

开展游戏化教学，打造一流精品科学素质课程 ——以“名侦探柯南与化学探秘”为例

邓乐兮¹, 刘慧玲¹, 黄薇¹, 陆涌泉¹, 任鑫¹, 冯威夷³, 聂美玲³, 肖荣^{1,*}, 徐海^{2,*}

¹ 湖南师范大学化学化工学院, 长沙 410081

² 中南大学化学化工学院, 长沙 410083

³ 中南大学人文学院, 长沙 410083

摘要: 科学素质课程对培养学生科学思维能力、提升大众科学素质有重要意义; 但此类课程往往存在学生学习动力不足、教学效果不佳等一系列问题。本文结合游戏化的教学理念, 参照“两性一度”的一流课程基本原则, 进行科学素质课程“名侦探柯南与化学探秘”的游戏化教学设计, 并在湖南师范大学和中南大学本科生选修课的教学活动中开展实践, 以期探索出一条符合“两性一度”一流课程要求的途径, 达到普遍提升学生科学素质的教学目的。在课程教学的实施过程中, 学生作为主要“游戏玩家”, 以学习知识、提升技能为目标; 教师及助理担任NPC(非玩家角色), 主要起到引导作用; 教学过程中, 采取了组队制、关卡制、实时反馈、积分兑换等游戏元素, 让学生在沉浸式学习之中不断产生游戏升级的获得感, 激发学生学习兴趣和课堂活力, 大大提升了教学效果。

关键词: 游戏化学习; 名侦探柯南; 科学素质课; 沉浸式学习; 一流课程

中图分类号: G64; O6

Gamified Learning for Creating High-Quality First-Class Scientific Literacy Courses: A Case Study of “Detective Conan and Chemical Exploration”

Lexi Deng¹, Huiling Liu¹, Wei Huang¹, Yongquan Lu¹, Xin Ren¹, Weiyi Feng³, Meiling Nie³, Rong Xiao^{1,*}, Hai Xu^{2,*}

¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan Normal University, Changsha 410081, China.

² Chemistry and Chemical Engineering, Central South University, Changsha 410083, China.

³ School of Humanities, Central South University, Changsha 410083, China.

Abstract: Scientific literacy courses are essential for developing students' scientific thinking skills and enhancing public scientific literacy. However, these courses often face challenges such as low student motivation and ineffective teaching outcomes. This paper introduces a gamified teaching approach, inspired by the core principles of first-class course design, and applies it to the course Detective Conan and Chemical Exploration. This gamified curriculum was implemented in elective undergraduate courses at Hunan Normal University and Central South University, aiming to meet the standards of first-class courses while improving students' overall scientific literacy. In this teaching model, students act as primary “game players”, with the goal of acquiring knowledge and improving skills. Teachers and teaching assistants take on the role of NPCs (non-player characters), guiding the learning process. The course incorporates various game elements, such as team-based activities, level systems, real-time feedback, and points

收稿: 2024-06-11; 录用: 2024-08-20; 网络发表: 2025-01-03

*通讯作者, Emails: 15974145321@sohu.com (肖荣); xhisaac@csu.edu.cn (徐海)

基金资助: 国家自然科学基金科技活动项目(22242011); 2022年中南大学教改项目(2022JY081); 湖南省科协人才托举工程(2023TJ-Z26)

redemption, to foster an immersive learning experience. These game mechanics significantly increase student engagement and classroom vitality, leading to notable improvements in teaching outcomes.

Key Words: Gamified learning; Detective conan; Scientific literacy courses; Immersive learning; First-class curriculum

1 科学素质课的现状分析

在国民素质中,科学素养是不可或缺的一部分,科学素养包括学习科学知识、掌握基本的科学方法、树立科学思想和科学精神、运用科学技术处理现实生活中的实际问题。提升国民的科学素养,对于提升国民获得和使用科学技术的能力,促进他们的全面发展,进而促进经济社会的全面协调可持续发展和社会和谐社会的建立,都具有十分重要的意义。

