

# 场景化的计算机网络课程框架式实践教学探索

溪利亚

(武昌首义学院信息科学与工程学院 湖北武汉 430064)

**摘要:** 为了提升学生的网络技能水平和培养他们的网络创新思维能力,针对计算机网络课程特点,结合应用场景,文中提出了“三级别四技能四场景”的实践体系和立体化的框架式实验模式。并通过解析场景化实验设计案例,阐述了基于框架式实验方式如何保障实验目标的达成,以及给予实验者自由发挥的空间。

**关键词:** 场景;框架;实验

## 0. 引言

计算机网络课程是带领学生探索互联网奥秘,拓宽视野、激发创新思维,对经济与科技发展起到积极推动作用的一门重要课程。它涵盖了网络的基本概念、原理和方法<sup>[1]</sup>,是大学生系统学习网络知识的“入门”级课程,也是学生深入应用、研究互联网的基础。然而,计算机网络课程逻辑性强、内容繁琐复杂,学习门槛高,兴趣低,成效差,但是它的生活气息浓郁,在我们的生活、工作、学习中随处都是它的身影。因此,结合生活场景,构建计算机网络教学,是提升该课程学习有效性的有效手段。

计算机网络实验是为学生们提供了实践操作的空间,让他们更深入地理解和掌握网络技术和应用,是加强互联网应用底层理解和技术能力的必要途径。本文旨在探讨一种结合生活场景的计算机网络课程实践教学体系<sup>[2]</sup>和框架式<sup>[3][4]</sup>的实验模式,以期提高学生的实践能力和解决问题的能力,为学生的未来发展奠定坚实的基础。

### 1. “三级别四技能四场景”的实践体系

在教育、学习和工作中,基础知识的掌握是后续发展的基石。只有牢固掌握基础知识,才能更好地理解概念、原理和规律,为后续的学习、技能提升和实际应用打下坚实的基础。然而,学习和教育的最终目的是为了更好地服务生活、改善生活。因此,计算机网络课程依据“重基础、重实践、重应用”的课程建设原则,把生活中的实际应用场景融入课程,按照“固基础、提技能、进生活”的实验体系建设思路,构建了“三级别四技能四场景”的计算机网络实验体系,提供了清晰的学习路径。如图1所示,在这个模式中,按照层次递进的原则,实验被分为“初级、中级、高级”三个级别,每个级别都有对应着网络“诊断、组建、分析、设计”四种技能的学习和掌握。每一项技能都能在四个不同的生活场景中得到体现和应用,比如家庭网线制作、我的网络我来建、跟着数据去旅行以及奇思妙想(网尽其用)。这种模式将生活场景贯穿与整个实践活动中,从实验到实际应用,生活场景就是实验环境,实际应用就是实验项目,增强了学习的趣味性和实用性,有助于培养学生诊断运维、综合组网、网络研究的科学方法和网络设计能力,提升了在实际场景中运用所学知识和技能,提高问题解决能力和综合素质。

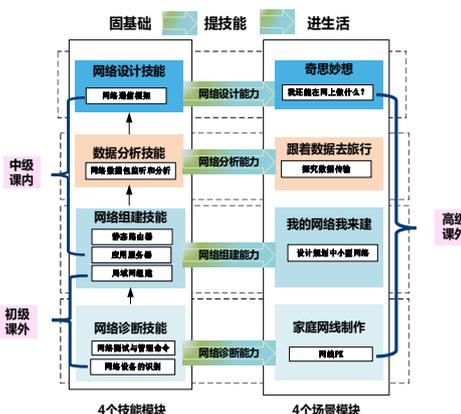


图1 “三级别四技能四场景”的计算机网络实验体系

### 2. 立体化实践教学模式

根据实验之间的关系,依托虚拟化和虚拟仿真技术<sup>[6]</sup>,按照初级课外自主,中级课内探究,高级课外自主,设计了“课内课外+线上线下+虚实结合”的立体化计算机网络混合式实验教学模式,如图2所示。教师围绕教学目标和要求,设计任务场景,搭建实验框架,采用问题驱动的方法,引导学生一步一步地开展实验。学生按照实验框架和预设轨迹,基于自建虚拟化实验环境和线上虚拟仿真实验工具,自主完成课外、课中、课后三个环节实验工作,从固已知到探新知,即保证学习目标的达成,通过研究、实践和思考,发现新的规律、新的观点和新的方法,不断提升学生的认知和能力,也给学习者思维发挥的空间。

