

# “共熔理论”对创新型人才培养实践教学的启示

## ——以新能源材料与器件专业为例

钱静雯, 梅涛\*, 王贤保

湖北大学材料科学与工程学院, 湖北 武汉  
Email: \*meitao@hubu.edu.cn

收稿日期: 2021年4月11日; 录用日期: 2021年5月7日; 发布日期: 2021年5月14日

---

### 摘要

目前对创新型人才的培养是我国高校的培养目标和重点。要培养创新型人才, 加强理论与实践的融会贯通再创造是教学的重点。共熔理论是金属材料合成方面的重要理论, 对教育学同样有借鉴意义。以新能源材料与器件专业为例, 针对现在部分高校理论与实践课程脱离的教学现状, 以共熔理论为基础, 在课程设置、教学方式和实践方式等方面提出建议, 希望能改善目前的实践教学模式。

### 关键词

创新型人才, 共熔理论, 理论与实践

---

# Implications of “Eutectic Theory” for the Practical Teaching of Innovative Talents Training

## —Take Department of New Energy Materials and Devices as an Example

Jingwen Qian, Tao Mei\*, Xianbao Wang

School of Materials Science and Technology, Hubei University, Wuhan Hubei  
Email: \*meitao@hubu.edu.cn

Received: Apr. 11<sup>th</sup>, 2021; accepted: May 7<sup>th</sup>, 2021; published: May 14<sup>th</sup>, 2021

---

### Abstract

The cultivation of innovative talents is currently the goal and focus of training in our universities.

\*通讯作者。

To cultivate innovative talents, strengthening the integration of theory and practice re-creation is the focus of teaching. Eutectic theory is an important theory in the synthesis of metallic materials, which also has implications for pedagogy. Taking new energy materials and devices major as an example, and in view of the current teaching situation that some universities are divorced from theoretical and practical courses, the eutectic theory is used as a basis to make suggestions in terms of curriculum, teaching methods and practical approaches, in the hope of improving the current practical teaching mode.

## Keywords

Innovative Talents, Eutectic Theory, Theory and Practice

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2020年9月,习近平总书记在科学家座谈会上发表重要讲话,当今世界正经历百年未有之大变局,我国发展面临的国内外环境发生深刻复杂变化,我国在“十四五”时期以及更长时期的发展对加快科技创新提出了更为迫切的要求。创新型技术人才是发展科技创新的重要基石,因此,当今高校在人才培养的过程中,应该紧跟国家政策导向,着重培养、挖掘、激励创新型技术人才,为深化工程教育改革、建设工程教育强国添砖加瓦[1]。

新时代的能源创新发展和绿色转型也是我国十四五时期的重要目标。新能源材料与器件专业将为国家在未来的很长一段时间内,培养输送新能源产业链所需的各类人才。其中兼具理论基础与实践创新的应用型技术人才的培养是重中之重[2]。但是如何培养创新型应用人才,或者说如何在教学过程中,培养学生的创新性思维是高校教学中首要思考的问题。

以新能源材料与器件为例的工科专业,实践教学是培养创新型人才的重要环节,有相当多的专业课分为理论教学和实践教学两个部分。旨在让学生充分掌握理论知识,并通过实践基本清楚理论的实际应用,这样才能更进一步的谈创新。如果基本理论及应用都掌握不好,又如何能谈创新呢?但是在大部分高校中,理论和实践的教学中还存在一些问题,使得学生对专业知识掌握不牢,学过就忘,缺乏对创新型思维的培养。

## 2. 新能源专业实践教学存在的问题

### 2.1. 理论教学与实验教学脱节

新能源专业是近年来的新设专业,在专业必修课的教材上,如新能源材料、锂离子电池、太阳能电池等,选择的余地较小。大部分教材,要么完全介绍理论知识,完全没有实践的介绍;要么实践内容缺乏与理论的结合,理论与实践完全脱节。学生在学习的过程中只能采用死记硬背的方式记忆知识点,容易学过就忘,考过就忘。在毕业后相关岗位的实践操作中,还需要重新培训。

在教学方式上,许多一线教师仍然沿用的是传统讲授的教学方式,只有部分教师尝试小组讨论和学生演讲来调动学生参与感和积极性。教学方式的单一化,难以调动学生对课程的兴趣,大部分学生上课

