



## 虛擬實驗學習平臺功能模塊設計初探

徐智淵<sup>[1]</sup>、武荷嵐<sup>[2]</sup>、王祖源<sup>[3]</sup>、姚紅嬌<sup>[3]</sup>、陳瑀<sup>[3]</sup>

<sup>[1]</sup> 復旦大學 網絡教育學院，中國上海 200433  
電郵：[zhiyuan912@hotmail.com](mailto:zhiyuan912@hotmail.com)

<sup>[2][3]</sup> 同濟大學 物理系教育技術學，中國上海 200092  
電郵：[helanwu@126.com](mailto:helanwu@126.com)

收稿日期：二零一零年三月二日 (於六月十七日再修定)

---

## 內容

- [摘要](#)
- [引言](#)
- [虛擬實驗學習平臺功能模塊設計](#)
- [實驗中心功能模塊設計](#)
- [結語](#)
- [參考文獻](#)

---

## 摘要

本文抓住學習者在虛擬實驗學習平臺中學習行為的最大特徵——自主性，來設計虛擬實驗學習平臺的功能模塊，其中的實驗中心模塊，又從不同的實驗類型出發，設計了探究性實驗中心和驗證性/應用性實驗中心的功能模塊，並對各功能模塊進行了較詳細的描述，希望為虛擬實驗學習平臺功能模塊設計提供一個可借鑒的參考標準。

**關鍵字：** 虛擬實驗；驗證性實驗；探究性實驗；應用性實驗；功能模塊設計



## 引言

隨著網絡教育的推廣，計算機技術的飛速發展，尤其是虛擬現實技術的逐漸成熟，虛擬實驗儼然已經成為網絡教育領域的一大研究熱點，它作為傳統實驗教學的一種有效的補充，已經成為加強實踐教學、提高教學質量的重要手段。

然而關於一個虛擬實驗學習平臺應該包含什麼樣的功能，各功能模塊間的關係如何，如何協調來促進學習效果等，領域內沒有一個統一的標準。本文抓住虛擬實驗學習平臺中學習者學習行爲的最大特徵——自主性，以此為根據設計了虛擬實驗學習平臺的功能模塊，其中實驗中心模塊，又從不同的實驗類型出發，分別設計了探究性實驗中心和驗證性/應用性實驗中心的功能模塊，並對各功能模塊進行了較詳細的描述，希望為設計虛擬實驗學習平臺提供一個可借鑒得參考標準。

## 虛擬實驗學習平臺功能模塊設計

### 1. 虛擬實驗學習平臺功能模塊的特點

學習者在虛擬實驗學習平臺中的學習行爲的最大特徵，即為自主性，具體表現在學習者可以自主得選擇學習時間、學習地點、學習內容，自主地設計實驗，自主地拓展和應用習得知識，最後實現自我評價等方面。

從以上各種學習者學習行爲的自主性表現可以看出，虛擬實驗學習平臺的功能模塊必須符合以下幾個特點：

- 1) 整體功能模塊結構要清晰明瞭，注重導學功能；
- 2) 所包含的功能模塊要全面，並運用及時多樣的教學交互；
- 3) 需要提供多種個性化服務功能，如答疑、成績查詢功能等；
- 4) 重視教學評價功能，及時回饋學習效果；
- 5) 在實驗學習模塊中，應該根據不同的實驗類型分別對待，分別設計，不同的實驗類型應該有不同的學習流程。

### 2. 虛擬實驗學習平臺主要功能模塊設計

基於對虛擬實驗學習平臺功能模塊的特徵的分析，本文設計了虛擬實驗學習平臺的主要功能模塊。

如圖 1 所示，整個學習平臺共包含公告通知、平臺介紹、實驗大綱、實驗中心、資源中心、個人中心和幫助中心這七大功能模塊，結構明瞭，導航清晰。其中平臺介紹、實驗大綱都是對整個平臺以及整體學習要求的導航。

