

分类号: _____

学校代码: 10165

密 级: _____

学 号: 201412000309

遼寧師範大學

教育硕士专业学位论文



电子游戏与物理学习兴趣培养的研究 ——以抛体运动为例

作者姓名: 杨薇

专业方向: 学科教学(物理)

导师姓名: 黄晓理

2016 年 3 月

学位论文独创性声明

本人承诺：所呈交的学位论文是本人在导师指导下所取得的研究成果。论文中除特别加以标注和致谢的地方外，不包含他人和其他机构已经撰写或发表过的研究成果，其他同志的研究成果对本人的启示和所提供的帮助，均已在论文中做了明确的声明并表示谢意。

学位论文作者签名： 杨薇

学位论文版权的使用授权书

本学位论文作者完全了解辽宁师范大学有关保留、使用学位论文的规定，及学校有权保留并向国家有关部门或机构送交复印件或磁盘，允许论文被查阅和借阅。本文授权辽宁师范大学，可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库并进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文，并且本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。

保密的学位论文在解密后使用本授权书。

学位论文作者签名： 杨薇 指导教师签名： 董晓理

签名日期： 2016 年 6 月 2 日

摘 要

随着社会的发展,教育越来越引起了人们的重视,教育对个人成长的影响也越来越大。在这个科技日益发展知识迸发的时代,学生需要承载大量的知识,传统的单调的教学方法往往容易使学生感到枯燥,尤其是面对物理这样一个相对较难的科目,如果单纯的通过填鸭式的教学和大量习题的题海战术,学生反而会更加厌学。

物理作为一门以实验为基础的自然科学,就其本身而言是一门十分具有趣味性的学科,只是在教学方式、知识难度、考试的压力等诸多因素的影响下让很多学生失去了兴趣,从而物理成绩偏低。现代科技和媒体的发展不仅改变了人们的生活方式,也逐渐影响着教师的教学方式和学生的学习方式。学生在游戏过程中展现出极大的兴趣,而兴趣又是学生学习最好的老师。本文就讨论了如何通过电子游戏来提高学生学习物理的兴趣。

本文采用了文献研究、问卷调查等方法,讨论通过在课堂引入电子游戏的教学来培养学生学习物理的兴趣的可行性。首先分析了游戏对人的教育所起的巨大作用,分别从行为主义、建构主义和人本主义的角度,阐述了游戏对人发展的积极作用。然后又讨论了学习动机和兴趣在学生学习过程中的影响,通过对中学生认知发展的特点分析以及对物理学习困难原因的探讨,尝试找到一种利用电子游戏培养学生物理学习兴趣的方式。本文还以“愤怒的小鸟”这款电子游戏为例,对高中物理抛体运动这部分内容进行了设计,充分发掘了这款电子游戏中的物理知识,将游戏和学习相结合,让学生在游戏的过程中掌握物理规律。最后分析了将电子游戏引入物理课堂的前景与面临的问题。

关键词: 兴趣; 物理学习; 电子游戏

A study of electronic games and the cultivation of physical learning interest

——Example of projectile motion

Abstract

With the development of society, education has aroused great concern from people, and it affects people's personal growth more and more. In this era of the rapid development of science and technology, our world is bursting with knowledge, students have to absorb more knowledge. The traditional mode of teaching, which might be a little monotonous, can easily make students get bored, especially when confronting with physics. We all know that physics is comparatively difficult with other subjects, if we only adopt the cramming system and extensive practice, students may become hating to study instead.

Physics is a kind of natural science based on experiment, by itself, it is an interesting subject, but it is influenced by many other factors such as teaching methods, difficulty of knowledge points, the stress of examinations, all these factors make students lose interest in physics. The development of modern science and technology and the media not only changed people's life, but also increasingly affected the teaching methods of teachers and the learning styles of students. Students manifest much interest in electronic games, Interest is the best teacher in study. Given this situation, this paper is about how to increase the students' interests of studying physics by means of electronic games.

This paper adopts a variety of methods, such as researching documents, empirical study and so on. First, this paper analyzes the great influences of video games on education, it expounds the function of games in people's development from the perspectives of behaviorism, constructionist and humanism, respectively. Then, it discusses the effects of learning motivation and interest in the learning process, meanwhile, it analyzes and explores the characteristics of the students' cognitive

development and the cause of difficulties in learning physics in order to find appropriate ways to cultivate learning interest in physics by means of electronic games. Furthermore, this paper takes the game “Angry Birds” as an example to design the teaching content of projectile motion, which is a staple of high school physics. It fully exploits the physical knowledge in this game, and then tries to make students understand and master the physical concepts and laws over the course of the game by combining the game with physical learning. Finally, this paper analyzes the development prospects and difficulties of bringing games into the classroom teaching.

Key Words: Interesting; Physical learning; Electric games

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
1 引言.....	1
1.1 问题的提出.....	1
1.2 研究的意义及目的.....	2
1.3 研究现状.....	3
1.3.1 国外教育游戏研究状况.....	3
1.3.2 国内教育游戏研究状况.....	4
1.4 研究方法.....	5
2 理论综述.....	7
2.1 行为主义理论.....	7
2.2 建构主义理论.....	8
2.3 人本主义理论.....	9
2.4 相关概念.....	10
2.4.1 电子游戏.....	10
2.4.2 学习动机.....	12
2.4.3 物理学习兴趣.....	13
3 中学生物理学习情况分析.....	14
3.1 中学生认知发展特点.....	14
3.2 中学生物理学习困难原因分析.....	15
3.3 中学生物理学习兴趣的调查与分析.....	16
3.3.1 问卷样本.....	16
3.3.2 问卷设计.....	17
3.3.3 问卷分析.....	17
4 电子游戏引入物理学习的实践.....	18
4.1 利用电子游戏培养学生抛体运动学习兴趣的设计.....	18
4.1.1 教学软件的介绍.....	18
4.1.2 教学材料的准备.....	20
4.1.3 教学策略.....	20
4.1.4 抛体运动位置参数的测量.....	21

4.1.5 游戏中的物理知识.....	23
4.1.6 游戏与习题的结合.....	25
4.2 通过电子游戏培养学生物理学习兴趣的调查.....	26
5 电子游戏引入物理教学的分析.....	27
5.1 电子游戏应用于物理教学的优势.....	27
5.2 电子游戏应用于物理教学面临的问题.....	27
结 论.....	29
参 考 文 献.....	30
附录 1 中学生物理学习兴趣调查问卷统计.....	32
附录 2 积差相关系数界值表.....	33
致 谢.....	34

1 引言

1.1 问题的提出

随着知识经济时代的来临, 21 世界对人才的需求正发生着深刻的变化。作为跨世纪的人才, 不仅要有知识还要有应用知识创造知识的能力, 各方面素质都要均衡发展。在就业形势严峻的当下, 许多用人单位更重视人才的创造性、应变能力等综合素质的发展。而高中生正处于思维发展的重要阶段, 正是学好各学科知识为未来发展打好基础的时候, 也是其能力培养的关键的时期。

党的十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》提出, 要全面推进考试招生制度的改革^[1]。新一轮的高考制度改革将建立规范的学生综合素质档案, 不再唯分数论, 考察的更为全面。

在新的高考制度下, 学生可以自主选择三个科目的成绩计入高考总分。高中物理相较于其他学科来说存在一定的难度, 学生往往能够听懂课堂上的知识却无法自己做对花样百出的试题, 久而久之, 难免会对物理学科产生了厌烦的情绪, 在心理上就会趋向于避开物理学科的学习, 而选择其他较为容易的科目。

物理作为一门基础的自然科学, 无论是其本身内容上的知识性还是在人的逻辑思维能力的培养上, 对成为一名新世纪各方面能力均衡发展人才来说都是极为重要的。正所谓兴趣是最好的老师, 有了兴趣学生才会有想要去了解、去学习的欲望, 所以在物理学科的学习中, 培养学生的学习兴趣就显得尤为重要, 而游戏也是最能培养人兴趣的方式之一。

我国著名的教育专家陈鹤琴发表了游戏对人的四大价值: 发展身体; 培养高尚道德; 能使脑筋锐敏; 为休息之灵丹^[2]。在科技迅速发展的时代, 学生所处的社会环境与以前相比也发生了较大的变化, 传统的教学方法也应该随着社会的发展而出现新的改变。而电子游戏对如今的青少年都有着很强的吸引力, 我们能否尝试将与物理有联系的电子游戏带入课堂, 在游戏的过程中培养学生对物理学习的兴趣呢?