在高校中,科学素质课程作为通识教育的“共同核心课程”,是培养具备科学素养和人文素养的复合型人才的重要手段之一,课程的教学效果直接影响学生素质的整体提高和整个素质教育的进程^[1]。但在实际的教学过程中,发现当下科学素质课程存在着以下几个问题:(1)相对于专业课,较多学生认为该类课程作为选修课,不会影响学分和学位,学生缺乏学习动力,课程效果不佳。(2)教师授课所用的教学方法偏向传统“满堂灌”的授课形式,在这种单向交流的教学方式下学生被动学习,课堂活力不足。(3)考核评定方式单一,许多选修课程是依靠学生在结课时写一篇论文来进行分数评定,学生在此过程易出现“拿来主义”^[2],原创性不高,难以实现较好的教学效果。早在2018年,时任教育部高教司司长吴岩曾提出“两性一度”的金课标准^[3]。“两性一度”,即高阶性、创新性、挑战度。针对新形势下“两性一度”课程教学要求,本文将“名侦探柯南与化学探秘”课程为例,结合游戏化教学的模式,为建设一流科学素质课程探索出一条有效的路径。

2 游戏化教学

游戏化教学,指在分析参与者心理动机的前提下,将游戏的元素、机制或理念应用到各学习环节,帮助参与者解决问题或者更好地完成行为到收获的过程。尽管“游戏”常指向娱乐,但游戏过程中的确能够有效培养学生分析、解决问题的能力,在团队合作中实现信息搜寻、自我评估、掌握科学思维等科学素养。学生在游戏过程中表现出来的持之以恒解决问题的意志也是我们教育追求的目标^[4],现如今,游戏化教学作为富含激励机制的一种教学方式,近些年也被广泛应用于高等教育中^[5],尤其在许多国外高校的成功实践中,证明了在高校科学素质课程中实施游戏化策略进行教学是可行的^[6]。在意识到游戏中蕴涵着巨大教育潜质后,本团队尝试将传统课程教学模式进行创新发展,改变传统的说教模式,借鉴游戏的自主理念,设置具有挑战性的任务以及即时反馈机制,将学习目标隐蔽于游戏活动中,合理运用信息化手段进行运营管理,将线上信息化技术结合到线下教育游戏环节中,让学生在线上线下相结合的沉浸式混合情境中顺利完成“跳一跳”的过程,顺利实现教学目标,实现符合“两性一度”金课标准的课程建设。

3 游戏化教学的理论支撑

1987年, Malone和Lepper为了探究个体痴迷于电子游戏的原因,经过一系列的试验,他们得出一个比较完善的内部动机理论:人们玩游戏的原因并不在于外在的奖励和激励,而是内在的动机^[7]。内部动机可分为个体和人际关系两类,其中个体动机有挑战性、好奇心、控制性和幻想性,而人际动机是竞争和尊重相结合的。当一个人完成一项任务时,他会产生一种积极的情感。好奇是内在动机的核心,控制是人类对自主和特权的满足^[8]。竞争、合作和尊重,这些都能够让游戏者在社交关系中得到满足^[9]。在教学领域应用游戏化教学模式,需要考虑学习者的内在动机;在设计课程时对整个课程内容设置合理的挑战性,以便让学习者从中收获成就感;注重课程情境设置,增强沉浸

感，满足学习者的幻想；提供团队协作和组间竞争的环境，激发学习者的学习潜能。

4 学情分析与课程定位

科学素质课程“名侦探柯南与化学探秘”，授课对象为不同专业的本科生，课程选取影视作品《名侦探柯南》中的科学知识作为导入，在选课学生知识基础上对课程内容进行筛选，将游戏化的元素应用到课堂教学中，借助线上工具实现教学连贯性，使得学生能够在沉浸式的游戏过程中实现知识的获得以及社会性的互动。

基于选课人员为不同专业的本科生，他们对于化学的理解程度有不同，教师在课前对于全体学生进行了抽查询问，了解到班上部分学生对于基础的化学常识了解较少，例如缺乏对日化和生态环境层面的认知。部分文科专业的学生因为较长时间没接触化学学科，所以表现出对许多化学知识也较为陌生。结合以上学情分析以及教学内容与方法，将本课程定位为致力于服务所有不同化学教学背景的学生的科学素质教育，借助在学生群体中流程度较广的《名侦探柯南》动漫作为导入讲授与人们生活紧密相关的化学科学知识；注重培养出有科学头脑、有科学方法、有化学理念、有辩证唯物主义世界观的新人；引导学生运用科学思维和辩证思维分析生活中与化学有关的热点问题

