展保持同步，培养出具有创新能力和实践能力的高素质人才，为社会的发展和进步做出更大的贡献。

3.解决传统毕业生所学内容与工作后所需能力不匹配问题

传统毕业生所学内容与工作后所需能力不匹配的问题是一个当前教育领域亟待解决的难题。传统教育模式往往注重知识的传授和考试成绩的评价，而忽视了培养学生的实践能力和综合素质的培养。然而，在当今快速变化的社会中，工作场所对于毕业生的要求已经发生了巨大的变化。然而，目前教育大部分为传统教育模式，传统教育模式有很多明显的弊端。

传统教育模式过于注重理论知识的灌输，缺乏实践操作和应用能力的培养。在这种模式下，学生往往只是被动地接受知识，缺乏实际操作和应用的机会。然而，工作场所对于毕业生的要求往往是具备实践经验和动手能力，能够将理论知识应用到实际问题中去解决。只有通过实践才能真正理解和掌握知识，才能培养出具有实践能力和解决问题的能力的人才。其次，传统教育模式对于学生的综合素质和能力的培养也存在一定的不足。在这种模式下，学生往往只注重学科知识的学习，忽视了其他重要能力的培养，如沟通能力、团队合作能力、创新能力等。然而，这些能力在工作中同样至关重要。工作场所需要毕业生具备良好的沟通能力和团队合作能力，能够与他人合作解决问题；同时也需要毕业生具备创新思维和问题解决能力，能够应对复杂的工作环境和挑战。

解决传统毕业生所学内容与工作后所需能力不匹配的问题需要从多个方面入手。学生的评价方式直接影响学生的学习方法，如果通过一张考卷证明自己的学习水平，学生更倾向于复习大量习题，提高考试成绩。可是考试成绩与工作能力的关联度究竟有多少，如何改变传统的评价体系是我们第一步要做的。其次，应该提供更多的实践机会和科研机会，让学生能够在实践中学习和成长。同时，学习还应该加强与企业的合作，了解工作场所对于毕业生的实际需求，调整课程设置和教学内容，使之更加贴近实际工作。

03

研究的相关成果



基于沉浸式科研反哺教学的研究生参与科学研究的模式是创新大学教育的重要路径，它强调将科研成果转化为教学内容，从而促进教学质量的提高。这种方式有助于克服教学和科研的分立状态，形成相互促进、相互滋养、相互支撑的关系。教师可以将最新的科研成果融入教学中，使学生能够及时了解和接触到前沿的科学研究进展，从而提高学生的学习兴趣 and 动力。科研反哺教学不仅可以提高教学质量，还可以培养学生的创新能力和实践能力，为他们未来的职业生涯打下坚实的基础。

1.基于教材、追踪前沿的“渐进式”科研反哺教学方法

提出基于教材、追踪前沿的“渐进式”科研反哺教学方案，在该方案中，不仅要求教师深入研

究教材内容，并且将教材中的知识点进行引申、关联到在科研过程中容易遇到的关键核心问题，再结合文献中报道的最新科研成果，将科学前沿的内容及做科研的逻辑思维方法融入到课堂中。同时，要求学生在学习了教材知识后，就与教材知识相关的科研问题查阅文献资料，并以小组的形式将自主学习成果在学习平台分享，学生的这些工作会让其更好地将课堂知识与科研项目联系起来。

另外，教师在课堂引入的前沿科学文献内容能够为学生的课外活动项目提供更多的选题灵感，拓宽学生的视野，为学生在参与课外项目以及后续读研或工作中能够更好地发展奠定基础。具体包含以下内容：



- ① 深入研究教材内容，并在教学中设置讨论环节；
- ② 适当引申教材中的知识点，关联科研中的关键核心问题；
- ③ 鼓励学生在课后阶段查阅文献资料，并以小组形式将学习成果在学习平台分享；
- ④ 组织相关课外活动，拓宽学生的学术视野。