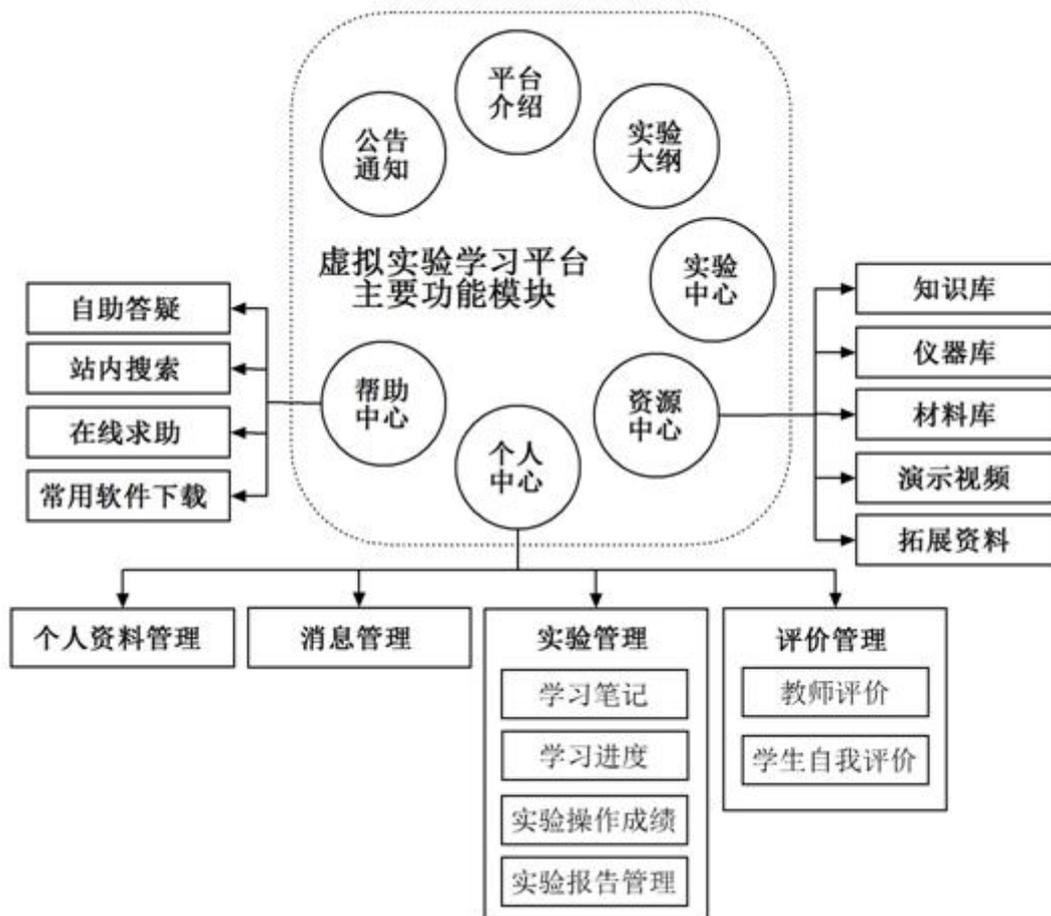


圖 1 虛擬實驗學習平臺主要功能模塊設計圖

該功能模塊的設計不僅包含了七大功能模塊，其中資源中心被細分為知識庫、儀器庫、材料庫、演示視頻、拓展資料，可以為學習者提供豐富的學習資源。個人中心又分為個人數據管理、消息管理、實驗管理和評價管理這四大功能，而實驗管理繼續被細分為學習筆記、學習進度、實驗操作成績和實驗報告管理，這些管理功能為學習者更好得瞭解和管理自己的學習提供了有利的幫助。當然，幫助中心的自助答疑、站內搜索、在線求助和常用軟件下載也為學習者提供了更多樣的交互功能。

該功能模塊的設計中還提供了多種個性化服務，有學術性的服務，如學習筆記、學習進度、站內搜索等學習工具，也有非學術性的，如個人數據管理、實驗操作成績查詢等。

除此之外，該功能模塊的設計中也非常重視學習評價，在個人中心模塊中設置了評價管理，不僅有教師對學生的評價，也有學生對學習過程的自我評價，除此之外，還包含有具體的關於實驗操作的評價成績，以及實驗報告質量的評價等。



## 實驗中心功能模塊設計

實驗的分類多種多樣，比如有演示實驗、學生實驗、簡易實驗、複雜實驗和興趣實驗等，而從實驗的主要任務方面進行的分類，實驗可以分為探究性、驗證性和應用性實驗。

### 1. 探究性、驗證性和應用性實驗的區別

表 1 為探究性、驗證性和應用性實驗的區別一覽表，分別從這三者的科學概念和意義，在教學中的概念和意義，以及實驗目的、實驗過程、實驗結果，和學生的學習方式、認知思維等方面來區分它們的關係。

