



---

# 新时代实验教学与创新人才培养

---

施芝元

2019年11月





党的十八届五中全会提出：“坚持**创新发展**，必须把创新摆在国家发展全局的核心位置，不断推进**理论创新、制度创新、科技创新、文化创新**等各方面创新，让创新贯穿党和国家一切工作，让创新在全社会蔚然成风。”



创新的事业必须由创新的人才来干，人才是创新的核心要素。

习近平指出：“人是科技创新最关键的因素。创新的事业呼唤创新的人才。我国要在科技创新方面走在世界前列，必须在创新实践中发现人才、在创新活动中培育人才、在创新事业中凝聚人才。”



**创新**是一个民族的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。建设创新型国家，首先要**培养创新型人才**，创新人才的培养已成为我国建设创新型国家的决定性因素。在培养创新型人才的各个环节中，**高等教育**是最重要的一环。





# 一、创新人才及其基本要素



## 创新人才

在全面掌握基本知识的基础上，具有创新意识、创新精神、创新能力并能够取得创新成果，从而解决前人未能解决的问题的人才



创新人才应当具有**远大的目标**，**坚定的信念**，**健全的人格**，**健康的体魄**，**扎实的知识基础**和**优秀的创新能力**，将来有望成为报效祖国、造福人类、引领社会的精英人才和栋梁人才



## 具有完备的知识结构

创新是对已有知识的发展。因此，创新人才既要有深厚而扎实的通识基础知识，了解相关交叉学科知识，又要精通自己学科专业并能掌握前沿动态和发展趋势，这是从事创新研究的必要条件。

## 具有适宜的品格要素

比如喜欢冒险、敢于挑战、实事求是。不怕被孤立，有怀疑和质问一切的精神，有积极的人生价值观，个人责任感强，心境乐观、情绪稳定、有开放意识和合作精神，既兴趣广泛又专心致志，抗干扰能力强。

## 具有敏锐的观察能力

包括见微知著的洞察能力、准确深刻的分析能力，能够在司空见惯的现象中发现新的特征，善于在细微平凡的事物中发现其重要价值



## 具有独特的思维方式

创新人才具备思维方式的前瞻性、独创性、流畅性和逻辑性，能够举一反三、触类旁通，并善于跨学科思考问题，具有综合的辩证思维能力。

## 具有坚韧的精神意志

创新是一个探索未知领域或对已知领域进行破旧立新的过程，充满阻力与挫折。因此，创新每前进一步都需要锲而不舍，百折不挠的精神毅力。

## 擅长科学的实践方式

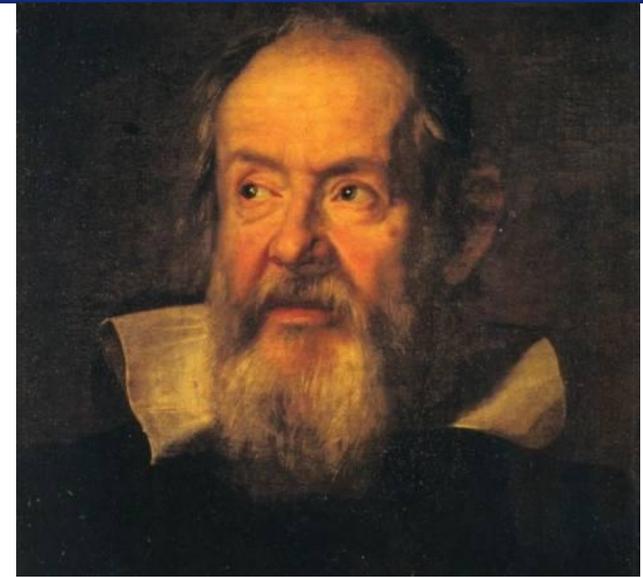
创新的过程要求创新人才必须以严谨求实的工作作风，利用科学的手段，依据事物的客观规律进行探索活动。