2.形成以学生为中心的“三位一体”培养理念

通过项目牵引、科研赋能、课程改革等方式，提出以学生为中心的“三位一体”培养理念，该方案是指通过项目牵引、科研赋能和课程改革三个方面，来促进研究生创新能力的培养。通过引入实际项目，培养学生解决实际问题的能力。这些项目可以是学生独立进行的研究项目，也可以是与教师、行业合作的项目。通过参与真实的项目，学生能够了解到实际问题的复杂性和多样性，培养解决问题的能力 and 团队合作精神。将科研与教学相结合，实现“科研反哺教学”。通过引入科研导师或科研团队，让学生参与到科研项目中，学会科学的研究方法和技能。同时，科研成果也可以为教学提供新的资源和案例，提高教学质量。这种科研赋能的方式能够培养学生的科研思维和创新意识。通过改革课程设置和教学方法，为学生提供更加灵活、开放的学习环境。例如，引入问题导向的教学模式，让学生从问题中学习和思考；采用小组讨论和互动式教学，激发学生的学习兴趣 and 主动性；提供选修课程或跨学科课程，让学生从多个学科角度进行学习和思考。通过以上三个方面，可以促使研究生教育更加注重学生的创新能力培养，提高学生的综合素质和竞争力。同时，也能够促进科研与教学的良性互动，推动教学和科研的互相促进和发展。具体包含以下内容：

- ① 通过引入实际项目，培养学生解决实际问题的能力；
- ② 通过引入科研导师或科研团队，让学生参与到科研项目中，学会科学的研究方法和技能；
- ③ 通过改革课程设置和教学方法，为学生提供更加灵活、开放的学习环境；
- ④ 采用小组讨论和互动式教学，激发学生的学习兴趣 and 主动性。

3.探索“三融一制本研贯通式”科研反哺教学的育人新机制

以“双一流”建设为契机，加强顶层设计，打造高水平应用型师资队伍，探索“三融一制本研贯通式”科研反哺教学的育人新机制。“双一流”建设重点发展一批在特定领域具有国际影响力和竞争力的大学，该建设以提高高等教育整体质量为目标，通过投入大量资源和采取一系列措施，以提升高校的整体实力和国际影响力。“双一流”建设作为中国高等教育的重要举措，旨在培养一流人才和构建一流学科。为了实现这一目标，加强顶层设计是至关重要的。顶层设计包括规划和制定发展目标、政策和措施，以及布局师资队伍、科研平台和教学资源等方面。在师资队伍方面，打造高水平应用型师资队伍是指培养和引进具有高水平应用型教育能力和经验的师资人才。这些师资人

才具有丰富的实践经验和行业背景，能够将实际应用知识和技能向学生传授，并引导学生进行实践操作和创新。

探索“三融一制本研贯通式”科研反哺教学的新育人机制是指将科学研究与教学相结合，通过开展科学研究来推动教学方法和内容的创新。这种机制强调科研对教学的反哺作用，让教师在科研中不断探索和实践新的教学方法，并将科研成果应用到教学中去，实现本科教学和科研的有机结合，让学生在学的同时积累科研经验，提高创新能力和实践能力。这种机制有助于培养具有应用能力和创新能力的高水平人才。“双一流”建设以高水平大学的发展为目标，通过加强顶层设计、打造高水平应用型师资队伍、探索科研反哺教学等新育人机制，努力提高高校的整体实力、高等教育的质量和水平、和国际影响力，以适应经济社会发展的需求。具体包含以下内容：

- ① 制定科学合理的顶层设计，包括课程设置、人才培养目标和模式的制定；
- ② 吸引和培养高水平的应用型师资队伍，提供专业教学和实践指导；
- ③ 将科研与教学有机结合，培养研究生的综合能力；
- ④ 建立有效的评价和监控机制，确保其可持续发展和不断优化。

4.将科研成果转化为教学资源

研究如何将科研成果转化为教学资源，以此提高学生的分析问题、解决问题的能力，同时激发学生的兴趣，活跃学生的思维。将科研成果转化为教学资源，可以为学生提供更具有实践性和应用性的学习材料，并激发他们的学习兴趣与思维活力。这种方式可以帮助学生将理论知识与实际问题相结合，培养学生的分析问题和解决问题能力。