1.2 研究的意义及目的

信息技术不断进步，互联网在我国已经全面发展，中国网民的渗透率达 50%，即将近一半的中国人使用互联网上网，互联网已经成为现代中国人生活和工作形影不离的工具^[3]。网络的发展也同样刺激了电子游戏的进步，目前，随着智能手机的发展，各式各样的电子游戏更是层出不穷。很多网瘾少年也沉迷于网络世界而不能自拔，这也引起了全社会的普遍关注。电子游戏对青少年有着极大的吸引力，经常有媒体报道青少年迷恋电子游戏而影响了正常的学习和生活，诸如无心学习、暴力行为、精神萎靡等^[4]。更有甚者，将电子游戏视为：“电子海洛因”，拒之于学校大门之外。

电子游戏和学生之间，一方面，是青少年乃至成人出于本能的对于游戏的兴趣，另一方面是教师、父母的严厉要求，他们认为玩电子游戏不仅会浪费青少年的时间和精力，还会使他们无心学习，偏离学生生活的轨道，这也正是老师和家长禁止学生玩电子游戏的原因。矛盾由此产生，然而一味的禁止电子游戏是无法化解这一矛盾的，电子游戏需要我们认真的对待。我们要辩证的看待问题，任何事情都有它的两面性，我们不能因为青少年可能会沉迷于电子游戏，而切断他们和电子游戏的一切联系。

著名的教育学家陶行知，在处理学生打人问题时，并不只是一味的严厉制止，而是用了四颗糖，通过表扬的方式不仅维护了学生的自尊心而且使学生认识到了错误。在我们处理电子游戏与学生关系的时候，我们也可以借鉴陶行知的处理方法，找到那“四颗糖”，正确引导和组织，提倡“玩物不丧志”。即使在学校教育中适当开放游戏，同样也可以“玩”出文化的品位^[5]。我们教育工作者和广大家长就应该找到电子游戏中的那“四颗糖”，找到电子游戏与学习生活互通的地方，通过学生喜欢的易接受的方式来学习科学文化基础知识，这不比一味地制止更好吗？

麦克里兰和阿特金森所提出的成就动机理论就阐述了，当人们努力克服障碍，施展才能得以成功解决问题后，会产生一种激励个体乐于从事该事件的驱动力。每个人都有想取得成功的需要，当人们体验过成功所带来的快乐后，哪怕是一次

小小的成功，都会激发其继续学习的兴趣。现在物理教学的一个重要目标就是引起学生的动机，在班级利用电子游戏教学通常会吸引学生的注意力。事实上，所有的学生都喜欢电子游戏。俗话说“兴趣是最好的老师”，面对中学生普遍不爱学、学不好物理的现状，提高学生学习物理的兴趣就显得尤为重要，也是每一位从事物理教学工作的人员最应首先做好的事情。尤其是在初中物理到高中物理的过渡阶段，知识难度加大，由直接感受到的物理现象的学习到间接抽象逻辑分析为主的物理规律的学习，更容易让中学生产生对物理学习的恐惧。如果教师能多角度的了解学生，成为学生在学习道路上的促进者，从而增加物理学习的趣味性，以便让学生喜欢上物理这门学科。

帮助学生培养物理学习兴趣的方法有很多，社会的飞速进步，方法也有所变化。心理学表明，游戏过程是多种认知成分相互作用的复杂的心理过程，是学生有效学习的最佳方式，也是学生主动探索发现学习的途径。很多学生在玩电子游戏时，会学习并且掌握复杂的游戏规则，表现出了勇于探索的精神。我们可以从这个方向入手，从电子游戏中借鉴可取之处，挖掘电子游戏所承载的教育价值，将枯燥物理规律的学习负载于中学生所喜爱的电子游戏上，从而培养学生的物理学习兴趣，使学校教育更具有趣味性，使课堂更具活力，让学生在游戏的同时掌握知识。本论文旨在通过研究找到学习和电子游戏之间的结合点，对电子游戏进行甄别，通过学生对电子游戏的喜爱来培养中学生学习物理的兴趣，减少学生对于物理学习恐惧。以游戏式教学为根基，借助现代教育手段，以电子游戏的形式来学习学科知识，并且将学生对游戏的兴趣转移到学科学习上，从而达到学生渴学，教师乐教的教学环境，并让学生体会生活中处处是物理，培养学生的物理素养。

1.3 研究现状

1.3.1 国外教育游戏研究状况

雅典古风时代的教育目标是培养身心和谐发展的国家公民，七岁以前在家里接受教育，十分重视游戏和玩具的教育作用，教育方法上也十分重视启发诱导。

亚里士多德认为教育要重视天性，养成良好的习惯，并通过教育发展人的理性，他认为游戏对儿童有益，但要选择健康的游戏，兴趣是引起学习最重要的因素。

柏拉图是“寓学习于游戏”的最早提倡者，他要求不强迫孩子们学习，主张采用游戏的方法教育孩子，但游戏必须是合法的^[6]。洛克在《教育漫画》中阐述了他的教育主张，他认为教学应该首先启发学生的学习欲望，教学要从学生的年龄特点出发，寓学习于游戏，他们就会把“学习当成另一种游戏或娱乐去追求”。杜威提倡以儿童为中心，重视在教学中以学生为主体，强调教育即生活，教育即社会，教育即经验，从做中学等思想。美国的史蒂芬·约翰逊提出，视频游戏能够明显提高智商分数并且发展认知能力。

国外利用电子游戏来培养学生学习兴趣要比我国早得多，在 20 世纪 80 年代起就已经开始尝试开发各类电子游戏软件。在美国，教育工作者发现学生对电子游戏产生了很大的兴趣，为了开发他们的智力，并且丰富学生的娱乐方式，教育研究者开发了很多益智类，决策类的电子游戏，并将这种电子游戏慢慢迁移到小学教育中。

现在，美国比较经典的电子教育游戏有 Funbrain（一款根据年级，学科和性别分类的在线教育交互类游戏，为各个年龄阶段的学生提供不同的教学游戏，并且教师和家长也可在线登录，了解学生学习情况）；Gamegoo（一款语言类学习游戏，通过游戏角色对话的形式达到语言学习的目的）；Learning planet（一个商业性网站，提供分科知识，部分功能可以免费应用，其他功能需要下载播放器才能播放）。

1.3.2 国内教育游戏研究状况

中国传统游戏的发展历史悠久，纷繁复杂，但从游戏的角度来促进人的发展的研究却十分有限，远远落后于西方国家，只有只言片语的记载。比如在《论语》记载的“知之者不如好之者，好之者不如乐之者”、“成于乐”、“游于艺”，这些观点都展示了孔子对于游戏的关注与重视，而且还体现了游戏对认知发展的促进作用。而后，也有人谈及过游戏的作用，但都侧重于游戏对于修身养性的作

用。总而言之，古人都不太重视游戏的教育作用，甚至被认为是玩物丧志，对游戏采取消极的看法。

在我国通过游戏学习的方式普遍存在于儿童时期，随着个体年龄的增长，游戏就被看做与学习相对立的活动，不能促进认知的发展，游戏所处的地位也仅仅是供人娱乐。也正是由于我国科技发展要比国外晚的多这一客观现实，电子游戏在我国的发展教育上的应用也较为缓慢。

近年来我国科技的迅猛发展，网络与教育的连接也日渐紧密，自 2000 年 5 月以来，教育部更是启用了“新世纪网络课程建设工程”，尤其是，2003 年 9 月初，“网络游戏关键技术研发被纳入国家 863 计划”的发布，更是让我国教育的发展如虎添翼，电子游戏在教育方面的发展首次纳入到国家科技计划。

目前，我国开发的自主学习电子游戏软件，如“wis2002 状元英语学习系统”，实现了我国电子教育游戏发展的质的飞跃。这些现象都说明了我国如今已经十分重视游戏对人的教育作用。

陶行知的教育理念认为“生活即教育”，我们更应重视在平时生活中促进人的发展，而不是仅仅局限于课堂。虽然现在我们认识到了游戏式教学的优势，但是通过电子教育游戏来促进学生的发展，提高学生对于学科知识的兴趣还是不容乐观。首先是由于地区差异，网络课堂普及的难度较大；其次对于电子教育游戏的开发还处于刚刚发展阶段；最后教师对于如何应用电子游戏来达到教学的目的还有待研究。电子游戏在我国教育上的应用市场还有待发展。

1.4 研究方法

在确定了本课题的研究方向后，为了更好的对本课题进行研究，本文主要采用了以下方法。

（1）文献分析法

本人在研究本课题的过程中，查找并阅读了大量关于游戏式教学，电子教育游戏教学，以及电子游戏在教学中应用等文献和期刊，对这些主要的观点进行分析、整理之后，提炼出对本课题相关的观点和信息，对这些信息进行整理、加工并且改进后确定本文的写作思路。

(2) 问卷调查法

在确定了课题研究的大致方向和思路并结合自己教育实习阶段对学生的物理学习兴趣的了解，编制了一份调查问卷，问卷中设置了一些学生对于物理学习动机方面的问题，通过对学生的了解，为本文分析如何培养学生物理学习兴趣奠定了一定的实际基础。