5 游戏化课程设置

基于课程定位，课程设置的内容包括：炼丹术与炼金术、燃烧与化学、烟花与化学、可燃冰与烷烃、干冰和液氮的低温知识、石灰、甲醛、化学变色反应八个方面^[10]的内容，这些知识点贴近大众生活，适用于科学素质类课程的教学，目前课程也已取得了较好的教学成效。

成功的教学活动需要教师促进学生主动学习，若单纯依靠教师进行强制灌输知识，不仅会给教师带来教学压力，学生也很容易出现厌学情绪，不利于提升教学效果。本团队除了采取动漫、时事新闻、化学实验等元素来激发学生学习兴趣外，也尝试在管理模式上借鉴游戏化模式进行科学高效地管理。本次课程借助游戏模式进行游戏化教学设计，实现合作性、探究性、竞争性以及教学的高效性，在动态的、可交互的拟真问题情境中，学习者实现自我探索和团队交流有机结合、实现科学知识的传递^[11]。利用游戏特性设置教学环节见图1。

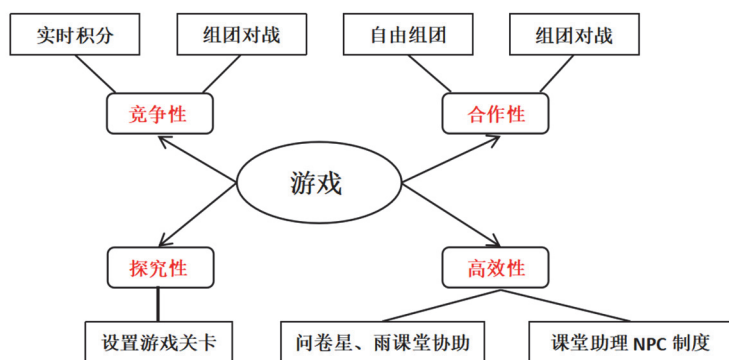


图1 利用游戏特性设置环节

6 教学过程

教学各个环节设计为教育游戏关卡，围绕课程关卡设置展开。在课程开展之前游戏成员依据自由组队的基本原则成立团队。各位成员在团队协作中实现通关，获取积分并按照积分进行排名。为实现课程建设的“挑战度”，课程NPC (全称Non-Player Character，即非玩家角色)在课程进行时借助互联网工具精准收集各团队成员信息，对课程关卡的难度及时进行调整，给予学生课上课下较多时

间进行思考, 让学生需要“跳一跳”实现课程目标; 为了能够更好地实现学生全程沉浸式的体验, 同时也为实现课程建设的“创新性”, 本团队利用现有的信息化工具, 运用NPC制度在线进行课堂情况、学生情况及问卷调查的高效反馈, 线上信息统计并及时反馈与线下游戏关卡有效结合, 实现游戏化教学过程的连续性, 以增强学生学习过程的沉浸体验, 实现先进性和互动性的教学; 为实现课程建设的“高阶性”, 课程围绕培养学生战略性思维而展开教学, 让学生们能够将科学知识、团队能力和学科素养有机地结合起来, 在对课程进行评估的过程中, 抛弃了单一的评估准则, 实现对评估的实时性与全过程的一致性, 充分发挥了多元化的评估方法对提升教学和学习的整体成效所起到的积极的影响^[12]。教学流程设计见图2。