首先，科研成果转化为教学资源可以丰富教学内容。学生可以从科研成果中了解到前沿的学术进展、新技术和新应用，从而拓宽视野，了解学科发展的最新趋势。通过接触与学科相关的最新科研成果，学生能够更深入地理解学科的内涵和实践应用，从而提高对所学知识的认识和理解。其次，科研成果转化为教学资源可以提供实践性的学习机会。学生通过接触科研成果，有机会进行实验、研究和创新，从而将理论知识与实际问题相结合。这种实践性的学习方式可以培养学生的动手能力、创新能力和解决问题的能力，让学生在实践中学，提高他们的实际操作能力。此外，科研成果转化为教学资源还可以激发学生的兴趣和思维活跃度。学生在接触到科研成果的过程中，能够体验到知识的创新性和实用性，从而激发他们对学科的兴趣。这种积极的学习体验可以激发学生的思维，使他们更主动地思考和提出问题，从而活跃课堂氛围，促进知识的深入学习。将科研成果转化为教学资源可以提高学生的分析问题、解决问题的能力，同时激发学生的兴趣和活跃学生的思维。这种方式可以促进学生的综合素质培养，使他们更好地适应未来的社会发展需求。具体包含以下内容：

- ① 将科研成果有效地转化为教学资源；
- ② 根据学生的需求和兴趣，设计适合的教学资源；
- ③ 培养学生的分析问题和解决问题的能力；
- ④ 利用教学资源激发学生的兴趣，活跃学生的思维。



5.以科研带动教学基本建设，促进教学改革

利用科研实力优势，以科研带动教学基本建设，促进教学改革，发挥科研对教学的反哺作用，不断提高教学质量和人才培养质量。科学研究在教育领域中起着重要的推动作用，不仅对教师的教学水平有所促进，同时在教学改革中也扮演着关键角色。科学研究为教育改革发展提供了关键的支撑、驱动和引领作用。哈尔滨工业大学在科学研究领域取得了显著的成就。学校聚集了一大批具有国际声誉的科研团队和优秀的科学家，致力于解决国内外重大科学难题。学校在信息技术、机械工程、电子通信、材料科学等领域拥有深厚的研究实力，进行着前沿的研究，取得了一系列重要研究成果，不断推动着相关领域的发展。相关领域的发展需要相应的教学改革和教材修订，以适应新的知识和技能要求，提高学生的综合素质和竞争力。发挥科研对教学的反哺作用，实现“学有所用，学有所成”，不断提高教学质量和人才培养质量。实现“以教学带科研，以科研促教学”是提高教学质量的关键。教师应树立教学与科研相辅相成的观念，不仅要关注课堂教学的质量，还要积极参与科研工作，使科研成果反哺教学，从而提高教学水平。教学与科研并不是对立的，而是相辅相成的。教学侧重于言传，而科研则侧重于身教，两者共同为培养人才这一大学的首要使命服务。

科学研究可以为教学改革提供理论依据和实证支持。通过对教育现象的深入研究，教师可以发现新的教育规律，提出创新的教学理念和方法，从而为教学改革提供科学的理论指导。其次，科学研究可以帮助教师更好地理解和应对教学改革带来的挑战。教学改革往往伴随着教学模式、教学内容、评价方式等方面的变革，这些变革可能会对教师的教学工作带来一定的困扰。通过科学研究，教师可以了解这些变革背后的原理和目的，掌握应对策略，从而更好地适应教学改革。教师不断尝试新的教学方法和手段，以期找到最适合学生的教学方式。科学研究可以为教师提供丰富的实践经验和案例分析，帮助他们在实践中发现问题、解决问题，不断优化教学过程。所以，科学研究在教学改革中具有重要的促进作用，它为教学改革提供了理论支持、实践指导和效果评估，有助于推动教育事业的持续发展和进步。具体包含以下内容：

