



## 虚拟实验学习平台功能模块设计初探

徐智渊<sup>[1]</sup>、武荷岚<sup>[2]</sup>、王祖源<sup>[3]</sup>、姚红娇<sup>[3]</sup>、陈珺<sup>[3]</sup>

<sup>[1]</sup> 复旦大学 网络教育学院, 中国上海 200433

电邮: [zhivuan912@hotmail.com](mailto:zhivuan912@hotmail.com)

<sup>[2][3]</sup> 同济大学 物理系教育技术学, 中国上海 200092

电邮: [helanwu@126.com](mailto:helanwu@126.com)

收稿日期: 二零一零年三月二日 (于六月十七日再修定)

---

## 内容

- [摘要](#)
  - [引言](#)
  - [虚拟实验学习平台功能模块设计](#)
  - [实验中心功能模块设计](#)
  - [结语](#)
  - [参考文献](#)
- 

## 摘要

本文抓住学习者在虚拟实验学习平台中学习行为的最大特征——自主性, 来设计虚拟实验学习平台的功能模块, 其中的实验中心模块, 又从不同的实验类型出发, 设计了探究性实验中心和验证性/应用性实验中心的功能模块, 并对各功能模块进行了较详细的描述, 希望为虚拟实验学习平台功能模块设计提供一个可借鉴的参考标准。

**关键词:** 虚拟实验; 验证性实验; 探究性实验; 应用性实验; 功能模块设计



## 引言

随着网络教育的推广, 计算器技术的飞速发展, 尤其是虚拟现实技术的逐渐成熟, 虚拟实验俨然已经成为网络教育领域的一大研究热点, 它作为传统实验教学的一种有效的补充, 已经成为加强实践教学、提高教学质量的重要手段。

然而关于一个虚拟实验学习平台应该包含什么样的功能, 各功能模块间的关系如何, 如何协调来促进学习效果等, 领域内没有一个统一的标准。本文抓住虚拟实验学习平台中学习者学习行为的最大特征——自主性, 以此为根据设计了虚拟实验学习平台的功能模块, 其中实验中心模块, 又从不同的实验类型出发, 分别设计了探究性实验中心和验证性/应用性实验中心的功能模块, 并对各功能模块进行了较详细的描述, 希望为设计虚拟实验学习平台提供一个可借鉴得参考标准。

## 虚拟实验学习平台功能模块设计

### 1. 虚拟实验学习平台功能模块的特点

学习者在虚拟实验学习平台中的学习行为的最大特征, 即为自主性, 具体表现在学习者可以自主得选择学习时间、学习地点、学习内容, 自主地设计实验, 自主地拓展和应用习得知识, 最后实现自我评价等方面。

从以上各种学习者学习行为的自主性表现可以看出, 虚拟实验学习平台的功能模块必须符合以下几个特点:

- 1) 整体功能模块结构要清晰明了, 注重导学功能;
- 2) 所包含的功能模块要全面, 并运用及时多样的教学交互;
- 3) 需要提供多种个性化服务功能, 如答疑、成绩查询功能等;
- 4) 重视教学评价功能, 及时回馈学习效果;
- 5) 在实验学习模块中, 应该根据不同的实验类型分别对待, 分别设计, 不同的实验类型应该有不同的学习流程。

### 2. 虚拟实验学习平台主要功能模块设计

基于对虚拟实验学习平台功能模块的特征的分析, 本文设计了虚拟实验学习平台的主要功能模块。

如图 1 所示, 整个学习平台共包含公告通知、平台介绍、实验大纲、实验中心、资源中心、个人中心和帮助中心这七大功能模块, 结构明了, 导航清晰。其中平台介绍、实验大纲都是对整个平台以及整体学习要求的导航。