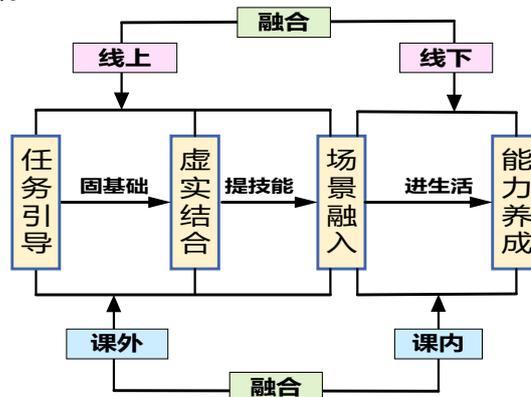


图2 计算机网络混合式实践教学模式

### 3. 场景化实验设计案例解析

下面以“网络分析能力”模块为例,解析场景化的实验设计过程。

### 3.1 设计思路

“网络分析技能”是在“网络组建技能”模块之后开设。学生完成“网络组建技能”模块之后，基本理解网络基础理论和方法，了解网络的设计思想和框架，初步建立网络思维。但对较复杂的网络工程和应用问题进行综合分析和设计能力不够。

针对这个问题，“网络分析能力”模块就需要深入网络内部，通过对网络数据传输案例的分析，理解网络设计思想和框架，掌握网络思维模式，培养网络思维习惯，提升学生运用科学的方法对复杂网络问题分析的能力。因此，依据网络体系内化的教学目标、实验背景知识需求，按照“固基础、提技能、进生活”设计了“情景再现”、“跟着数据去旅行”、“千变万化不离其宗”三个场景。

### 3.2 案例组织

本实验按照课前、课中、课后三个环节组织。

#### (1) 课前“情景再现”

用“情景再现”中角色、事情、任务的联系，映射互联网中数据传输机制，并通过“情景再现”案例的分享，以及互评情况点评，巩固实验的理论背景。主要内容如下。

#### ①制作“情景再现”短视频

请根据计算机网络体系结构的原理，设计传输方案，完成下面的任务。

任务：A地的甲公司要发文件到B地的乙公司。

角色：老板、秘书、快递员（打/拆工作）、运输公司

事件：审批公函，核查公函；整理信件、发送信件；整理信件、接收信件；打包信件，发送快递包；打包信件，接收快递包；发送货物；接收货物；

要求：每组八位同学，每位同学选择其中一个角色；每个角色选择承担事件，根据选择事件确定A地和B地；③拍摄短视频，演绎传输方案。

问题驱动：将以下问题体现在视频中。

问题1：传输过程工作，是按照什么样的方式来实现的？

问题2：相同角色之间的联系？

问题3：不同角色之间的联系？

问题4：文件怎么变成公函，公函怎么变成信件，信件如何变成快递包，……？（描述：“文件+签字（审核）”是公函，“公函+信封（地址）”信件，……）

#### ②互评“情景再现”短视频

#### (2) 课中“跟着数据去旅行”

“跟着数据去旅行”从QQ数据传输场景出发，提出网络数据的旅行的设想。实验中，通过监听技术，将“ping、FTP、HTTP”三个日常的网络应用的内部数据可视化，探究其在互联网中数据传输机制和网络应用的内涵。

通过化整为零的方法，从外到内，走进网络内部，分解复杂的案例，梳理知识点之间的关联，建构体系。通过零存整取的方式，从内到外，设计网络应用，实现知识的整合内化、提升综合设计的能力。