表 1 探究性、驗證性和應用性實驗的區別一覽表

實驗類型	探究性實驗	驗證性實驗	應用性實驗
科學概念	側重於發現新的規律，獲得新的科學知識的實驗。[1]	側重於對已得出的科學理論進行檢驗，從而進一步確立它或否定它的實驗。[1]	側重於把發現和驗證過的科學理論應用於具體的教學實際，使科學理論轉化為實踐效益。[1]
科學意義	發現新的知識、規律或理論。	檢驗已發現的知識、規律或理論，是對探究性實驗的再實驗。	是新的已被發現並已被檢驗的科學理論應用於具體實際的中介。
教學概念	由教師或學生提出問題，教師指導，啟發學生獨立探索得出結論，或學生自己設計實驗得出結論。	學生按照教科書的要求，通過實驗驗證已知結論。	學生按照教科書的要求，通過實驗應用某一理論。
教學意義	培養學生的觀察能力、邏輯思維能力、探究和實踐的科學實驗能力。	理解實驗原理，分析實驗步驟的合理性，從而鞏固習得知識，培養學生的基本實驗操作能力。	
實驗目的	探究研究對象的未知屬性、特徵以及與其它因素的關係。	旨在一個設計完整的實驗框架下，驗證研究對象的已知屬性、特徵或者與其它因素的關係。	旨在一個設計完整的實驗框架下，應用研究對象的已知屬性、特徵以及與其它因素的關係。



實驗過程	(1)提出問題 (2)大膽假設 (3)實驗方案 (4)實驗研究 (5)資料分析 (6)實驗結論 (7)實驗評價(即問題解決與否)	(1)實驗目的 (2)實驗器材 (3)實驗原理 (4)實驗步驟 (5)數據分析 (6)實驗結論	
實驗結果	未知結果	既定的結果	既定的範圍
學習方式	信息來源廣泛 主動參與 探究發現 交流合作 開放性、未知性、興趣濃厚	信息來源單一 被動參與 按部就班完成實驗 統一性、唯一性、興趣較弱	
認知思維	從實踐到理論， 從具體到抽象	從理論到實踐，從抽象到具體	

在教學中，探究性實驗由於其結果對於學生來說是未知的，更能還原其科學實驗的涵義，激發學生的濃厚興趣，但是其未知性也給教學帶來了很大的難度。而驗證性實驗和應用性實驗在教學中的很多方面都是一致的，旨在一個設計完整的實驗框架下，讓學生理解原理和實驗操作的合理性，目的都是為了鞏固習得知識，但是教學方式單一，不利於學生的主動學習。這三類實驗各有其優缺點，區別明顯的同時，卻也密不可分，它們在教學中分擔著不同的教學目標和教學任務，最終為了一個共同的目標，即促進學習。