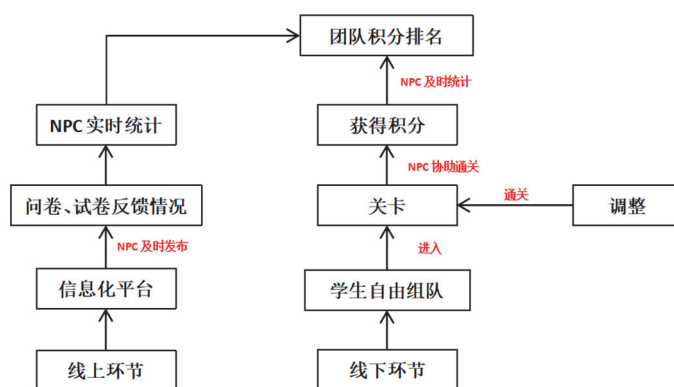


图2 参照游戏模式进行教学流程设计

6.1 呈现游戏规则

“名侦探柯南与化学探秘”的选修课是100人的课堂, 为了使每位学生均参与到教学活动中, 参照游戏中的团队建设模式, 将班级学生自由组成团队(图3), 队伍中的每位玩家都分别扮演不同角色, 谋其所长、各司其位、互帮互助, 依靠团队力量解决复杂的问题, 合作对战取得好成绩。在本研究中, 合作体现于团队内, 团队协作完成最终作品, 如何有效组织组内成员为难其他团队, 如何协调团队内成员时间安排; 竞争性体现在整个过程之中, 成员与成员之间、团队与团队之间, 是否学习获得高的经验值, 是否能够抢答成功, 是否能够获得较高的积分。积分在整个游戏化教学的过程中, 相当于游戏过程的“虚拟货币”, 除最后累计得分用于排名外, 团队成员也可花费一定“虚拟货币”以帮助顺利通关。

团队的组建依据学生自愿的原则, 根据各成员的特点自行进行团队的划分, 并在教学过程中以团队为单位实行分团队对战的制度。100人分为12个团队, 每个队伍约8人, 选出一人担任队长, 部



图3 学生分团队合影图

分团队的合影图见图3。在课程中设计竞争机制,采取团队竞赛,组内成员各谋其智、取长补短、分工合作,共同完成相关学习任务。每节课按组全勤签到,按照出勤、参与活动、回答问题、撰写PPT、录制小视频、文章写作、作业演讲展示等方面进行积分管理,团队间按照积分进行排名,由于选课的学生来自不同学院不同专业,可以在自己擅长的领域例如计算机、文献检索、文案设计、演讲、表演、团队组织、PPT设计等各个方面为团队做出贡献,也可以在团队合作过程中实现组内成员跨专业、跨学院的交流,实现学生高质量的学习。在为团队赢得积分的过程中实现激发学生进取心,培养学生挑战自我、增强学生之间的团队意识的目标。

6.2 设立关卡制度

参照游戏中的关卡制度,在课程中增加团队合影、化学魔法大赛、科学知识抢答赛、歌曲中的科学密码科普讲解大赛趣味环节任务作为游戏关卡,在这几个主要环节中,团队合影关卡要求学生不要过于拘谨、发挥个人特色、解放自我,促进组内成员相互熟悉,获得社交满足感;化学魔法大赛关卡要求学生了解探索多姿多彩的化学实验,选择现象明显、具有鲜明特色的化学美感的化学实验进行操作展示,并参与互动感受视觉听觉嗅觉盛宴;一站到底抢答关卡要求学生积极领悟每一问题情境的小知识点,破解小难关,不断抢任务、完成任务,获得积分;歌曲中的科学密码科普讲解大赛关卡要求学生借助之前打关卡习得的概念地图,自己探索日常生活中听到的歌曲中所蕴含的科学知识,深挖其背后的前世今生。这里的每一个任务相当于游戏的一关,学生自愿参加并根据不同关卡要求学习相应知识点,在不同情境中加以表达与操作,每关完成后公布积分。

团队在通关过程中按照表1的积分详情说明获得积分,学生个人积分包括:基础知识调查、出勤积分、分团队抢答赛(通过雨课堂进行统计)、化学魔术、PPT作业、团队特色合影、期末知识考查在中国大学MOOC(慕课)中进行、个人收获及修改意见总结一共八个部分。期末的分数兑现为积分,按人数向下排列。学生在完成任务打通关卡过程中会遇到多种问题,不断探索、解决问题,又遇到新问题,再探索、再解决,如此往复形成循环,使得整个游戏系统得以持续运转。对于团队成绩不满意的团队,有重新组合新的团队的机会,给予课程一定的灵活性。