#### ①ping应用——化整为零。

ping应用是网络连通性测试的常用工具，实现原理简单，使用频率高，学生比较熟悉。在实验实施中，对ping应用携带长度参数的改变，捕获不同的数据包，通过计算、分析、对比等科学的研究方法，不仅掌握网络数据传输的理论，也初步掌握分析复杂网络问题的方法。

#### ②FTP应用——化整为零。

FTP应用是互联网经典的C/S结构的网络应用之一，分析其数据包结构，能够反映网络应用设计开发的原理、方法等。在学生初步掌握网络数据分析方法的基础上，通过设定FTP登

录过程数据包的捕获和分析，即引导学生获取新知——“进程之间的三次握手”，也发现问题——“数据在网络中是明文传输”。

#### ③HTTP应用——零存整取。

HTTP(web)应用也是互联网经典的C/S结构的网络应用之一，是学生们非常熟悉的应用。基于举一反三的方法，学生设计HTTP应用的捕获实验，即训练网络“分析”技能，也提升网络“设计”能力，增强自信。

#### (3) 课后“千变万化不离其宗”

举一反三，分析不同网络应用的数据流动，感知网络应用“千变万化”的现象，确立网络体系“不离其宗”的特性。其主要内容如下。

设计一个捕获HTTP(web)数据包的实验指导，如登录某个Web站点，输入自己的邮箱地址和密码，分析捕获到的数据包。并录制实验讲解视频。

能发现——

构建问题框架，引导探究。

问题1：网络应用千变万化，但是无论是FTP，还是HTTP，实现框架还是不离其中(C/S)。

问题2：网络应用千变万化，但是数据封装、解封装的机制还是不离其中(TCP/IP体系、协议栈、连接管理、端口等)

问题3：网络应用千变万化，但是网络数据还是一目了然(明文传输)，数据不安全、网络不安全、国家不安全。

### 4. 结论

将生活中的实际应用场景引入实验教学，学生可以更加直观地理解和掌握网络知识，并能够在实际应用中更好地运用所学知识。同时，结合虚拟化和虚拟仿真技术的应用，可以将实验由线下延申到线上，由课内延伸到课外，由理论延伸到实际应用，为立体化实践提供了保障。在这种结合生活场景的实验中，知识按照“化整为零”与“零存整取”的粒度化设计，突出知识体系的构建；场景框架和问题框架的设定，可以培养学生的自主和创新能力。

总之，将生活场景应用与计算机网络课程学习相结合，为学生提供更加全面、系统和有效的学习方法和途径，促进他们更好地掌握网络知识和技能，提高他们的学习兴趣和成效。同时，这种结合也使得知识和技能得以更好的运用，为学生的未来发展奠定了坚实的基础。

#### 参考文献：

- [1]周明.计算机网络课程中的生活场景化实验的设计与实践[J]. 中国教育信息化, 2021(7): 49-54.
  - [2]王琪.计算机网络课程中生活场景的融合与应用[J]. 中国教育信息化, 2019(10): 67-71.
  - [3]张华.基于框架设计的计算机网络课程实验方式研究[J]. 计算机教育, 2019(8): 56-60.
  - [4]李红.“三级别四技能四场景”计算机网络课程立体化实践教学模式探索[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(6): 98-103.
  - [5]王勇.“三级别四技能四场景”的计算机网络课程实践体系构建[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(7): 102-106.
  - [6]陈英.计算机网络课程中虚拟仿真技术的应用与实践[J]. 计算机教育, 2021(11): 43-48.
- 2022年度湖北省一流课程建设项目(2022SC01, 线上线下混合式课程: 计算机网络); 2021年校级一流本科课程建设项目(2021XC07); 2020年度湖北省教育厅“一流本科建设点——计算机科学与技术专业”建设项目; 2021年度校级教学研究项目(2021Z05, 深度学习与支架式理论指导下的课堂教学模式的研究与实践)。