2 理论综述

2.1 行为主义理论

桑代克——美国心理学家，现代教育心理学最具影响力的心理学家之一。他认为学习是通过盲目尝试-初步减少错误-再尝试，这样一个循环往复的过程形成的。这样的一个循环过程中的刺激与反应就成为联结，联结则是人和动物学习的实质。学习过程就在于形成这样的联结，这种联结形成后，当给予某种刺激时，会定向的产生某些反应，其他的反应则不会被唤起。桑代克的联结-试误的学习理论满足一下三大定律：

效果律：学习是一个尝试过错误再加以改正的试误过程。当学生在学习时，其他条件都相同的情况下，当学习者对某一特定刺激做出反应后，如果学习者得到了肯定的、积极地反馈，学习者所形成的联结便会被强化。反之，如果得到的是否定的、消极的回馈，所形成的联结便会被弱化。

练习律：试误学习中的刺激与反应的联结也遵循练习律，经常练习与运用联结就会增强，学习的结果就会更深刻，不容易遗忘。如果长时间某一刺激与反应之间的联结不被练习，则会慢慢地被学习者遗忘，这种联结也会消失。

准备律：指在试误学习的过程中，当刺激与反应之间的联结事前处于某种准备状态时，实现则会感到满意，不实现则会感到烦恼，当此联结没有准备好要实现时，实现后则会感到烦恼^[7]。

虽然尝试与错误学习模式是从动物实验中推导出来的，但他对我们研究学生的学习仍具有借鉴意义，人和动物同样遵循这样的学习律。人类文明发展的过程中，很多新的文明成果的诞生，都是从无数次错误中不断尝试和摸索而得出的。学生的学习也不例外，在无数次对知识点应用的错误尝试过程中深刻的理解知识点。

游戏式教学正是让学生在一种愉快放松的情境下，通过与周围环境的相互作用，掌握某种知识与技能。而电子游戏在教学中更能引起学生兴趣，交互性更强，游戏成功后对学生也会有积极的评价反馈，经过设计和选择后的教育类的电子游戏则更直接的促进学生认知的发展。

在学习的过程中，学生肯定会有一个不断犯错和改正的过程。这时候，教师不要严厉批评，而是允许学生犯错，并且鼓励学生对错误进行总结反思，在错误中学习，加深对所学内容的更深层次的理解。在实际的教学过程中，教师也要对学生的进行学习进行鼓励，不让学生被失败所打击，及时给学生一些积极的反馈，使学生有信心学下去，以免学生在不断犯错的失落情绪中一蹶不振，从而产生消极的后果。

为了不让联结过快消失，在学生在学习过程中还应适时地增加一些练习，在学习结束后，也要及时复习。电子游戏的优势在此时就表现的尤其明显，其趣味性对学生有着天然的吸引力，相比于传统的习题，学生更乐于在课堂外的时间通过电子游戏来学习。此外，任何学习都应该在学生有准备的状态下进行，才能够起到好的效果。

2.2 建构主义理论

建构主义理论的代表人物皮亚杰，他认为知识是个体在与环境交互作用的过程中逐渐建构的结果，是有机体积极与环境相互作用的过程。皮亚杰认为认知过程包括同化，顺应和平衡三个过程。

同化，是指个体受到外界信息刺激时，将外部信息建构到自己已有的认知结构中，将信息吸收使其成为自身的一部分，对个体已有的认知结构不产生影响，从本质上来说是个体对环境的作用。顺化是指当外界信息刺激与个体已有的认知结构间相互矛盾时，个体不能通过自己认知结构中已有的图式同化，则会通过对自身图式的修改和重建，以适应环境，从本质来说是环境对个体的作用。在与同一环境的作用中，顺化与同化是相伴而行的，不存在单纯的顺化，也不存在单纯的同化。平衡是指个体通过自我调节机制使认知发展从一个平衡状态向另一个较高的平衡状态的过渡过程，也是皮亚杰认知结构发展理论的核心之一^[8]。

学生在进行电子游戏的过程中，通常就要面对游戏中所给出的各种信息的刺激，这些刺激有的被学生吸收，成为学生认知结构中的一部分，有的与学生已有的认知结构相矛盾，学生通过思考和学习，修改和重建自己的认知结构，通过认

知结构中已有的经验图式来解决问题，并通过不断的与电子游戏环境中各种刺激的相互作用，而掌握某种技能。

皮亚杰还认为，只有学习者在与环境相互作用时仔细思考才会导致有意义的学习，所以，教师就要学会如何在学生进行电子游戏时进行适当的引导，不能让学生单纯的体验游戏的快乐，而是要在游戏的过程中体会其中所涉及到的物理知识，应用物理知识去解决游戏中所面对的问题。

在皮亚杰的学习研究中，还注重学习者是怎样知道的，知其然还要知其所以然，只有当学习者能解释他是怎么知道的，才说明他学会了。在皮亚杰看来，通过练习，儿童可以学会某种知识，但这种知识很快就会被遗忘，除非学习者能够理解它。也就是说，除非学习者能够把它同化到他已有的认知图式中去，否则都不算真正的学会^[9]。学习者越是积极，就越能主动地去发现、去了解知识，他的学习就越可能成功，所以教师在学生学习过程中，所关注的更多的应该是学习者主动的心理构建过程。

2.3 人本主义理论

人本主义心理学在 20 世纪 60 年代的美国兴起，人本主义心理学家十分重视人的价值和主观能动性，并且认为人性的本质是善良的，只要后天的环境适当，人就会自然的生长。人本主义心理学的两个核心理念：一是主张人的整体性，要从整个人入手来了解和研究人；二是主张个人自身的需求和愿望，要先了解人的需求、欲望、感情、价值观等内在心理状态才能彻底的了解和研究人。人本主义学习理论研究人类与自我实现有关的一切问题，强调教育环境的创设要符合学生人性发展的实际需要，教师不能过分的压迫学生，要让在学生主动的积极的环境中自主学习。

人本主义理论的代表人物是库姆斯和罗杰斯。库姆斯在《教师的专业教育》一书中主张要从学习者的角度去感知其所处的环境，知觉影响信念，信念指挥行为，想要改变某个人的行为，就要首先从改变他的知觉入手。例如：学生在课堂上不认真听课，经常做出一些违纪的行为，很可能是因为学生自知无法通过学习成绩来取悦老师，宁愿以反常的行为来获得朋友的注意和赞赏。对于这些缺乏学

习动机的学生，更换不同的读书环境，同样的这些学生，就可能产生强烈的学习动机。教师在教学的过程中，要尽量站在学生的角度思考问题，体现学生的主体价值。

库姆斯更重视学生情意的需求，知识、情感、意志或动机要均衡发展，培养健全的人格。要针对学生各方面的需求，配合学生经验，设计课堂教学，使学生的潜能得以最大程度上的发挥；课堂教学要因材施教，使教育效果对每个学生都产生个人化的意义，适应多元化和多变化的社会；营造课堂气氛，注重课堂活动的挑战性，使课堂生动，自由，民主，学生在开放活泼的课堂上学习。

罗杰斯认为情感和认知是人类精神世界中紧密相连的两部分，他的教育目的是培养知情融为一体的“完人”。罗杰斯强调教育目标应该是促进变化和学习，培养能够适应变化和知道如何学习的人，培养学生的学习能力，而不是只重视学习内容和学习结构的评判^[10]。罗杰斯在教育理念上强调以学生为中心的教育，学校为学生而设，教师为学生而教，知识应该是教师与学生之间的双向流通，重视师生关系上的平等，课堂气氛的民主。

罗杰斯的自由学习原则强调以下几点：

首先教师应该认定每个学生都有其天赋的学习潜力^[11]；

其次教材应该有意义且符合学生的目的，才会产生学习。所学习的内容能够满足学生的好奇心，提高学生的自尊感，增进学生的生活经验，学生才乐于学习；

再次教师要使每个学生都有展示其优点的机会，使学生放下心理负担，在较少的威胁下进行学习；

然后只有主动地，全身心投入的学习才会产生良好的效果；

最后要重视生活能力的学习，以应对变动的社会。

2.4 相关概念

2.4.1 电子游戏

游戏是社会生活中随处可见的活动，小到儿童的玩耍，大到综艺节目中的竞技活动，游戏充斥着我们的生活。游戏不仅存在于人类生活中，在动物界也存在着大量游戏的现象，比如猫玩耍线团。游戏虽然并不是人类所特有的活动，但是

通过人类社会的进步，游戏也随之不断发展。正是由于教育学和心理学的不断发展和完善，对于游戏的概念和内涵也有了不同的更深层次的见解^[12]。

德国的席勒和英国的斯宾塞认为游戏是人的机体内部的剩余力量产生的，游戏是自由的，无目的的，纯粹是为了消耗人体剩余精力而进行的活动^[13]。德国的扎鲁思把游戏看做是一种娱乐，是为了缓解工作的疲劳而进行的活动，维持心理和生理的平衡。德国的卡尔主张游戏是儿童为了适应未来的社会生活而作出的准备，是一种有目的，为了个体发展而进行的活动。