根據探究性、驗證性和應用性實驗在教學中不同的教學目標和任務，本文分別設計了探究性實驗中心功能模塊和驗證性/應用性實驗中心功能模塊。



## 2· 探究性實驗中心功能模塊設計

圖 2 為探究性實驗中心功能模塊設計圖，在探究性實驗中心中，分為現象演示、實驗準備、觀察與思考和拓展應用這五個功能模塊。

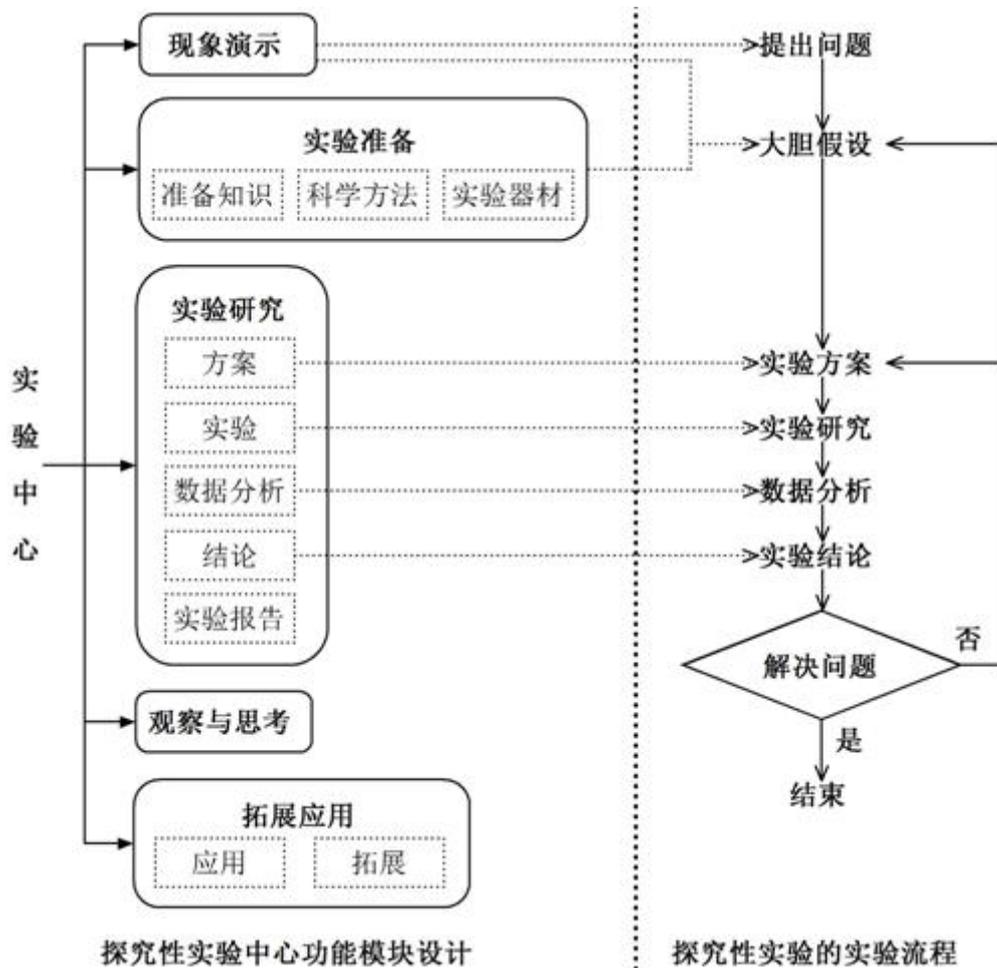


圖 2 探究性實驗中心功能模塊設計圖

現象演示即演示生活中、學習中或工作中的一個情景，表現一些物理現象，從而引導學生針對這些物理現象去提出問題，邁出探究性實驗的第一步。

實驗準備中包含了準備知識、科學方法和實驗器材，給學生提供充足的理論根據和現實條件，以此引導學生大膽得去假設，猜想問題可能的原因，為進一步的實驗提供有力的根據。

接下來就是實驗研究了，首先學生需要根據自己的假設設計合理的實驗實施方案，可以多套方案備選，然後進行實驗研究，對實驗資料進行處理和分析，總結出實驗的結論，若解決了問題，則最後形成本次實驗的實驗報告，當然若沒有解決問題，學生可以根據實驗結論優化假設及實驗方案，進行再次實驗研究。



探究性實驗結束，雖然已經解決了問題，但是通過這次的科學實驗之旅，學生肯定會有更多更好的想法和主意，所以在實驗中心中，還設置了觀察與思考、拓展應用兩個功能模塊，一方面可以滿足學生實驗之余的好奇心，另一方面可以乘熱打鐵，進一步激發學生的求知欲，充分調動學生的學習興趣，來最終達到優化學習。