## 二、实验教学的重要性



近代实验科学的创始人伽利略在物理学的研究过程中，十分重视观察和实验在科学研究中的作用，他认为研究物理学的正确而基本的方法是从观察入手，提出假设，运用数学工具进行演绎推理，得出若干结论，然后通过实验来验证推理和假设。



随着计算机技术的进一步发展和实验研究领域的不断扩展，不仅是自然科学，在人文社会科学领域，科学规律的发展、科学理论的创建，都无不是从经验事实入手进行分析的。

通过实验既可以使把一定的直接知识同书本知识联系起来，以获得比较完整的知识，又能培养学生的独立探索能力、实际操作能力和科学研究的兴趣。

# 1.实验是创新的源泉



实验是科学创新的源和本，离开了这个源和本就没有任何知识

高等  
学校  
作为  
创新  
人才  
培养  
主体

## 认识到实验教学的重要性

要认识到实验教学在创新人才培养过程中的重要性，而且更重要的是要能够为创新人才的培养提供必须的环境和机制，改革教学机制，鼓励、支持学生自由的探索新世界的行动和想法

## 建设学生自由创新的环境

建设好能够实现学生自由创新的环境，即提供实验场所，鼓励参与实验的学生开展大胆探索，并将探索与行动相结合，通过学生自己亲自查阅资料、设计实验方案、组织实验素材、动手实验并观察事物运动规律、从中运用相关理论知识、技术方法获取关于客观世界的新内容、新规律和新体系。

对于高等教育来说，实验就是创新的来源，也就是高等学校创新教育的基石

## 2.实验是高等教育的重要环节



- 受传统思想影响，我国高等教育更多地倾向于注重理论的课堂教学，不够重视实验教学。
- 现在的高等教育是素质教育，并在素质教育的基础上对学生开展创新教育。
- 素质教育主要有两个方面，一个是科学素质，另一个是人文素质，这两个素质凝合，就是素质教育。

创新教育是素质教育的延伸和拓展，没有良好的的素质教育，创新教育无从谈起。只有在素质教育的过程中，培养学生对科学的探索精神、敬业精神和对社会的责任感精神，才能逐步拓展学生的创新素养，才能培养学生对客观世界的创新观点，并形成学生的创新精神。高等学校实验教学是大学教学过程的一个不可或缺的组成部分，因此实验教学对大学生开展素质教育和创新教育是责无旁贷。



## 2.实验是高等教育的重要环节



### (1) 实验教学是素质教育的重要环节

实验本身是科学，理论教学与实践教学并重，能力培养与素质提高并行是高等学校素质教育的**途径和目标**。

一方面，实验本身  
是一种科学活动



是让学生亲身感受及理解知识产生和发展的普遍规律，掌握科学研究一般方法的过程

另一方面，实验过程能够充分体现“实践是检验真理的唯一标准”这一辩证思想



培养学生对客观世界的认知感，提高学生观察、分析、探索、解决客观问题的理论联系实际能力，认识客观世界的丰富多彩，激发学生对认识客观世界的创新精神，进而培养学生的科学素质和人文素质

所以，实验教学是素质教育的重要环节

## 2.实验是高等教育的重要环节



### (2) 实验教学是创新教育的必由之路

实验教学对培养学生的创新思维、意识和能力具有理论教学无法达到的效果。

实验教学能够更好地启发学生思维



引导学生自己动手，鼓励学生通过实验观察现象并总结规律，进而“反哺”理论教学

实验教学能够充分鼓励参与实验的学生开展大胆探索



- 将探索与行动相结合，通过学生自己查阅资料、设计实验方案、组织实验素材、动手实验并观察事物运动规律，从中运用相关理论、技术获取关于客观世界的新内容、新规律和新体系
- 通过实验，培养学生探索求知欲望，树立创造志向并进一步形成创新意识，继而激励学生在浩瀚的科学海洋中探索、实践、总结、融合和归纳客观规律