玩手机、睡觉、开小差，主观能动性不强，对理论知识都难以牢固掌握，就更别提实践创新了。

在实践方式上，部分教学计划中，理论教学和实践教学是完全脱节的，有的是分别开设理论课和实践课，在不同时间进行，甚至由不同的老师上；有的是一门课分为理论部分和实践部分，但是也是脱节的，先教师讲授全部理论，后学生进行相关的实践[3]。认知实习和专业实习等实践更是安排在理论课全部学完以后。这样理论与实践无法紧密的结合，导致学生学完理论课再进行实践时已经忘记了相关的理论知识点，只能跟着老师的步骤模仿实践，缺乏自己对知识的融会贯通。

在考核方式上，大部分的课程只重视期末考试，而不重视过程性的考核。期末考试也主要是考核理论的知识点，缺乏对实践应用的考核，和创新能力的考核。这就导致了学生在学的过程中不认真，考试之前临时抱佛脚背诵记忆知识点，甚至打小抄，就可以通过考试，获得学分。

## 2.2. 经费投入不足

教育经费是高等院校理论与实践教学的基础与前提，在实际过程中，经费方面的困难在很大程度上影响了我们的实践教学。

一方面，实践教学条件有限。部分高校存在重理论轻实践的教育现象，其实也是由于在人才培养的过程中缺乏专业完善的实践教学硬件设施这一客观因素。在新能源专业的实践教学中，实验仪器和设备是非常重要的。但是部分高校缺乏足够的教育经费支撑实践教学，导致在实践教学过程中，设备的台套数不够，学生只能分组分批次进行实践学习，实践学时严重被缩短，实践效果不佳。

另一方面，师资力量不足。在实践教学的过程中，往往由于师资力量不足，导致一个老师要指导 20~30 个学生的实验或实践，教师精力严重不足，对每个学生的指导也有限，因此存在学生浑水摸鱼的情况。由于教师的精力分散，无法因材施教教育每个学生，导致在实践过程中能够成功运用理论知识解决问题的学生非常少，大部分学生只能跟随教师的步骤模仿，很难有自己的想法。

## 2.3. 缺乏对学生创新性的培养

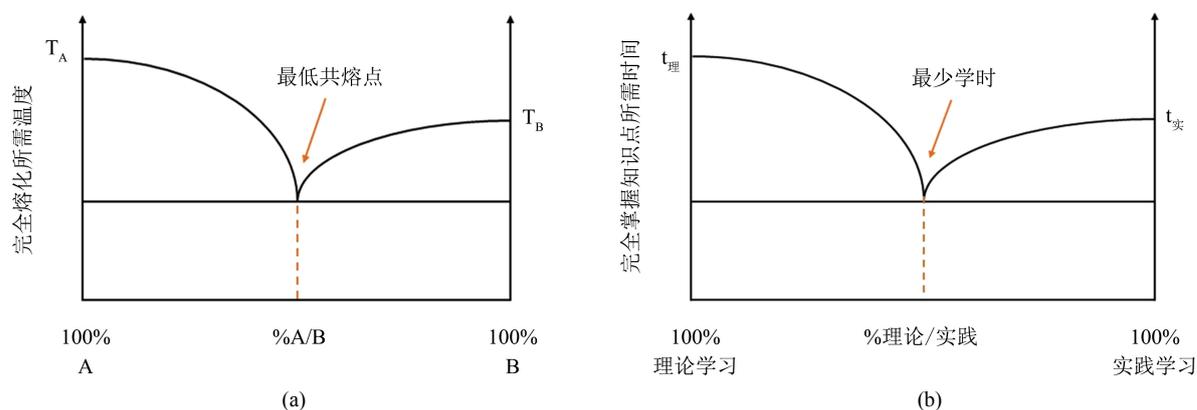
在传统的教学模式下，学生在长期的应试教育下，已经养成了精神上的惰性与呆板性，缺乏创造性解决问题的思维。加上上述的教学与经费问题，导致正常的实践教学都有困难，更遑论对本科生创新能力的培养，存在严重的科教分离现象。同时，在教学过程中一味空泛地去谈创新，是无法对学生给出具体指导的，不能落到实处的谈创新，反而令学生对创新更加困惑，使学生并不清楚应该在哪些方向上进行创新以及如何创新。

综上所述，新能源材料与器件作为一个新兴专业，院校之间的教学水平差异较大。部分学校在学生培养方面定位不清、教材不合理、教学方法单一、实践时间短、实践师资和场地有限，导致毕业生理论与实践难以很好的结合，对创新能力的培养也不够。

## 3. 共熔理论

共熔理论是材料科学中的冶金学理论。是指两种不同的化学物质，在以某一比例混合后，能够在比各自熔点更低的温度下，进行加热熔合，形成均匀的混合物，具体相图见图 1(a)。形成的混合物被称为共熔混合物，往往具有比单一组分更优的物理化学性质。