- ① 前沿的研究推动着相关领域的发展，推动教学改革；
- ② 加强教学与科研团队建设，实现“以教学带科研，以科研促教学”；
- ③ 推动产学研结合，促进科研成果转化为教学内容；
- ④ 加强科研与教学的互动与反哺，帮助教师在实践中优化教学过程。

04

研究或改进建议

基于沉浸式科研反哺教学的研究生参与科学研究是一种将科研成果应用于教学过程中的教学模式，旨在提高教学质量和水平，促进学生的科研素养和创新能力的培养。实施科研反哺教学的研究或改进建议主要包括以下几个方面：

1.基于教材、追踪前沿的“渐进式”科研反哺教学方法

在教学阶段需要深入探讨教材内容，在讲解的同时需要将教材中的知识点进行引申、关联在科研过程中容易遇到的关键核心问题，再结合文献中报道的最新科研成果，将科学前沿的内容及做科研的逻辑思维方法融入到课堂中。在课后阶段，要求学生在已经掌握了基础理论的前提下积极查找相关科研前沿资料，并以小组的形式进行分享与讨论，在讨论的过程中，教师需要适时对研究方向进行梳理和评价，做出正确引导。该方案的目标是锻炼学生的学习、科研及创新能力，并将这些环节有机融合，形成“渐进式”科研反哺教学良性循环。

2.以学生为中心的“三位一体”培养理念

对于以学生为中心的“三位一体”培养理念，可以通过提供创新平台和资源、导师指导与交流、团队合作与跨学科学习及激励措施与奖励机制等方面来具体实施。学校可以建立创新实验室、创业孵化器等创新平台，为研究生提供展示和实践创新的机会。同时，学校也可以提供丰富的科研资源，如图书馆、实验设备等，以支持学生的科研工作。优秀的导师在研究生的创新能力培养中起着至关重要的作用。学校可以建立良好的导师制度，确保每位研究生都有指导老师，并定期进行导师与学生之间的交流与指导。导师应鼓励学生积极参与科研活动，并提供专业的指导和建议。积极开设学术讲座、研讨会、学术交流会等活动，为研究生提供学术交流与合作的机会。此外，学校可以提供更多的交流机会，让研究生能够广泛了解最新的学术研究进展。鼓励研究生之间的团队合作，培养学生的团队协作能力。同时，跨学科学习也能够开拓学生的思维，培养他们综合运用不同学科知识解决问题的能力。设立奖励机制，鼓励研究生积极参与创新科研活动，并对优秀的科研成果给予奖励和认可。这样可以激发研究生的积极性和创造力，进一步提升他们的创新能力。通过以上措施的综合实施，学校可以更好地培养研究生的创新能力，提升他们的综合素质和竞争力，为他们未来的职业发展打下坚实的基础。