美国的霍尔认为游戏是一种返祖现象，是儿童在演绎远古时代人类种群的生活^[14]。美国的阿普利登主张游戏是儿童生长的方式，是儿童发展的内驱力。

汉语词典中对于游戏概念是这样定义的：体育运动的一类，有智力游戏和主动性游戏之分^[15]。

电子游戏，又称电玩游戏，是指人通过电子设备，如电脑、游戏机等，进行游戏的一种娱乐方式^[16]。最早产生于美国，Will Growth-er 编写了一段简单的 FORTRAN 程序，在这个程序里，游戏者需要避开地图中预先设置好的陷阱，而走到目的地。这个程序被认为是最早的电脑游戏程序。1976 年，斯坦福人工智能实验室的 Don Woods 编写了一个类似的程序 Colossal Caves, Woods, 并且加入了幻想成分和谜题。这个程序标志着电子游戏的正式诞生。随后，电子游戏程序开始蓬勃发展，电子游戏时代也正式来临。

马红亮等人在论述美国 Games-To-Teach 项目时，对电子游戏进行了这样的描述：电子游戏是指以电子设备为操作平台的一种交互式娱乐方式，其主要类型有计算机游戏、视频游戏以及手机游戏^[17]。

刘健在《电玩世纪——奇炫的游戏世界》一书中认为，电脑游戏是一种运行于通用计算机平台(如 IBM PC、苹果 Mac 等)的电子游戏软件^[18]。

随着科技的发展，网络的日益普及，电子游戏的类型也逐渐多样化。游戏类型主要分为 6 类:动作、冒险、模拟、角色扮演、休闲和其他，他们各有几十种分支，形成了庞大的“游戏类型树”。随着近 20 年来的教育学心理学的发展，将游戏应用于教学的趋势也逐渐显著，又大量涌现了一系列以教育为目的的教育类游戏。

2.4.2 学习动机

(1) 学习动机概念

动机是人类的心理特征之一，是由于某种需要而产生的动力因素。学习动机是指学生随着社会和教育的发展逐步出现和发展起来的，激励和保持学生的某种学习状态，为了实现学习目标而表现出来的动力因素，对学习过程有推动的作用。

学生的学习动机主要表现在成就动机上，成就动机由自我提高内驱力、认知内驱力和附属内驱力三个部分组成^[19]，主要指期待得到成功的动机。

(2) 学习动机的过程模式

学习动机包含学习需求、诱因和自我中介调节作用三个成分。学习需求是学习动机的基础成分，是引起学生开展学习活动的内在激动力，具体表现为学生实现学业目标的心理倾向。即使学生内部存在着学习需求，但也不保证学生会为了满足学习需求而进行学习活动，唯有呈现与学习需求相适宜的外部诱因时，学习需求才会转变为学习动机。

如图 2-1 所示，在学习动机过程模式中，内在需求是个体具有心理潜能的基础上经过学习的而形成的。自我调节将内在需求和外在诱因相联系，通过自身所具有的方向性而安排自身的能量，在个体体内形成驱动力^[20]。内在需求在驱动力的影响下促使个体产生学习行为，而行为所导致的结果又会成为影响个体学习的外在诱因。

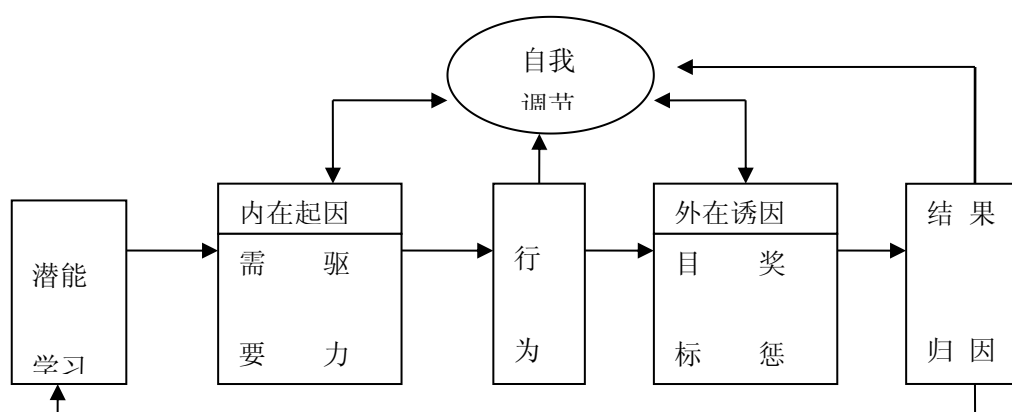


图 2-1 学习动机过程模式图

(3) 学习动机的培养与激发

由于个体的复杂性，其内在需求有正当需求和不正当需求之分，教师就要善于指引学生形成正当的需求，排除不正当的需求，竭力将社会所倡导的正当需求转变成学生的内在需求。首先学生内在需求的激发与其对学习目标的有关，当学生的内在需求与学习目标能够建立起联系，其内在需求就会被激活，产生具有一定能力和指引性的驱动力。

在教学中一定要重视学生对学习目标的理解，在教师的引导下与学生共同建立起学习目标，增强学生内在需求的激活状态。当学生对于所学习的内容并没有兴趣和动机时，不必推迟教学活动，要注意在教学中增强学生的认识活动和内心体验，让其在教学过程中体验到学习的兴趣，不能为了提高学生学习动机而提高学习动机，而应将目的致力于增强学生内心体验而培养学生学习动机。

外在诱因主要指的是目标和奖惩。如何通过对外在诱因的控制来培养和激发学生的学习动机呢？动机研究的目标理论将学习目标划分为三类：学习目标、表现目标、工作回避目标^[21]。采用学习目标的学生注重对知识和技能本身的掌握，在学习遇到障碍时，会主动需求解决困难的办法，坚信努力会有收获。采用表现目标的学生重视他人对自己的看法，认为学习是证明能力的过程，会回避学习中的困难而减少失败的几率。采取工作回避目标的学生习惯用最少的努力来达到最低的要求，在学习中避免花费时间和努力。因此在课堂上，要尽力营造合作学习的氛围，减少学生在课堂中的压力，尽力引导学生建立学习目标。

2.4.3 物理学习兴趣

处于中学阶段的学生，已经积累了一些生活经验，掌握了部分基本的学科知识，对于物理现象和规律在生活中已经有一些体验，但是对于具体现象的解释和规律的掌握还比较模糊，他们对于物理的学习有着一定的求知欲和好奇心^[22]。根据其程度和方式的不同，可以将学生对物理学习的兴趣概括为以下几点：

直觉兴趣：这是兴趣的初级阶段，是个体对外界的刺激刚有一个表象的认识时所产生的兴趣，这种兴趣多产生于课堂的引入阶段，会使学生对于明确现象的原因产生强烈的欲望。

操作兴趣：个体由于亲身参与到活动中进行体验所产生的兴趣，学生动手主动参与物理实验，在物理实验的过程中感受到快乐，这种兴趣要比直觉兴趣更深入，但其稳定性较差。

关注兴趣：这是连接直接兴趣与间接兴趣的纽带，学生在物理学习过程中，不仅需要其对物理知识的兴趣，还需要学生付出一定的努力进行一定的学习任务，这就需要关注兴趣。

因果认识兴趣：学生在动手实验过程中所产生的不仅有操作兴趣，还有想要探寻其因果关系的兴趣，初中学生主要出于操作兴趣阶段，而高中学生则主要出于因果认识兴趣阶段。

概括认知兴趣：学生渴望探寻物理现象之间的相互关系和一般规律，对归类、分析、概括等思维过程产生的兴趣。

应用兴趣：学生将课堂上所学习到的知识与现实生活相联系，运用物理知识解释生活中的现象，处理生活中遇到的问题。应用兴趣将学生的思维成果向社会实践进行了转化。

3 中学生物理学习情况分析

3.1 中学生认知发展特点

认知是指个体在与周围环境的交互作用过程中，对事物、现象的了解和领会，认知也被称为认知过程，是个体利用已经储存在脑海中的知识解决实际问题的过程。由于不同个体的喜好，习惯，记忆和思维方式的不同，不同个体的认知方式也有所差别。

根据个体在信息加工过程中是偏向于依赖外界参照物和外部环境还是内在参照物和内部感知，可将认知方式分为场独立型和场依存型。场依存型的学生更依赖教师，班级群体对其的影响较大；表现为场独立型的学生独立性较强，感知物体时，能把物体从环境中区分出来，不服从权威，有一套自己的标准。

研究表明，个体在 17 岁之前，是场独立性认知风格的明显发展期，教师更要抓住这一关键期。当个体面对较复杂问题，并且问题的答案不具有确定性时，根据个体回答的快慢还可将认知方式分为思考型和冲动型。思考型的个体会在全面