因此实验教学对于创新教育的作用意义非凡。实验教学是创新教育的必由之路。



## 三、高校实验教学与创新人才培养的关系



## 实验教学是创新人才培养卓有成效的载体

- 它有利于培养学生理论联系实际的工作作风、严谨求实的科学态度和独立动手的工作能力
- 有利于帮助学生理解、掌握和运用理论知识
- 有利于学生学会综合调查、分析测试、方案设计、撰写报告
- 有利于学生发展观察思考与创新设计等能力
- 有利于增强学生的社会责任感，增强学生的竞争力和发展力



相对于理论教学而言，实验与实践教学

- 更加有利于突出学生主体，促进学生主动建构科学的知识体系
- 更加有利于突出手、脑并用，促进理论与实践结合
- 更加有利于突出研究探索，培养学生创新意识和创新能力
- 更加有利于突出综合设计和多元分析结合，提高学生综合科学素质
- 更加有利于突出知、情、意、能的高度综合，帮助学生取得创新成果并得到全面综合发展



## 四、创新人才培养的实验教学体系建设



为更好地发挥高校实验教学对创新人才培养的作用，必须坚定不移开展实验教学改革。

## 指导思想

- 把实践能力培养作为创新型高素质人才培养的着力点
- 把实验教学改革作为研究探索型教学、基于问题学习的突破口
- 把实验教学作为培养学生基本理论知识、基本方法技能和综合素质的主渠道之一

实验教学体系的建设应该通过整合理论与实践，联系学习与应用，将专业知识、能力的获得与走向社会发展有机联系结合。

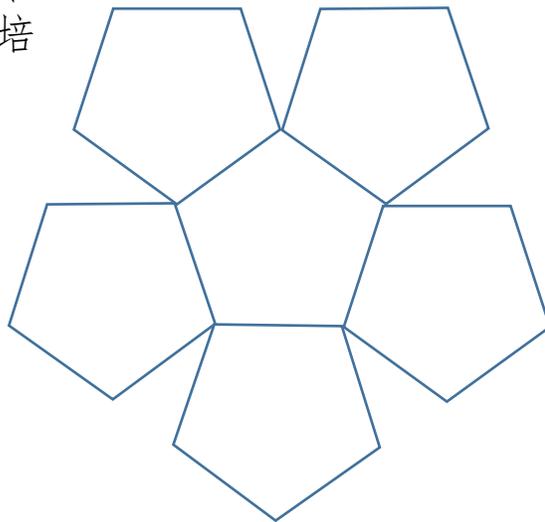


## 1. 区分培训与培养的概念

高等教育需要培养学生的实际动手能力和思考问题、解决问题能力以及在现有基础上的创新能力，不仅仅是对学生进行培训，高等教育的一个重要环节是培养具有创新精神的高素质人才，培训是职业教育的主要内容