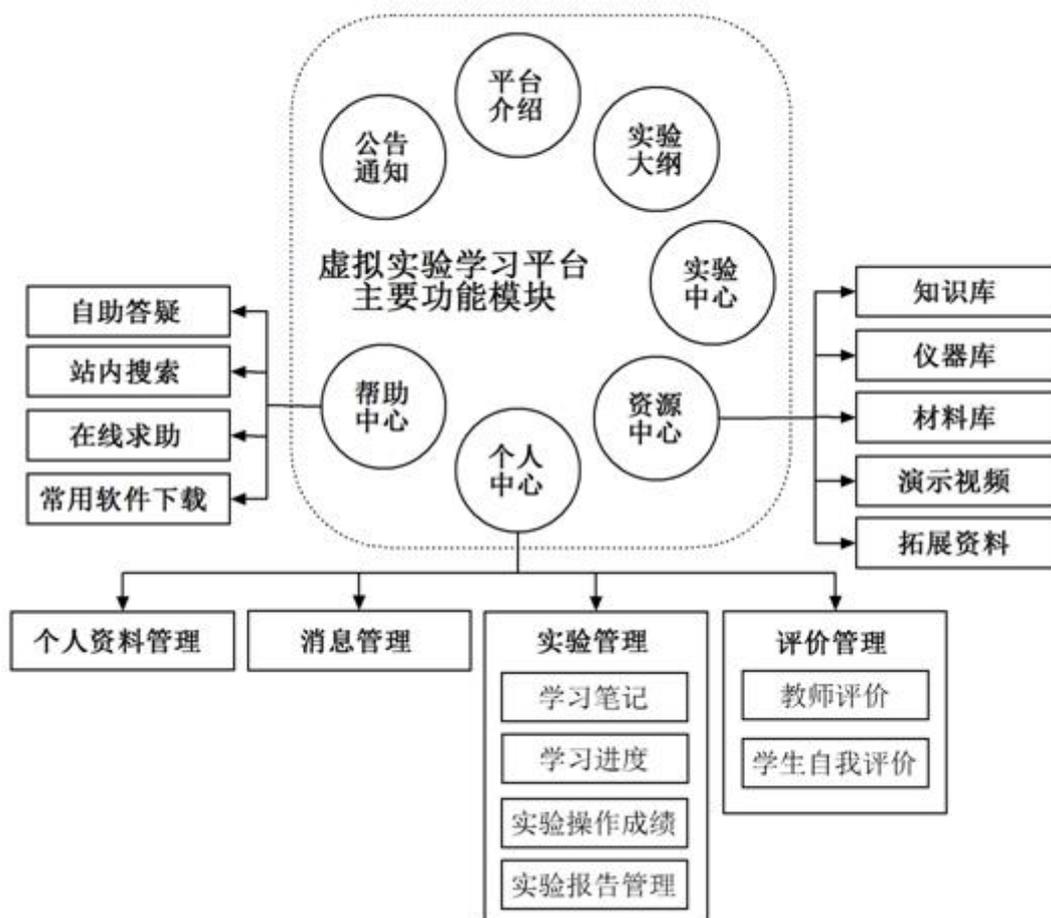


图 1 虚拟实验学习平台主要功能模块设计图

该功能模块的设计不仅包含了七大功能模块, 其中资源中心被细分为知识库、仪器库、材料库、演示视频、拓展资料, 可以为学习者提供丰富的学习资源。个人中心又分为个人数据管理、消息管理、实验管理和评价管理这四大功能, 而实验管理继续被细分为学习进度、实验操作成绩和实验报告管理, 这些管理功能为学习者更好得了解和管理自己的学习提供了有利的帮助。当然, 帮助中心的自助答疑、站内搜索、在线求助和常用软件下载也为学习者提供了更多样的交互功能。

该功能模块的设计中还提供了多种个性化服务, 有学术性的服务, 如学习进度、站内搜索等学习工具, 也有非学术性的, 如个人数据管理、实验操作成绩查询等。

除此之外, 该功能模块的设计中也非常重视学习评价, 在个人中心模块中设置了评价管理, 不仅有教师对学生的评价, 也有学生对学习过程的自我评价, 除此之外, 还包含有具体的关于实验操作的评价成绩, 以及实验报告质量的评价等。



## 实验中心功能模块设计

实验的分类多种多样, 比如有演示实验、学生实验、简易实验、复杂实验和兴趣实验等, 而从实验的主要任务方面进行的分类, 实验可以分为探究性、验证性和应用性实验。

### 1. 探究性、验证性和应用性实验的区别

表 1 为探究性、验证性和应用性实验的区别一览表, 分别从这三者的科学概念和意义, 在教学中的概念和意义, 以及实验目的、实验过程、实验结果, 和学生的学习方式、认知思维等方面来区分它们的关系。