考虑问题之后，进行全面的假设和检验，确保答案的正确性后才会给出答案，而冲动型个体思考时间较短，往往根据问题的表面特征仓促的给出答案。表现为思考型的学生阅读能力杰出，推理思维好，创造性思维强，而冲动型学生则阅读能力差，学习能力缺失，学习困难^[23]。

处于个体思维发展关键时期的中学生，其观察力水平不断提高，在物理的实验中，通常需要学生细致的观察，处在初中阶段的学生，能够根据老师的要求去观察实验中的现象，到高中阶段，能够自主制定观察计划，并能在实验中观察到其他更多不易察觉的现象。研究表明，从观察所持续的时间上，高中学生也较初中学生有了明显的增加，观察内容的准确性和概括性都有了质的提升。处在高中阶段的学生其记忆能力达到巅峰，视觉记忆占优势地位，理解记忆成为高中生记忆的主要手段，抽象记忆成为优势记忆方式。

3.2 中学生物理学习困难原因分析

造成中学生物理学习困难的内在因素中，首先是学习者的认知结构，学习者在学习某一知识之前头脑中是否已经存在为了学好这一知识而准备好了的基础性知识，学生在学习新物理知识一定要建立在已有的物理知识的基础上，尤其是高中生，其认知结构对物理学习的影响更为直接，学生头脑中是否有物理知识结构的框架，物理基础知识的储备量是否充足，都直接影响着学生物理的学习^[24]。其次非智力因素的影响也尤为重要，学习动机和学习兴趣就是非智力因素中影响学生物理学习的关键因素，它能帮助学生克服在物理学习中的很多困难，比如会激励物理学习成绩不理想的学生重新燃起学习物理的希望；会使学生在课堂的注意力得到提升，专注于课堂上教师所讲解的内容；会使学生在物理学习的过程中遇到挫折时，有克服挫折坚持解决问题的毅力。学生的认知结构是准备性的基础性的，为了保证教学活动的顺利进行，教师也要足够重视非智力因素的影响。培养和激发学生的学习动机，是一个相当重要而困难的任务，而且，随着学生生活内容的不断丰富，外界多彩的社会环境对学生存在着极大的吸引力，更会让学生认为课堂知识的学习是枯燥的，毫无生机的。所以增加课堂气氛的趣味性，培养学生的学习动机就显得更为重要。

影响中学生物理学习困难的外在因素，首先物理学科本身相较于其他学科来说就有一定的难度，从物理学科本质来说，需要学生具备一定的理解能力，能否抓住问题的本质，还要有一定的数学基础，在面对复杂的解题过程可以游刃有余，最后还要有全面考虑问题的能力。就学科本身而言对学生的要求较高，本身就容易使学生失去学习的信心。还有对很多生活中物理现象的片面理解，也会造成对物理本质的误解，比如说分析物体运动的原因，很多学生会认为有力作用在物体上物体才会运动，失去力的作用物体就静止，认为力是维持物体运动的原因，而忽略了物体运动过程中阻力的作用；其次教师的教学方法也在一定程度上影响着学生对物理的学习。有的教师过度重视习题的练习，为了提高学生学习成绩采用题海战术，不关注物理与生活的联系，学生容易在高压的学习过程中放弃学习；最后教师的态度、同学之间的学习氛围、家庭环境中对学生的关注程度也会对学生的物理学习产生不同的影响。

在学校教育中，物理试题的难度也影响着学生对于物理的学习，试题难度与学生现有思维水平不一致，学生往往能够理解课堂上教师所讲授的内容，在自己运用知识解题时却存在一定的困难。导致学生的物理成绩普遍较低，失去了学习物理的兴趣。比如在学习牛顿第二定律时，对于其定律内容的理解学生很容易接受，但在具体问题面前，学生往往对于研究对象的选取，多个力共同作用时的分析上出现问题。

3.3 中学生物理学习兴趣的调查与分析

3.3.1 问卷样本

2015年10月，在大连第六十二中学高一年级一班和二班进行了问卷调查，每班学生40人，共80人参与了此次问卷调查。在发放的这80份调查问卷中，收回调查问卷78份，其中有5份调查问卷填写不认真或不属实，有效的调查问卷共计73份。由于大连市第六十二中学高中部人数较少，发放的问卷数量相对较少，但是问卷的有效率达到了91.25%，也可在一定程度上反应学生对于物理学习兴趣的情况。

3.3.2 问卷设计

此问卷主要想了解学生对物理学科学习和电子游戏的兴趣情况，并且包含了学生对物理学科的学习情况，应用情况，以及当物理学科难度开始加大时对物理学习的态度；还有学生玩电子游戏的状况，在游戏的过程中是否会与物理知识相联系，以及在游戏遇到困难时的态度。

3.3.3 问卷分析

此问卷调查结果显示，高一学生在刚接触高中物理的时候 71.2% 的学生表示对物理这门学科感兴趣，表现出学习物理的热情，但是经过一段时间的高中物理学习之后，只有 56.2% 的学生表示出了对物理学科的兴趣。

通过对个别学生的访谈了解，学生对学习物理兴趣的丧失的原因，首先是因为课程难度上相比于初中学习的内容来说突然加大，在课堂上的知识并不能当堂理解消化，只有 55.6% 的学生能够很好的掌握课堂上所传授的知识；其次是由于作业量和难度的增加，57.5% 的学生能够独自顺利完成作业；还有一部分同学表示课程内容的枯燥和考试成绩不理想是其失去学习兴趣的原因。76.8% 的学生表示运用多媒体教学不会影响到他们的听课质量。

这里需要提到的一点是，62 中学是一所六年制完整中学，在教学上，从初中起全校就实行多媒体课件教学，学生们对于多媒体在课堂上的使用已经不陌生。高一的 80 名学生，其中参与调查的 73 名学生里，86% 的学生都对电子游戏展现了极大的兴趣，并且 87.7% 的学生都表示在电子游戏的进行中会进行探索，寻找胜利的方法，进行一系列的尝试。57.5% 的学生在电子游戏中涉及到物理现象时，会引起其对物理知识的思考。

4 电子游戏引入物理学习的实践

在这里介绍的是在抛体运动的教学中，引入一款十分经典的电子游戏“愤怒的小鸟”，利用这款游戏的趣味性来带动学生学习物理的兴趣。为了充分发挥这款游戏的作用，我们在一些软件的帮助下，来发掘电子游戏中所蕴藏着的物理知识。

4.1 利用电子游戏培养学生抛体运动学习兴趣的设计

4.1.1 教学软件的介绍

(1) “愤怒的小鸟”游戏简介

“愤怒的小鸟”是由 Rovio Entertainment Ltd. 公司开发的一款休闲益智类游戏，于 2009 年 12 月在 iOS 首发，随后在其他平台也开始了发行。时至今日“愤怒的小鸟”这款游戏已经开发出了很多个主题的版本，例如“太空版”、“里约版”、“星战版”等。

在最初的版本设计中，它是以抛体运动物理规律为基础的动力学策略类游戏。这款游戏的故事背景设计相当有趣，鸟儿以自己的身体作为武器，通过弹弓的帮助像炮弹一样去攻击躲藏在建筑物里的肥猪，以报复它们偷走了鸟蛋。这款游戏画面简洁、色彩分明、游戏配乐欢快、节奏轻松。由于这款游戏中“愤怒小鸟”的运动轨迹的设计是基于运动学规律，我们就可以利用观察和分析“愤怒小鸟”的运动状态来研究抛体运动的一些规律。

(2) 视频记录软件——Fraps 简体中文版

Fraps 是一款由 Beepa 公司开发的一款免费显卡辅助类软件，Fraps 简体中文版则是为了适应中国用户而改良后的新版本（如图 4-1 所示）。这款软件具有在游戏中截图和视频捕捉的功能，我们就可以利用它来截取一段游戏视频来具体分析。

4.1.2 教学材料的准备

首先在“愤怒的小鸟”游戏中选取一段合适的适用于教学的游戏片段，通过 Fraps 简体中文版软件进行捕捉，记录一段大约 20s 左右的游戏视频，在进行游戏的过程中使用 Fraps 软件游戏画面会稍微有些卡。我们可以根据 Fraps 软件的设置功能，来设置每秒钟记录帧的数量，在这里选取的是每秒钟记录 30 帧。

将录制好的视频在 Tracker 软件中打开，建立固定的直角坐标系，为了研究问题方便，选取“愤怒小鸟”运动的初始位置为坐标原点，当让小鸟运动时，需要拉动弹弓，要注意的是这时候小鸟运动的初始位置会发生变化。让学生观察“愤怒小鸟”的运动轨迹，通过设置可以追踪“愤怒小鸟”的运动过程，通过 Tracker 软件我们还可以导出其运动的位移时间图像和坐标，它还会直接生成坐标图像的函数，通过这些内容可以帮助学生分析抛体运动的规律。