这一理论放在教育学上同样适用，如果说单独的学习理论课或者实践课，那么想要完全掌握知识点，所需的精力和时间是一定的。如果将两者混合教学后，学生就能够用更少的精力和时间，融会贯通的掌握所有的知识点，并在此基础上培养学生的创新思维，使学生能够创造性的运用所学知识解决学科内实际问题。其原理见图 1(b)。



**Figure 1.** (a) Binary phase diagram with the lowest eutectic point, (b) Schematic diagram of a teaching theory based on eutectic theory

**图 1.** (a) 具有最低共熔点的二元系统相图, (b) 基于共熔理论的教学理论示意图

#### 4. 基于共熔理论的专业实践教学

基于共熔理论模式的理论与实践教学, 本文认为要培养创新型技术人才, 教学模式应该改革, 相关的建议如下:

第一, 合理确定教材与教学内容。在教材的选取上要兼顾理论与实践, 可以将相关的实践应用融入到理论知识的讲授中, 例如, 教师可以用具体的应用实例来讲解理论知识, 加深学生对理论和实践的理解。同时, 鼓励学校与新能源相关企业专业人员共同编制实践教材, 减少课堂实践与真实情况的差距。在教材上实现理论与实践的融合。

第二, 选取合适的教学方式和实践方式。在教学方式上, 应该采取多种教学方式, 少灌输式讲授, 多演示指导。可以采用多媒体技术, 利用平台资源, 在教学过程中融入理论知识在实际应用中的视频资料等, 再辅之以教师的启发式提问, 让学生带着问题学习, 提高学生学习的主动性, 启发学生的创新思维, 同时还可以提高学生的学习兴趣。在实践教学上, 尽可能的与理论教学溶于一体。理论与实践教学可以统一安排实验(实训)室进行, 在实践的过程中教授理论知识, 这样学生可以活学活用, 真正做到理论与实践相结合。

第三、考核方式应适当提高过程性实践的考核比例。避免出现过多的考察理论的题型和知识点记忆的题型, 尽量加大实践考核的比例。例如可以与相关企业共同设置 1~2 个实际的工程案例, 让学生通过所学的知识, 做出解决方案, 最后的研究报告作为成绩评定的标准。

第四、加强实验设备和师资力量的投入。高校应加大对实践教学经费的投入, 保障实践课有充足的实验设备和指导教师。可以与企业合作建立长期实践基地, 聘请企业导师等。如果资源有限, 可以适当的延长教学周期, 保障每次实践课的师生比在合理的范围内, 保证指导老师能够关注到每个学生。

第五、增强学生对知识的创新反应能力。理论与实践共熔教学之后, 更进一步就是探索学生创新能力的培养。具体来说就是在实践教学中, 将教学模式从教师主导向学生主体转变, 充分发挥学生的主体作用, 利用问题辨析、课题探究、工厂体验等方式, 扩展实践教学[4]。让学生基于实践中的问题, 利用已学的知识解决问题, 鼓励学生打破常规、尝试创新, 突出独立思维能力的训练。

#### 5. 结束语

基于创新性技术人才的培养目标, 针对现阶段地方高校在人才培养、课程设置、实践教学等方面出现的理论与实践互相脱离的问题, 建议高校可以在教学过程中融入“共熔理论”, 优化课程设置和考核

方式, 加快理论教学和实践教学的共容、共熔、共融、共荣。只有理论教学和实践教学互相包容, 运用共熔理论教学, 让学生真正实现理论与实践的完美融合, 才能有利于学生对知识的融会贯通, 进一步开发创新实践能力, 为社会发展培养创新型人才, 实现人才的繁荣。

### 基金项目

感谢湖北大学教学改革研究项目(编号: 202002)对本论文的支持。

### 参考文献

- [1] 李忠, 高波, 康灿. 新工科背景下卓越工程人才实践教学改革探索[J]. 高等工程教育研究, 2019(S1): 36-38.
- [2] 李颖. 基于现代教育技术的应用型院校实践教学优化路径[J]. 中国成人教育, 2020(3): 63-65.
- [3] 李玉珠, 常静. 高素质应用型人才培养定位、规格与体系建设[J]. 中国职业技术教育, 2019(1): 45-49.
- [4] 余春红, 马小英, 生悦, 吕沫. STEAM 教育在高校生物实验课的教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2021(2): 65-68.