表 1 探究性、验证性和应用性实验的区别一览表

实验类型	探究性实验	验证性实验	应用性实验
科学概念	侧重于发现新的规律, 获得新的科学知识的实验。[1]	侧重于对已得出的科学理论进行检验, 从而进一步确立它或否定它的实验。[1]	侧重于把发现和验证过的科学理论应用于具体的教学实际, 使科学理论转化为实践效益。[1]
科学意义	发现新的知识、规律或理论。	检验已发现的知识、规律或理论, 是对探究性实验的再实验。	是新的已被发现并已被检验的科学理论应用于具体实际的中介。
教学概念	由教师或学生提出问题, 教师指导, 启发学生独立探索得出结论, 或学生自己设计实验得出结论。	学生按照教科书的要求, 通过实验验证已知结论。	学生按照教科书的要求, 通过实验应用某一理论。
教学意义	培养学生的观察能力、逻辑思维能力、探究和实践的科学实验能力。	理解实验原理, 分析实验步骤的合理性, 从而巩固习得知识, 培养学生的基本实验操作能力。	
实验目的	探究研究对象的未知属性、特征以及与其它因素的关系。	旨在一个设计完整的实验框架下, 验证研究对象的已知属性、特征或者与其它因素的关系。	旨在一个设计完整的实验框架下, 应用研究对象的已知属性、特征以及与其它因素的关系。



实验过程	(1)提出问题 (2)大胆假设 (3)实验方案 (4)实验研究 (5)资料分析 (6)实验结论 (7)实验评价(即问题解决与否)	(1)实验目的 (2)实验器材 (3)实验原理 (4)实验步骤 (5)数据分析 (6)实验结论	
实验结果	未知结果	既定的结果	既定的范围
学习方式	信息来源广泛 主动参与 探究发现 交流合作 开放性、未知性、 兴趣浓厚	信息来源单一 被动参与 按部就班完成实验 统一性、唯一性、 兴趣较弱	
认知思维	从实践到理论, 从具体到抽象	从理论到实践, 从抽象到具体	

在教学中,探究性实验由于其结果对于学生来说是未知的,更能还原其科学实验的涵义,激发学生的浓厚兴趣,但是其未知性也给教学带来了很大的难度。而验证性实验和应用性实验在教学中的很多方面都是一致的,旨在一个设计完整的实验框架下,让学生理解原理和实验操作的合理性,目的都是为了巩固习得知识,但是教学方式单一,不利于学生的主动学习。这三类实验各有其优缺点,区别明显的同时,却也密不可分,它们在教学中分担着不同的教学目标和教学任务,最终为了一个共同的目标,即促进学习。