表1 教学环节的积分规则说明

序号	积分项	积分说明
1	基础知识调查	填写问卷星,个人信息调查100分及柯南知识调查100分
2	出勤积分	出勤:每组8人,分团队坐座位(每2周后抽签调整一次)。如果提前10 min全部到齐则全团队加20分
3	分团队抢答赛 (雨课堂)	在教师进行课堂讲授时,会提供大量的问答题及抢答题,通过雨课堂进行发布,每次课结束时,答对问题数目前两名的团队可获得30分加分,3-6名的团队可获得20分加分,7-10名的团队可获得10分加分。助理会做好登记工作。随机抽查到无故缺席者一次扣50分
4	化学魔术	自愿参加,男女搭配,2人一组。按名次加分60-100分,要求必须是酷炫的实验,要求制作1-2页PPT。人数不超过10人次
5	PPT作业	两人一组完成一份“生活中的科学”(可选择柯南动漫中的科学,也可以选择歌曲中的科学等)PPT,满分500分。第10次课的周末提交给队长(内容不得冲突),队长再汇总给助理。优秀作品老师将邀请登台讲PPT,登台讲解另有加分
6	团队特色合影	促进团队内成员交流,互相熟悉了解,展现组员特色。满分100分,依据全班共同排名,由低到高,分别获得0-100分(图3)
7	期末MOOC考试	完成中国大学MOOC的期末测试(满分200分),MOOC获得优秀可获得200分,MOOC及格则获得150分
8	学生反馈建议	填写问卷星,分享柯南与化学学习课后感想,学习体会,提出对课程的建言。满分100分

6.3 实时反馈的激励制度

所有的游戏均具有4个决定性特征：目标、规则、反馈系统和自愿参与，其中反馈系统是调动游戏化教学活动顺利展开的重点^[13]，运用适时适度的激励措施调动教学的有序开展，以便有效维持学生的学习动机，使游戏化学习能够贯穿教学全过程。互联网时代，网络游戏的玩家数量、游戏本身或者其附加产品所产生的经济效益、官方认可度都得到了质的飞跃，这其中有一个非常重要的原因，即“分数系统”“勋章系统”“排名系统”等在内的反馈激励机制^[14]。对于激励机制的建构，有关心理学研究发现，及时激励的有效性比滞后激励高出60%^[15]，及时有效的反馈能够实现激励学习个体的学习动机，进而付诸于行动，从而实现一个良性的循环。可见在教学中，及时的反馈和激励是非常重要的，积极而有效的激励方式应该是通过及时的反馈激励系统来进行能量补充，从而不断地激发出学生的学习兴趣 and 动机。

网络游戏中玩家在进行团队作战时，对战成功可以获得金币，玩家可前往商城用一定数额的金币购买游戏装备，借助厉害的装备帮助玩家在后续的对战游戏中占据优势地位以帮助自身提高段位，提升玩家在游戏过程中的满足感。依照该模式设计实时反馈的激励制度，对每位学生给予积分奖励，整个教学过程中团队所获得的积分便相当于游戏环节的“虚拟货币”，各团队可以合理利用此类“虚拟货币”。实际教学中，在每打通一小关后会对学生进行考核，结合关卡难度，得出考核结果，基于考核结果进行奖励。积分竞赛考核涵盖多种形式(课堂讨论、提问，课堂实验)，在多个阶段(单元提问、期末综合作业)，针对多种类型(练习、问卷测试、课外实践)对教学全过程进行考核。学生在学习过程中能看到自身学习的量化过程，借助流程进度和积分的即时反馈对自身的学习状态进行调整，从而实现高度的参与度和投入度。

本次研究考虑到科学素质课的课程特点，采取积分与个人名次及期末总分的一一对应关系，实行细化考核的积分排名，并实现公开透明，通过平时积分的公布，学生在可视化反馈的基础上及时有效地采取相应措施。累计积分对应期末成绩，将班级100人按照积分前4名的学生期末的总分为99分(原则上不给满分)，之后每4个名次期末总分降1分进行成绩划定。学生随着日常积分的变化，均有可能在期末拿到99分，也有可能成绩掉到80分以下。课程部分学生的实时积分榜见表2。

表2 “名侦探柯南与化学探秘”课程部分学生的实时积分榜

姓名	专业班级	即时积分	即时折算成绩	即时排名
毕*	临五2203班	430	99	1
李*	土木安全2219班	390	97	12
赵**	机械2208	350	96	20
赵**	能源类2205班	296	90	48
王**	采矿2004	280	89	54
段**	铁道2103班	265	83	86
刘**	土木2101	235	79	102