### 3· 驗證性/應用性實驗中心功能模塊設計

圖 3 為驗證性/應用性實驗中心功能模塊設計圖，其中，分為實驗準備、實驗研究、觀察與思考和拓展應用這四個功能模塊。

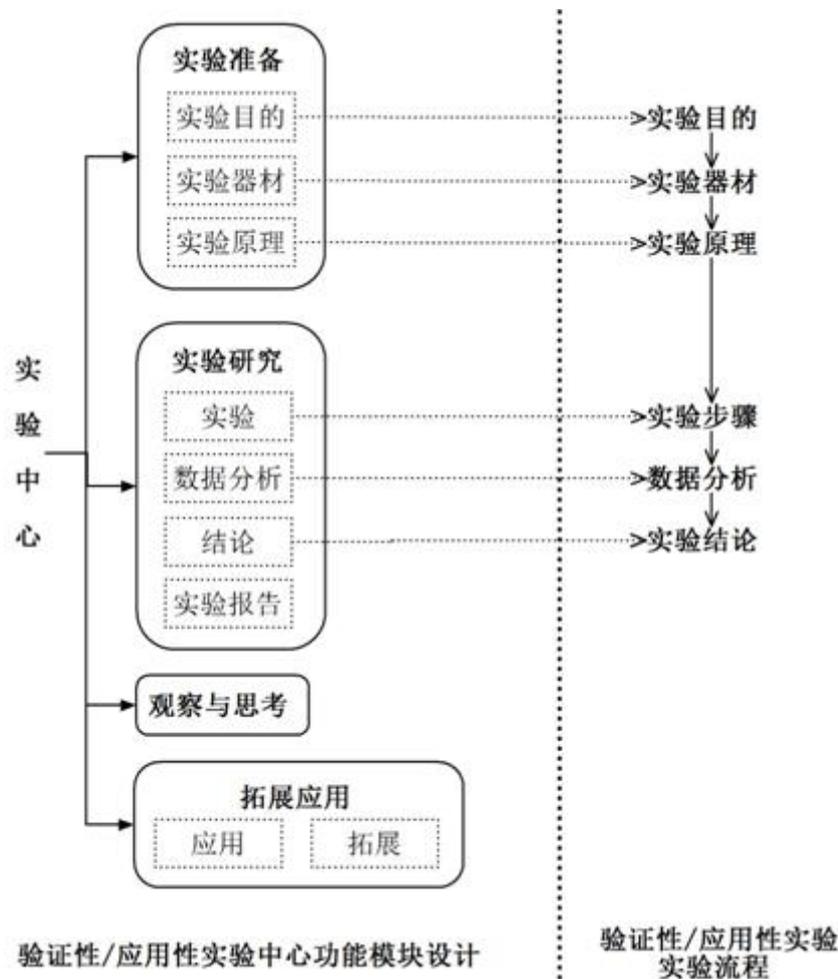


圖 3 驗證性/應用性實驗中心功能模塊設計圖

在實驗準備模塊中，包含了實驗目的、實驗器材和實驗原理，學生在進行驗證性和應用性實驗前，必須對實驗的目的、器材、原理和步驟有充分的認識和理解，做好實驗的準備工作。

在實驗研究模塊中，包含了實驗、資料分析、結論和實驗報告，即學生實驗的主體操作部分。學生要在理解實驗原理和實驗步驟的合理性的基礎上準確得進行操作，最後形成實驗報告。



在驗證性/應用性實驗中心中，同樣需要適當的拓寬學生的視野，激發學生的好奇心，這樣可以適當得彌補驗證性和應用性實驗在激發學生學習興趣方面的不足，所以同探究性實驗中心的設計一樣，在這裏添加了觀察與思考和拓展應用這兩個功能模塊，希望學生在按要求完成驗證性或應用性實驗，並達到理解、鞏固習得知識的目的後，能進一步激發學習興趣。

## 結語

本文設計的虛擬實驗學習平臺功能模塊，不僅抓住學習者自主學習的網絡學習特徵，體現了學習者的主體地位，而且還嘗試多方面多角度地分析不同實驗類型的區別和聯繫，並以此為依據設計了實驗中心功能模塊，使得探究性、驗證性和應用性實驗能在虛擬實驗學習平臺中，發揮各自的教學特長，承擔不同的教學目標和任務，更好得協助學習者來促進學習。

## 致謝

感謝國家科技支撐計劃“虛擬實驗教學環境關鍵技術研究與應用示範”（項目編號：2008BAH29B00）和虛擬實驗應用示範工程（項目編號：2008BAH29B06）對本研究的支持。

## 參考文獻

- [1] 王策三、趙鶴齡、張武生.教學實驗論[M].北京:人民教育出版社，2000，3:205.
- [2] 陳麗.遠程教育學基礎[M].北京:高等教育出版社，2004，7:108-153.
- [3] 丁興富.遠程教育學[M].北京:北京師範大學出版社，2009，9:145-181.
- [4] 鄧英君.中學物理探究性實驗與驗證性實驗的區別[J].物理教學探討，2007，25(5):59-61.
- [5] 徐智淵、王祖源、陳琚、吳於人.自主學習型網絡教育精品課程功能模塊設計初探[J].現代教育技術，2009，19(8):76-78.