根据探究性、验证性和应用性实验在教学中不同的教学目标和任务,本文分别设计了探究性实验中心功能模块和验证性/应用性实验中心功能模块。



## 2. 探究性实验中心功能模块设计

图2为探究性实验中心功能模块设计图,在探究性实验中心中,分为现象演示、实验准备、观察与思考和拓展应用这五个功能模块。

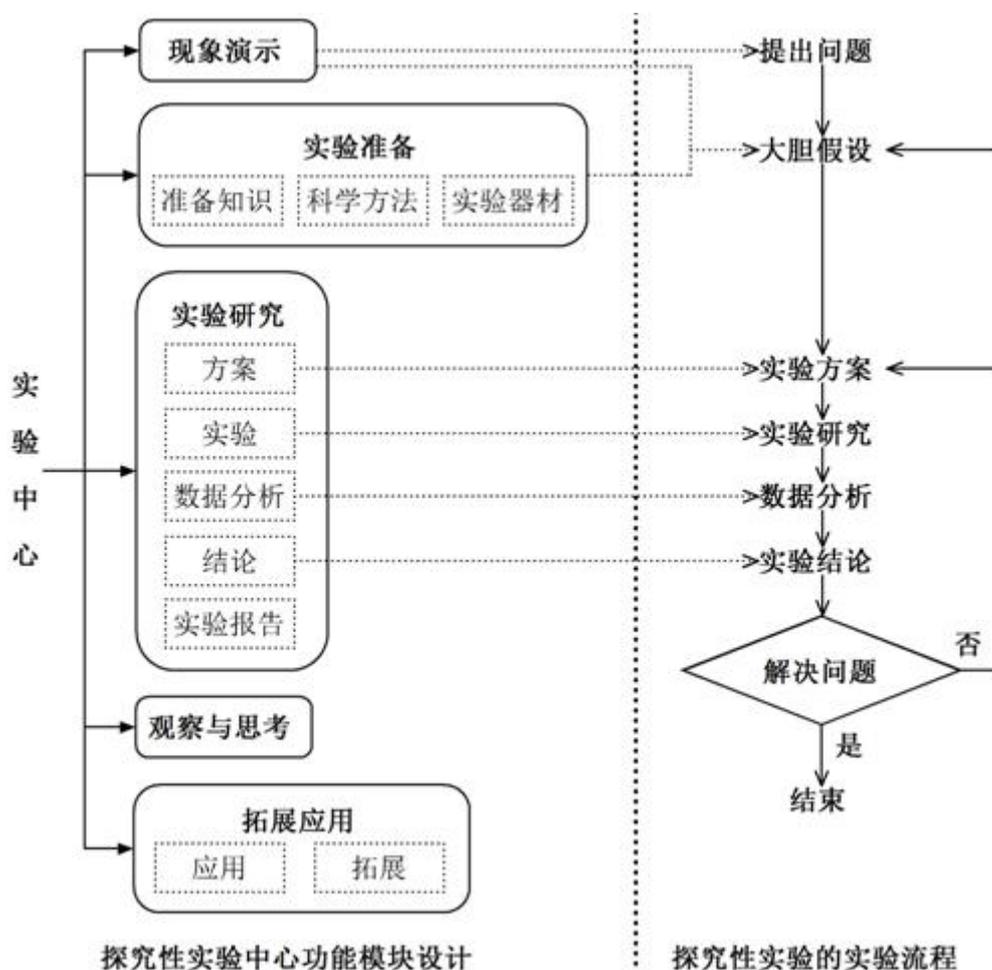


图2 探究性实验中心功能模块设计图

现象演示即演示生活中、学习中或工作中的一个情景,表现一些物理现象,从而引导学生针对这些物理现象去提出问题,迈出探究性实验的第一步。

实验准备中包含了准备知识、科学方法和实验器材,给学生提供充足的理论根据和现实条件,以此引导学生大胆得去假设,猜想问题可能的原因,为进一步的实验提供有力的根据。

接下来就是实验研究了,首先学生需要根据自己的假设设计合理的实验实施方案,可以多套方案备选,然后进行实验研究,对实验资料进行处理和分析,总结出实验的结论,若解决了问题,则最后形成本次实验的实验报告,当然若没有解决问题,学生可以根据实验结论优化假设及实验方案,进行再次实验研究。



探究性实验结束, 虽然已经解决了问题, 但是通过这次的科学实验之旅, 学生肯定会有更多更好的想法和主意, 所以在实验中心中, 还设置了观察与思考、拓展应用两个功能模块, 一方面可以满足学生实验之余的好奇心, 另一方面可以乘热打铁, 进一步激发学生的求知欲, 充分调动学生的学习兴趣和求知欲, 来最终达到优化学习。