6.4 教师及课程助理担任游戏NPC

在游戏化教学的课堂中设立课程助理制度，是参照游戏中的NPC(Non-Player Character)而设定的一种制度，NPC意为非玩家角色，可以为玩家提供一些游戏信息，或触发剧情，或用于交接任务。在本课程中，教师充当整个游戏化教学的NPC，在课堂上学生自由完成各趣味环节的过程中进行调控，以便教学活动能够高效、顺利地开展。由于选课人数较多，仅依靠教师的管理难以实现，课程设置课程助理充当课程的NPC，包括总助理、课堂助理、实验助理等六名左右，承担课程任务发布、作业收集、活动宣传、课程答疑、特色活动协助等作用。课堂上学生在不同活动环节获得积分的统计工作也由课堂助理来完成，每周更新并且在QQ群内公示，实现互联网上的互助论坛的建设，积分

成为游戏环节和互助论坛互通的一个重要纽带，学生在游戏环节消耗积分以获得NPC的帮助，此过程NPC便承担着游戏设计者与玩家交互的重要功能，课程助理也成为了老师与学生交流的桥梁，减轻了教师教学的工作压力，图4即为课程NPC辅助教学的截图。



图4 课堂教师协助实验与QQ群课程助理回复信息的截图

6.5 游戏化教学的信息化手段

推进游戏化教学，信息化手段十分重要。当前，问卷星、雨课堂、慕课这三大APP已经成为开展游戏化教学的重要工具。作为选修课，选课学生通常来自多个专业院系，人数众多，除借助QQ创建互助论坛实现团队交流外，课堂上对于每个团队例如课堂出勤、课堂提问及抢答等各环节的积分统计情况则通过“雨课堂”得以实现，所得结果精准客观。课程各个环节的考核则使用“问卷星”，借助该平台实现网络调查及考试的功能，以便对学生情况有一个更为直观的了解，客观题则可自动推出成绩。本课程在慕课APP上也有较大的知名度，借助已有的课程资源以及平台上对于每位学生学习数据的分析，可以顺利实现线上线下互动式的教学。此类方法如果设想在中小学进行推广，课堂出勤统计、课堂提问等可采用课程助理来协调完成，问卷星、QQ群则需通过家长群来进行，课堂上教师也可通过抢答器进行抢答游戏来调动课堂气氛，该方法目前已在培训机构得到广泛应用。可见现阶段的信息手段足以支撑开展游戏化教学，并可以广泛推广到各类科学素质课程以及中小学的校本课程之中。

7 教学效果

经过多年教学实践，学生在该课程中体现了极好的科学精神，并展现了极好的个人特色^[16]。教师在在进行该课程教学的过程中放手学生大胆组队，借助游戏化教学的教学模式，在极为开放的学习环境中，每个团队的学生都争相在团队内发挥自己的优势，团队之间形成了比学赶超的良性竞争氛围；团队之间竞争激烈的同时，团队内部合作也呈现较好的态势，在课堂上实现了跨领域、跨学科的良好融合。近期，本教学团队借助问卷星平台，根据对2015年春季和2023年春季选课学生课程反馈情况的问卷调查统计结果进行对比，对比结果如表3所示。在2015年春季课程上未将游戏化教学模式应用于课堂教学之中，根据表3的对比可看出结合游戏化模式的教学明显具有优势。除了期末课程知识考核的平均成绩由2015年的87分提升到2023年的92分以外，其他各项问卷调查指标也均有明显

提升,例如在2023年春季反馈中,针对本模式下的教学,97.52%的学生认为这一模式的课堂包罗万象,丰富了不少科学及人文知识,而2015年只有76.52%的学生持同样的观点。100%的学生认为推进游戏化教学改革之后,在课程助理的帮助下,课堂专注力及课堂效果得到了提升,而在2015年,还有高达40.86%的学生不同意此观点。在该课程结课后,本团队借助“问卷星”这一平台进行问卷访谈,有非化学专业的学生表示:“从柯南剧集或生活中引入,深入浅出,有趣又好理解,在轻松的氛围中丰富了自己的化学知识,不知不觉地更加喜欢化学。”更有学生坦言:觉得本课程的学习是“每周最期盼的事情”“觉得有家的感觉”^[17]。此课程不仅仅在学校中成了爆火的选修课程,还受到了社会的广泛关注,几年来,中央电视台、人民日报、新华社、潇湘晨报等均对此进行了报导,此课程的教改成果还分别荣获2022年湖南省教学成果特等奖及2023年国家教学成果二等奖。