## 2. 与理论教学相联系

要能够体现本学科的主要内容，让学生在实际的实验中掌握理论知识，进而引发学生的创造性思维



## 3. 结合专业特点

合理安排设计性、综合性、应用性和基础性实验的比例，精简整合陈旧、重叠的内容，增加具有综合性、应用性的项目，使实验课程的设置更趋科学合理

注重对实践教学和学科专业发展的有机结合，按学科大类专业规划设计分模块、成系统的实践教学内容体系，依托教师的科学研究，以科研水平促进实验教学水平的提高

## 4. 体现本学科的主要内容和基本技能

对学生动手能力、思考问题能力和解决问题能力都要综合考虑，要能够充分调动学生学习的积极性，引发学生的创造性思维

## 5. 以开放学生直觉思维为起点

促使学生超越现阶段所具备的科学知识去感知、了解或认识事物，进而改变纸上谈兵的现状和理论脱离实际的局面



实验教学体系的构建要融合学术培养与认识发展、贯通课内教学与课外活动，覆盖校内外的时空资源。

同时，根据学生知识构建的一般规律、学生在校学习的时序、实验教学环节的安排等方面，注重6个突出：

突出早安排

突出综合

突出创新

突出基本训练基础上的研究与探索

突出开放

突出课内与课外一体



# 五、实验教学方式创新



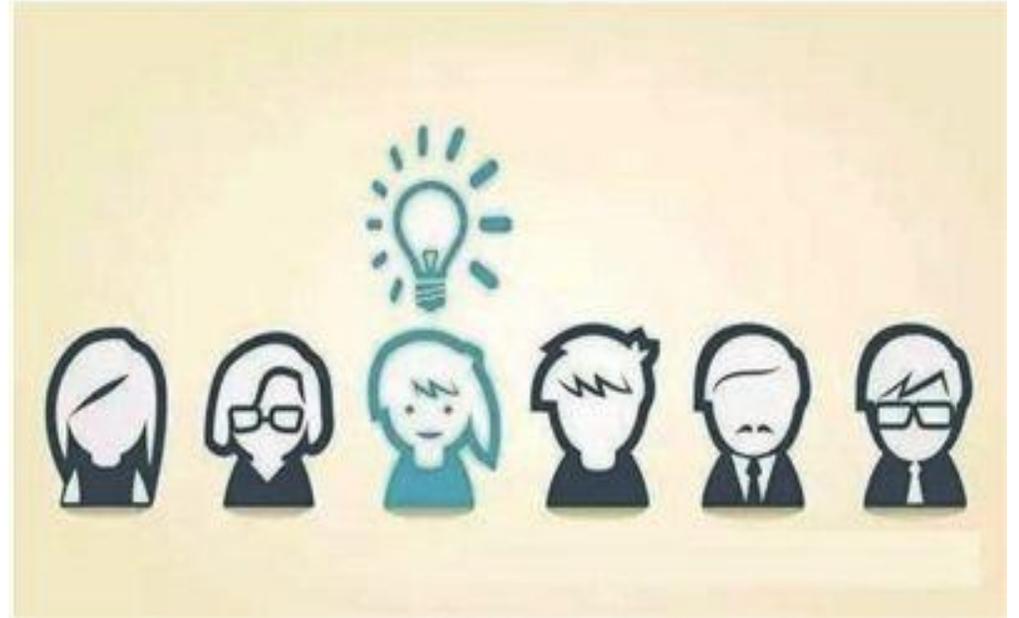
在现今社会科学与自然科学逐步融合的大背景下，要求学生分析问题、解决问题的能力快速提高，**改革传统的教学思想和教学手段**，实践教学以“完成理论到实践，再从实践上升到理论的知识内化过程，同时要求**让学生体会到学术研究的氛围”为主要教学目的**，全方位地开展实验教学手段的创新，使知识在无形间迅速传递。

以学生为本，以学生为对象，**实验室不仅能够迅速地应用现代教学手段**，而且更重要的是**能够对这些教学手段和教学内容进行创新**。





实验教学方法创新，采用启发式、讨论式、互动式的教学方法，**实现在教学中教师与学生进行角色相互转换，即教师从演员转变为导演，学生从观众装变为演员，激发学生的学习兴趣和学习主动性，突出学生在学习中的主体地位及其个性的发挥，形成真正体现以人为本、突出学生个性发挥和能力培养的开放式实验教学。**





实验教学是高校教育教学过程的重要组成部分，实验教学是创新人才培养最为重要的基础。我们应该把实验室工作、实验室建设和实验教学改革提高到创新教育所必需的高度来认识。

因此，要从思想上认识实验的重要性，认识到实验就是科学，就是创新的源泉，就是高等教育的必由之路。

在此基础上，从实验室建设、实验课程体系建设和实验教学方式等方面，加大实验室建设、实验教学改革力度，为高校培养创新人才提供必须的条件。



衷心感谢!





高教国培

Higher education the culture Beijing



2019年11月22日 新时代高校实验室信息化建设暨实验技术队伍能力提升研修班  
本课件仅供学习，不得商用，违者必究，获取更多课件，请扫上方二维码！

高教国培（北京）教育科技有限公司