4.1.3 教学策略

在分析影像之前，就如同物理学一开始分析物体的运动时，首先必须处理的是建立一个可供量度的时空坐标和尺规一样，我们也要建立位置坐标，确定时间和单位长度。虽然时空坐标的原点不一定要与物体运动的原点相同，但为了方便起见，我们将物体位置的起点与运动开始的时间点作为时空的原点。

从时间尺规上，由于影片拍摄时设置的每秒 30 帧，而在 Tracker 软件中可以观察到总帧数和每一帧的画面，因此不再设置时间的尺规。在空间尺规上，可以设置一个标准长度和单位，例如设置一个定标尺规定单位长度为 10m（如图 4-3 所示）。这样一来我们就可以讨论一些抛体运动的基本概念，如位置，运动轨迹等，还可以让学生观察视频，分析“愤怒小鸟”的速度变化情况。

根据 Tracker 中追踪“愤怒小鸟”的运动状态能够得到做斜抛运动的物体的运动时间图像。教师还可以介绍运动合成的概念，探索两种基本运动类型匀速直线运动和匀变速直线运动的合成。

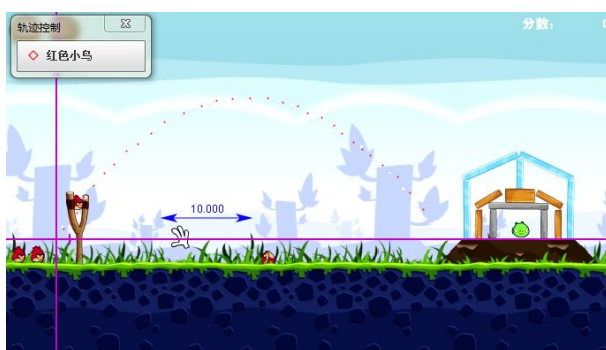


图 4-3 愤怒的小鸟抛体轨迹

4.1.4 抛体运动位置参数的测量

我们想要通过软件的帮助来分析抛体运动的一些规律的时候，首先我们需要解决的就是物体尺寸的问题。我们知道在游戏中，通过定标尺我们可以测量出游戏中物体的长短，这个长度的单位是像素，既然我们想通过“愤怒的小鸟”这个游戏来了解地球上抛体运动的规律，就要将游戏中长度的单位转化为国际制单位米。

通过追踪“愤怒小鸟”的运动轨迹而生成 $y(t)$ 图像（如图 4-4 所示），根据 $y(t)$ 图像系统会拟合出来图像的方程。学生要明确在拟合出来的一元二次方程中： $y = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$ 中各个参数的物理意义。学生已经知道匀变速直线运动位移时间规律是 $y = y_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ ，通过对比学生明确参数的物理意义，最重要的是让学生明确拟合方程的二次项系数与加速度有关。我们认为地球上的重力加速度为 9.8 m/s^2 ，拟合方程二次项系数 $a=92.792$ （其中正负代表方向，在这里我们只考虑值的大小），拟合方程中加速度的值为 185.584 像素/s^2 。拟合的加速度和地球上的重力加速度存在着一个直接的比例关系：

$$\frac{185.584 \text{ 像素}}{1 \text{ s}^2} = \frac{9.8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \Rightarrow 1 \text{ 像素} = \frac{9.8 \text{ m}}{185.584} = 0.0528 \text{ m}$$

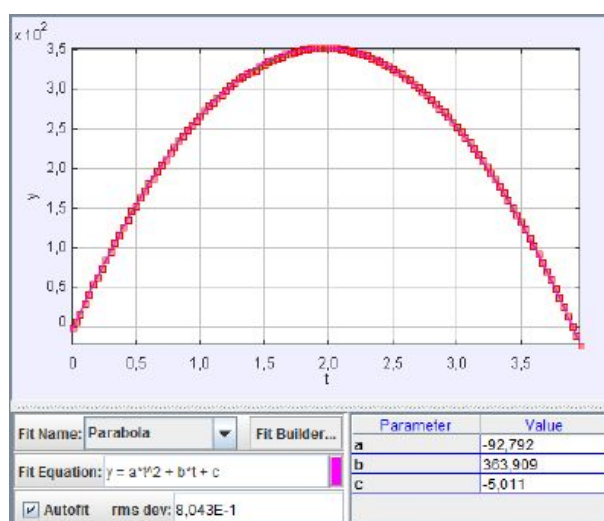


图 4-4 愤怒的小鸟竖直方向运动随时间变化图像

因此在视频中每个像素对应的地球上的尺寸是 0.0528m，学生就可以通过 Tracker 中定标尺来测定任意物体的长度，然后将像素转换成国际单位制的米，就可以用米来表示游戏中任意物体的尺寸了。

我们已经知道在竖直方向上，“愤怒的小鸟”做的是匀变速直线运动，在竖直方向上的运动可以用下列公式表示：

$$y = y_0 + v_{y0} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$v_y = v_{y0} - g \cdot t$$

根据公式，学生只要知道“愤怒小鸟”初始位置的高度和速度就可以知道任意时间它的高度和速度了，这对于学生来说也是比较容易的。学生通过观察“愤怒小鸟”的运动，会发现这只鸟在竖直方向上升到最大高度后开始下落，在上升的过程中存在着一个停止上升的瞬间，在这个瞬间“愤怒小鸟”竖直方向的速度为零高度最大。

要注意的是，在这个斜抛运动的整个过程中，时间 t 是固定不变的，又由于在整个运动过程中具有对称性，所以“愤怒小鸟”到达最大高度所用的时间是整个过程所用时间的一半。学生可以通过小鸟通过最大高度的位置来找时间，也可以直接从 $y(t)$ 图像上直接获取，时间 $t=1.956s$ 。在最高位置时，小鸟在竖直方向上

的速度为零，根据公式可以计算出小鸟在竖直方向上的初速度 $v_{y0}=19.17$ 。当小鸟运动的起点为坐标原点时，小鸟在任一位置的高度和速度就可以表示为：

$$y = 19.17t - 4.9t^2$$

$$v_y = 19.17 - 9.8t$$

学生就可以根据公式来求解在任一时间“愤怒小鸟”的高度和竖直方向的速度了。需要说明的是，在这个过程中无论是长度的测量还是时间的获取，都在一定程度上存在着误差，但对我们的研究目的来说，这些误差是可以被接受的。

4.1.5 游戏中的物理知识

(1) 斜抛的概念

学生通过观察“愤怒小鸟”的运动，“愤怒小鸟”在弹弓的作用下获得一定的速度飞出，在空中只受重力的作用下其运动轨迹是一条抛物线。学生可以通过亲手操作游戏，不断改变初速度的方向，亲自感受只有当“愤怒小鸟”具有一定的初速度 v_0 ，并且初速度 v_0 的方向与重力的方向不在同一直线上时，其运动的轨迹才是曲线，做的才是抛体运动。当初速度 v_0 的方向水平时是平抛运动，当初速度 v_0 的方向斜向上时物体做的是斜抛运动。

(2) 运动的合成

通过对“愤怒小鸟”的轨迹的跟踪，每隔相同的帧数即相同的时间，找到“愤怒小鸟”的位置，并标记在 x、y 轴上的对应位置，这两个粒子就像“愤怒小鸟”投射在 x、y 轴上的影子一样跟随其一起运动。“愤怒小鸟”的运动就可以看成是在 x、y 轴上两个粒子运动的合成。学生根据对原点处“愤怒小鸟”的速度进行分解，就能求出粒子在 x、y 轴运动的初速度

$$v_{x0} = v_0 \cos \theta$$

$$v_{y0} = v_0 \sin \theta$$

根据图像学生容易观察到，在水平方向上，每隔相同的时间间隔，x 轴上的粒子通过的位移是相同的，做的是匀速直线运动，其运动规律为：

$$v_x = v_0 \cos \theta$$

$$x = v_x \cdot t = v_0 \cos \theta \cdot t$$

在竖直方向上，每隔相同的时间间隔，y 轴上的粒子通过的位移并不相同，其做的是变速直线运动，又已知物体在竖直方向上只受到重力的作用，所以做的是匀变速直线运动，其运动规律为：

$$v_y = v_0 \sin \theta - gt$$

$$y = v_0 \sin \theta - \frac{1}{2}at^2$$

(3) 斜抛运动的特点

对称性：“愤怒小鸟”通过弹弓的作用以一定的速度斜射出去后，上升到某一高度后开始下落，上升和下落这两个过程中，轨迹对称、时间对称、速度对称、角度对称。

射高 h 和射程 s 与初速度的关系：保证“愤怒小鸟”的抛射角度不变，改变弹弓的拉伸程度从而改变小鸟射出时的初速度，学生观察抛射的最大高度 h 与最远距离 s 之间的关系（如图 4-4 所示）。在抛射角度不变的情况下，初速度越大，抛射的最大高度 h 越大，运动的距离 s 越远。