表3 部分课堂反馈情况统计

序号	教学评价项目(问卷调查)	“名侦探柯南与化学探秘” 课程2015年春季反馈调查	“名侦探柯南与化学探秘” 课程2023年春季反馈调查
1	期末测试成绩	平均87分	平均92分
2	课程包罗万象,丰富了不少科学及人文知识	76.52%的学生表示意愿强烈	97.52%的学生表示意愿强烈
3	课程具有较强的趣味性	仅67.74%的学生表示同意	100%的学生表示同意,并有86.83%的学生表示意愿强烈
4	课堂专注力、课堂效果得到提升	40.86%的学生表示不同意,认为课堂约50%的时间在发呆或做其他事	100%的学生表示同意,认为课程助理有助于课堂交流,提升教学效果
5	如果给你第二次机会,你依旧会选择此门课	仅72.04%的学生表示同意	100%的学生表示同意,并愿意向学弟学妹推荐这门课程

8 结语

游戏化教学能够实现传统教学形式到“以学生为中心”的新形式的转变,有效改善学生的学习方式,增强学生的学习自主性,实现寓教于乐,让学生沉浸式学习,在潜移默化中达成教学目标。本文针对游戏化教学模式,开展“名侦探柯南与化学探秘”的游戏化教学的创新课程设计,探索出一条符合“两性一度”的一流科学素质课程。教学实践表明,此课程得到了大量教师与学生的积极反馈,基本实现了“高阶性、创新性、挑战度”三大要求。在此教改基础上,“名侦探柯南与化学探秘”课程先后入选了“中南大学金课”“中南大学课程思政示范课程”“湖南省精品在线开放课程”等一系列重要教学工程,是一次较为成功的一流课程教学实践探索,有力地促进了一流精品科学素质课程的建设。

参 考 文 献

- [1] 万伟伟,王鹏翔.西南农业大学学报(社会科学版),2013,11(8),162.
- [2] 纪薇,王红松,苏本江.黑龙江教育(高教研究与评估),2008, No. Z1, 97.
- [3] 李敏.山西青年,2022, No. 20, 12.
- [4] 吴德胜.基于激励机制的教育游戏在考试中的应用研究[硕士学位论文].武汉:华中师范大学,2009.
- [5] 刘晓峰.高等教育背景下游戏化教学的有效性研究——基于33项国际实证研究的分析//全球华人计算机教育应用协会.第22届全球华人计算机教育应用大会论文集.第22届全球华人计算机教育应用大会,广州,2018年5月25-29日.广州,2018: 580-591.
- [6] 苏云.图书情报工作,2014,58(8),53.

- [7] Lepper, M. R.; Malone, T. W. Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. In *Aptitude, Learning, and Instruction, III: Cognitive and Affective Process Analysis*; Snow, R. E., Farr, M. J. Eds.; Lawrence Erlbaum Assoc. Inc.: Hillsdale, NJ, USA, 1987; pp. 223–253.
- [8] 张红霞, 谢毅. 心理学报, **2008**, *40* (12), 1275.
- [9] 尚俊杰, 曲茜美. 游戏化教学法. 北京: 高等教育出版社, 2019: 41–44.
- [10] 张洪健, 梁文杰, 卢红梅, 吴昀峰, 田沛, 宋跃才, 徐海. 大学化学, **2020**, *35* (5), 175.
- [11] 梅培军, 金婷婷. 中小学课堂教学研究, **2023**, No. 1, 11.
- [12] 孙启鹏, 孙泽宸, 王芳, 李永平. 大学教育, **2023**, No. 1, 63.
- [13] 张涛, 李兴保. 中国现代教育装备, **2005**, No. 10, 86.
- [14] 杨巧梅. 电脑与信息技术, **2021**, *29* (5), 85.
- [15] 冯刚, 王栋梁. 思想教育研究, **2017**, No. 8, 22.
- [16] 徐海, 赵斯祺, 伍海波, 任扬, 林雨霖. 化学教育, **2015**, *36* (14), 6.
- [17] 赵斯祺, 罗一鸣, 付刚华, 汪翔, 徐海. 化学通报, **2016**, *79* (5), 472.