### 3. 验证性/应用性实验中心功能模块设计

图3为验证性/应用性实验中心功能模块设计图, 其中, 分为实验准备、实验研究、观察与思考和拓展应用这四个功能模块。

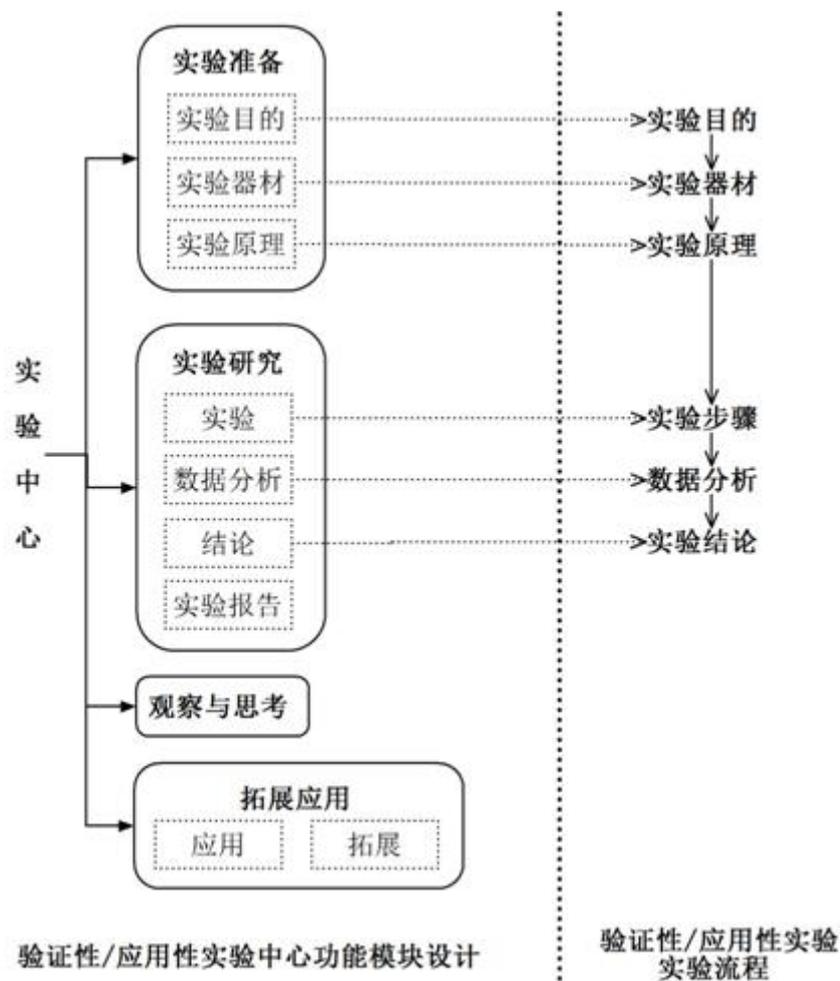


图3 验证性/应用性实验中心功能模块设计图

在实验准备模块中, 包含了实验目的、实验器材和实验原理, 学生在进行验证性和应用性实验前, 必须对实验的目的、器材、原理和步骤有充分的认识和理解, 做好实验的准备工作。

在实验研究模块中, 包含了实验、资料分析、结论和实验报告, 即学生实验的主体操作部分。学生要在理解实验原理和实验步骤的合理性的基础上准确得进行操作, 最后形成实验报告。



在验证性/应用性实验中心中, 同样需要适当的拓宽学生的视野, 激发学生的好奇心, 这样可以适当得弥补验证性和应用性实验在激发学生学习兴趣方面的不足, 所以同探究性实验中心的设计一样, 在这里添加了观察与思考和拓展应用这两个功能模块, 希望学生在按要求完成验证性或应用性实验, 并达到理解、巩固习得知识的目的后, 能进一步激发学习兴趣。

## 结语

本文设计的虚拟实验学习平台功能模块, 不仅抓住学习者自主学习的网络学习特征, 体现了学习者的主体地位, 而且还尝试多方面多角度地分析不同实验类型的区别和联系, 并以此为依据设计了实验中心功能模块, 使得探究性、验证性和应用性实验能在虚拟实验学习平台中, 发挥各自的教学特长, 承担不同的教学目标和任务, 更好得协助学习者来促进学习。

## 致谢

感谢国家科技支撑计划“虚拟实验教学环境关键技术研究与应用示范”(项目编号: 2008BAH29B00) 和虚拟实验应用示范工程(项目编号: 2008BAH29B06) 对本研究的支持。

## 参考文献

- [1] 王策三、赵鹤龄、张武生.教学实验论[M].北京:人民教育出版社, 2000, 3:205.
- [2] 陈丽.远程教育学基础[M].北京:高等教育出版社, 2004, 7:108-153.
- [3] 丁兴富.远程教育学[M].北京:北京师范大学出版社, 2009, 9:145-181.
- [4] 邓英君.中学物理探究性实验与验证性实验的区别[J].物理教学探讨, 2007, 25(5):59-61.
- [5] 徐智渊、王祖源、陈琚、吴于人.自主学习型网络教育精品课程功能模块设计初探[J].现代教育技术, 2009, 19(8):76-78.