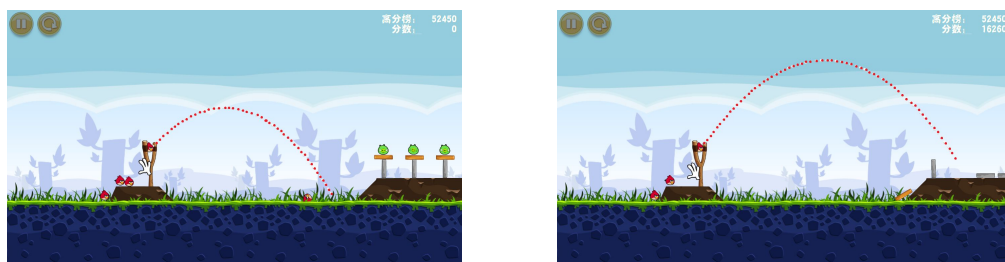


图 4-3 初速度方向相同，大小不同抛物线轨迹

射高 h 和射程 s 与抛射角度 θ 的关系：保证弹弓拉伸的程度一致从而保证“愤怒小鸟”的初速度相同，不断改变抛射时与地面之间的角度，学生观察抛射的最大高度 h 与最远距离 s 之间的关系。学生会发现该，当抛射角小于 45° 时，抛射角增大，射高 h 增大，射程 s 增大；当抛射角等于 45° 时，射高 h 增大，射程 s 最大；当抛射角大于 45° 时，抛射角增大，射高 h 增大，射程 s 减小；当抛射角等于 90° 时，射高 h 最大，射程 s 为 0。

4.1.6 游戏与习题的结合

例题 1: 某同学在篮球场地上做斜向上抛运动试验, 设抛出球的初速度为 20m/s , 抛射角分别为 30° , 45° , 60° , 75° , 不计空气阻力, 则关于球的射程, 一下说法中正确的是 ()

- A 以 30° 角度抛射时, 射程最大
- B 以 45° 角度抛射时, 射程最大
- C 以 60° 角度抛射时, 射程最大
- D 以 75° 角度抛射时, 射程最大

这是一道探究射程与抛射角度之间关系的习题, 学生可以通过公式的推导来得到正确的答案,

$$\text{球运动的时间为: } t = \frac{2v_0 \sin \theta}{g},$$

$$\text{水平射程 } x = v_0 \cdot \cos \theta \cdot t = v_0 \cdot \cos \theta \cdot \frac{2v_0 \sin \theta}{g} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g},$$

可知当 θ 等于 45° 时, 水平射程 s 最大, 故选 B。但是枯燥的公式推导容易使学生产生厌烦的情绪, 在这里, 我们就通过上述的游戏的方式, 首先让学生在感性上面有一个深入的认识, 增强学生学习兴趣, 通过亲自动手操作加深印象, 然后再来进行公式的推导, 从理论上说明问题。

例题 2: 足球运动员开出角球, 球的初速度是 20m/s , 踢出时的和水平面的夹角是 37° , 如果球在飞行过程中, 没有被任何一名队员碰到, 空气阻力不计。(1) 落点与开出点的距离为多少? (2) 球在运动过程中离地面的最大距离?

在这道题中, 已知做斜抛运动的初速度和角度, 要求出的是水平射程和最大高度。由于做斜抛运动的物体可以看成是由水平方向的匀速直线运动, 和竖直方向的匀变速直线运动这两个运动的合成, 所以我们可以将初速度进行分解, 水平分量是 $v_x = v \cdot \sin \theta = 16\text{m/s}$, 竖直分量是 $v_y = v \cdot \cos \theta = 12\text{m/s}$ 。又由于斜抛运

动具有对称性，所以飞行时间 $t = \frac{2v_y}{g} = 2.4s$ 。水平运动的距离 $x = v_x \cdot t = 38.4m$ ，

最大高度 $h = \frac{v_y^2}{2g} = 7.2m$ 。

4.2 通过电子游戏培养学生物理学习兴趣的调查

高一一班学生通过电子游戏“愤怒的小鸟”来讲解抛体运动物理规律，高一二班学生通过正常的教学进行抛体运动物理规律的学习。两个班级学习过抛体运动物理规律后，再对两个班级进行问卷调查，调查两个班级同学对于物理学习是否感兴趣。调查结果如下：

		是否引入电子游戏教学		合计
		是	否	
对本节物理课是否感兴趣	是	a=33	b=21	54
	否	c=7	d=19	26
合计		40	40	80

对此数据进行差异性检验， Φ 相关系数的计算公式：

$$r_{\Phi} = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} = \frac{33 \times 19 - 21 \times 7}{\sqrt{(33+21)(7+19)(33+7)(21+19)}} = 0.312$$

查积差相关系数显著性检验临界值表得 $r(78)_{0.05}=0.312$ ，因 $r_{\Phi} > r(78)_{0.05}$ ，故在教学中引入电子游戏进行物理教学能够显著的提高学生对于物理学习的兴趣。

5 电子游戏引入物理教学的分析

5.1 电子游戏应用于物理教学的优势

电子游戏作为一个能够提供信息的平台，就其本身而言就是一个充满知识性和技术性的产品，进行游戏的本身就是一个学习的过程。由于电子游戏的创办宗旨，受用人群，使用环境的不同，电子游戏在学习中所起的作用也不同，将电子游戏引入到物理教学中又能起到什么样的作用呢？

首先能激发学生学习物理的兴趣，激发快乐学习，变苦学为乐学。电子游戏本身富有吸引力的情节和动作设计等，能使学习者沉浸在学习之中。

其次由于电子游戏的交互性，会促使学习者进行一系列的思考、选择、组织信息、解决困难等行为，提高解决问题的能力^[25]。在游戏的同时学习者还会与他人交流，查阅资料等，提高学习者交流与反思的能力；

最后可以提升学生的空间认知能力。

任何知识的学习都离不开兴趣，物理科学本身作为一门自然科学，本身就具有极强的趣味性和应用性，适合学生在玩中学。学习是一个循序渐进的过程，物理的学习更需要从感性到理性的认知。

在一个知识爆炸的年代，学习物理的过程，实质上就是我们对前人所研究的知识的承接过程，亲自感受前人的每一步研究是不切实际的。在接受大量信息的过程中，学生往往容易失去对物理学习的兴趣，巧妙的利用电子游戏对学生的吸引作用来激发其学习物理的兴趣也不失为明智之举。

5.2 电子游戏应用于物理教学面临的问题

在研究的过程中，将电子游戏引入到物理教学之中，确实能够培养学生学习物理的兴趣，增强其解决实际问题的能力，但是要在课堂中切实的开展也面临着很多问题，笔者分析主要有以下几点原因：

首先是游戏本身，现在游戏市场上确实出现了一批专门面向学生的教育类游戏，如 Game-goo、Learning planet 等软件，这些软件主要是由国外设计面向国外

学生的，这类产品的涉及本身就比较少，而且主要适合低年级学生来学习，很少有涉及到自然科学并且面向中学生的教育类游戏。

在本论文中，尝试从非教育类游戏中挖掘到物理知识，虽然能够探寻出一些物理规律，但是针对性不强。随着教育的发展，教育形式的多样性，未来游戏式教学也将成为教育的一种方式^[26]。

其次是对教师的能力要求较高，教师除了学科本身知识外，还要对各种软件有较高的使用能力，对课堂要有更强的控制能力。教师应不拘泥于课本，善于发现生活中的与物理有关现象，并且将其转化为学生课堂学习的内容，增强学生学习物理的兴趣。

最后还存在的问题是由于高考的压力，教师都尽可能的在课堂上传授将更多知识性的内容，学生则通过大量的习题来巩固课堂上的知识。学生没有充分的时间自己体会游戏的快乐，感受物理的魅力。但在课堂上引入电子游戏的目的是为了提高学生学习兴趣，所以可以在不同的知识板块里来设计一些游戏式的物理教学。虽然现在大部分中学教室里都配有多媒体设备，但是在一些偏远地区和贫穷的乡镇，教室多媒体还没有普及。但是随着社会的发展，国力的增强，在不久的将来，这个问题也会逐步解决。

结 论

本课题以培养学生物理学习兴趣为目的，尝试通过利用中学生所喜爱的电子游戏为切入点，营造一种新型的物理课堂，使学生脱离传统课堂的束缚，在游戏中学习，寓教于乐。我们以现代教育理念为指导，实证研究为基础，将电子游戏引入到物理课堂，不仅满足于素质教育的要求，也具备一定的可行性。物理课堂应该是多样性的，不拘泥于教材，要满足学生的实际需要，只有学生有兴趣学，才有可能学好。