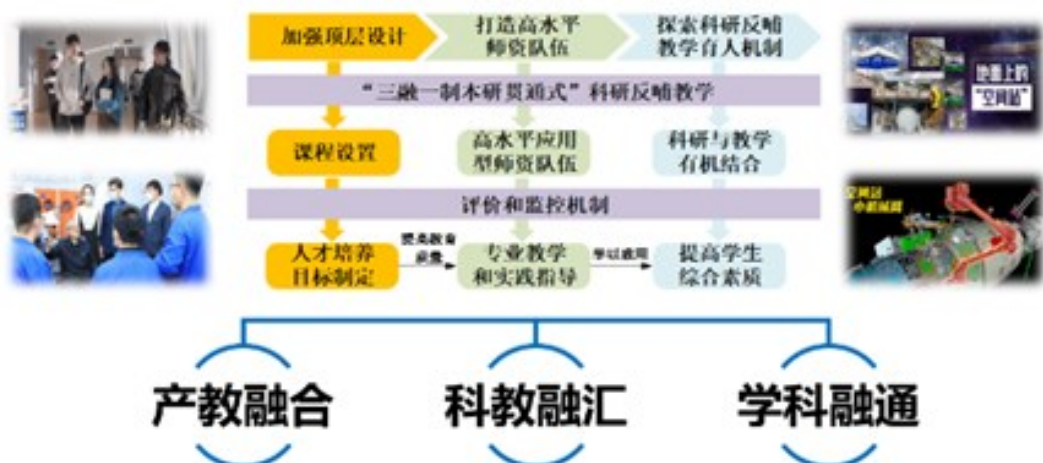
3.“三融一制本研贯通式”科研反哺教学的育人新机制

强化教师培养计划,制定和实施高水平应用型师资培养计划，包括提供教师培训和进修机会，鼓励师资队伍参与学术交流和研究项目，以不断提升他们的教学水平和科研能力。探索“三融一制本研贯通式”科研反哺教学机制，鼓励教师将自己的科研成果直接应用到教学中，通过科研来推动教学改革和创新。例如，教师可以组织学生参与科研项目，将科研过程和成果直接融入课堂教学。加强师资队伍建设：通过引进国内外优秀的师资和优化内部教师结构，建立高水平的师资队伍。鼓励教师深入研究领域，进行创新研究，提供支持和奖励机制，激励教师积极参与科研活动。

加强与行业和合作,建立校企合作平台，推动教学和科研与实际需求的紧密结合。通过与行业和合作，教师可以获得更多实践经验，将实际问题应用到教学和科研中，提高教学和科研质量。加强教学评估和监测机制：建立完善的教学评估和监测体系，对教师的教学效果进行评估和反馈。通过教学评估结果，为教师提供改进教学的指导，确保教学质量和水平。

改进建议

沉浸式科研反哺教学-三融一制本硕博贯通式育人新机制



4.科研成果转化为教学资源

教师可以基于自己从事的科研工作或与教学相关的科研成果，设计和改进课程内容和教学活动。有条件的学校和部门还可以开发基于科研成果的新课程，以培养学生的独立研究能力和创新精神。



利用科研成果开展实验和实践活动。

教师可以基于自己从事的科研工作或与教学相关的科研成果，设计和开展实验和实践活动。在实验和实践活动中，让学生亲自参与设计、实施、数据分析和结果讨论等环节，从而更深入地了解和掌握科学理论与实践应用的关系。利用科研成果组织讨论和研究小组，教师可以基于自己从事的科研工作或与教学相关的科研成果，组织和引导学生参与讨论和研究小组。在小组中，让学生探讨科研成果的意义、应用

和未来发展方向等问题，加深对科学研究的理解和思考能力。利用科研成果组织专题讲座和科技展示，教师可以邀请科研成果的研究者和专业人士进行专题讲座，也可以组织双向讨论和科技展示活动。通过这些活动，让学生深入了解科研成果的背景、意义和应用，并且了解科研创新的过程和实践。

总的来说，将科研成果转化为教学资源的方法有很多，这些方法可以让学生在理论和实践中更好地理解科学知识，提升解决问题和创新的能力，同时也可以促进学生的创新发展和兴趣的激发。通过将科研成果转化为教学资源，可以使学生会如何运用科研成果解决实际问题，加深了学生对专业知识的理解和学习的兴趣。同时也锻炼了学生的思维能力和解决实际问题的能力，为其今后的学习和工作打下坚实的基础。

5.以科研带动教学基本建设，促进教学改革

科研与教学是高等教育的两个重要组成部分，它们之间存在着密切的联系。科研不仅可以为教学提供丰富的教学内容和教学方法，还可以通过科研成果的转化，推动教学改革和扩展。因此，以科研带动教学基本建设，促进教学改革，扩展，是提高高等教育质量的重要途径。科研可以为教学提供丰富的教学内容。科研活动可以帮助教师了解最新的科学研究成果和发展趋势，从而使他们能够将这些成果融入到教学中，使教学内容更加丰富和前沿。同时，科研活动也可以为学生提供实践和探索的机会，使他们能够在实践中学习和掌握知识，提高他们的创新能力和实践能力。