在阅读和参考大量文献的基础上，将电子游戏引入物理课堂进行了初步的尝试，还有很多电子游戏都可以搬进课堂，很多教育类的教学游戏可以让教师来发掘，这里我们只以一个游戏为例对此进行了尝试，自然而然有很多不够完善的地方。同时，由于受条件所限，进行调查问卷数量偏少，同时对问卷调查的设计和数据的处理力度也不够。虽然有很多需要改进的地方，但是这个尝试也让我们看到了在物理兴趣培养上的一道曙光，本文也仅希望能够引起人们对于培养学生学习兴趣的关注，从电子游戏的角度出发，让物理教学更加多样化，趣味化。

参 考 文 献

- [1] 邵卿. 全面深化改革背景下中国共产党政治动员研究: (硕士学位论文), 南宁: 广西师范学院. 2014
- [2] 吴伟, 吴慧玲. 电子游戏对课堂教育的启示. 中国教育信息化. 2008, (2): 1
- [3] 董亮, 曹祎遐. 深挖互联网行业潜力. 上海信息化. 2015, (7): 16-19
- [4] 赵琦. 网络游戏对教学活动的可借鉴性研究: (硕士学位论文), 呼和浩特: 内蒙古师范大学. 2007
- [5] 汪云. 游戏式教学与培养物理兴趣的研究: (硕士学位论文), 武汉: 华中师范大学. 2005
- [6] 马文静. 信息技术如何借助游戏进行教学. 新教育时代电子杂志 (教师版). 2015(3): 1
- [7] 张大均. 教育心理学. 北京. 人民教育出版社. 2011
- [8] 李维东. 皮亚杰的建构主义认知理论. 中国教育技术装备. 2009(6): 18-20
- [9] 李延年. 基于建构主义的高中物理自主学习研究: (硕士学位论文), 昆明: 云南师范大学. 2006
- [10] 赵蒙成, 谢冉. 罗杰斯学习理论的建构性探微. 浙江海洋学院学报(人文科学版). 2006, (4): 37-40
- [11] 丁立海. 留出思考的空间让学生自主学习. 物理通报. 2007(11): 25-27.
- [12] 王卫国. 教育游戏在学生实践能力培养和主动性学习中的应用与研究: (硕士学位论文), 武汉: 华中师范大学. 2007
- [13] 陈艳蓉. 游戏精神观照下的幼儿艺术教育研究: (硕士学位论文), 长沙: 湖南师范大学. 2005
- [14] 赵需, 毛灵芳, 张莹. 游戏对儿童发展的重要性. 华人时刊 (中旬刊). 2012(3): 2
- [15] 朱晓菁. 基于沉浸理论的网络教育游戏关卡设计策略研究: (硕士学位论文), 宁波: 宁波大学. 2014
- [16] 张玲慧. 基于青少年人际交往智能的电子游戏教育性评价: (硕士学位论文), 南京: 南京师范大学. 2009
- [17] 马红亮. 电子游戏的教育价值: 来自美国研究的新观点. 开放教育研究. 2009(1): 105-109
- [18] 马超, 崔江. 电子竞技与网络游戏的概念界定. 四川教育学院学报. 2009(3): 110-111
- [19] 吴春芳. 初中物理教学中学习动机的培养和激发途径. 湖南中学物理 • 教育前沿. 2009 (18): 147
- [20] 崔允漷. 有效教学. 上海. 华东师范大学出版社. 2009
- [21] Bophyzhu, 陆怡如译. 激发学习动机. 上海. 华东师范大学出版社. 2015
- [22] 李洵. 高中物理课堂教学对学生兴趣的培养. 读写算 (教研版). 2012(10): 12
- [23] 张向葵, 李力红. 青少年心理学. 长春. 东北师范大学出版社. 2005
- [24] 祝志豪. 高中生物学习困难成因及对策研究. 环球人文地理. 2015(18): 16-18
- [25] 陈垚. 电子游戏教育的有效性分析及其发展趋势和挑战. 亚太教育. 2015(32): 26

- [26] 贺峥嵘. 学科型教学游戏在小学数学教学中的应用研究. 呼和浩特. 内蒙古师范大学. 2013.

附录 1 中学生物理学习兴趣调查问卷统计

序号	问题	一班		二班	
		是	否	是	否
1	刚开学时是否对物理感兴趣	25	11	27	10
2	是否希望上物理课	25	11	23	14
3	课堂上老师讲的物理知识是否能完全理解	19	17	21	16
4	上物理课是否能一直集中注意力	17	19	16	21
5	物理课上会积极发言思考问题么	10	26	11	26
6	在物理考试之前是否会焦虑	25	11	24	12
7	经过两个月的学习,对物理是否感兴趣	19	17	22	15
8	你经常观察周围的生活么	20	16	24	13
9	对生活中发生的物理现象是否感兴趣	30	6	33	4
10	在课堂上运用多媒体教学是否会影响听课质量	7	29	10	27
11	能顺利完成物理作业么	22	14	20	17
12	遇到物理难题是否会寻求老师的帮助	20	16	15	22
13	在生活中是否会亲自验证学过的物理规律	12	24	12	25
14	是否喜欢玩电子游戏	33	3	31	6
15	在电子游戏中涉及到学过的物理规律会引起你的思考么	19	17	23	14
16	电子游戏遇到困难时是否会寻找对策	19	17	19	18
17	会用物理知识解释生活中的现象	31	5	28	9

附录 2 积差相关系数界值表

附表 9(2) 积差相关系数界值表													
$df =$ $n-2$	$P(2):$ $P(1):$	0.50	0.20	0.10	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.0025	0.002	0.001	0.0005
52	0.094	0.177	0.226	0.268	0.316	0.348	0.377	0.411	0.435				
54	0.092	0.174	0.222	0.263	0.310	0.341	0.370	0.404	0.428				
56	0.090	0.171	0.218	0.259	0.305	0.336	0.364	0.398	0.421				
58	0.089	0.168	0.214	0.254	0.300	0.330	0.358	0.391	0.414				
60	0.087	0.165	0.211	0.250	0.295	0.325	0.352	0.385	0.408				
62	0.086	0.162	0.207	0.246	0.290	0.320	0.347	0.379	0.402				
64	0.084	0.160	0.204	0.242	0.286	0.315	0.342	0.374	0.396				
66	0.083	0.157	0.201	0.239	0.282	0.310	0.337	0.368	0.390				
68	0.082	0.155	0.198	0.235	0.278	0.306	0.332	0.363	0.385				
70	0.081	0.153	0.195	0.232	0.274	0.302	0.327	0.358	0.380				
72	0.080	0.151	0.193	0.229	0.270	0.298	0.323	0.354	0.375				
74	0.079	0.149	0.190	0.226	0.266	0.294	0.319	0.349	0.370				
76	0.078	0.147	0.188	0.223	0.263	0.290	0.315	0.345	0.365				
78	0.077	0.145	0.185	0.220	0.260	0.286	0.311	0.340	0.361				
80	0.076	0.143	0.183	0.217	0.257	0.283	0.307	0.336	0.357				
82	0.075	0.141	0.181	0.215	0.253	0.280	0.304	0.333	0.328				
84	0.074	0.140	0.179	0.212	0.251	0.276	0.300	0.329	0.349				
86	0.073	0.138	0.177	0.210	0.248	0.273	0.297	0.325	0.345				
88	0.072	0.136	0.174	0.207	0.245	0.270	0.293	0.321	0.341				
90	0.071	0.135	0.173	0.205	0.242	0.267	0.290	0.318	0.338				
92	0.070	0.133	0.171	0.203	0.240	0.264	0.287	0.315	0.334				
94	0.070	0.132	0.169	0.201	0.237	0.262	0.284	0.312	0.331				

致 谢

论文的工作持续了半年左右，从最初的构思到最后论文整体的完成，期间经历了很多困难与挫折。在繁忙的实习期间抽出时间来阅读文献、整理论文，在找工作的同时又在进行课题的研究，其中的辛苦不言而喻。当完成这篇论文时的心情也是十分复杂。

在这里首先要感谢的是我的导师黄晓理老师。黄老师为我的论文提供了思路，指导了方向，在课题研究的过程中提出了很多有创造性的想法，使这篇论文有很大程度上的创新。在相识六年的时间里，黄老师在课堂上是求真务实的，在生活中是风趣幽默的，在学术上是严格认真的，在黄老师的悉心指导下，无论是学术水平还是教学水平都有了很大的提升，他的精神也时刻鞭挞着我前进。在这里谨向黄老师表达我发自肺腑的感谢和敬佩之情。

然后要感谢辽宁师范大学物理与电子技术学院各位领导与老师的培养，是你们把我们培养成才，没有你们的无私奉献就没有我们的今天，还要感谢研究生院的各位指导老师，尤其是陈院长和丁永文老师，为我们安排实习跟着一线教师学习，能更好的了解学生掌握教法。

最后要感谢的是与我共同生活学习两年的同学们，正是有了你们的帮助和支持，我才能获得更多的成长，也正是有了你们，我才学会了宽容和谅解。

2016年3月