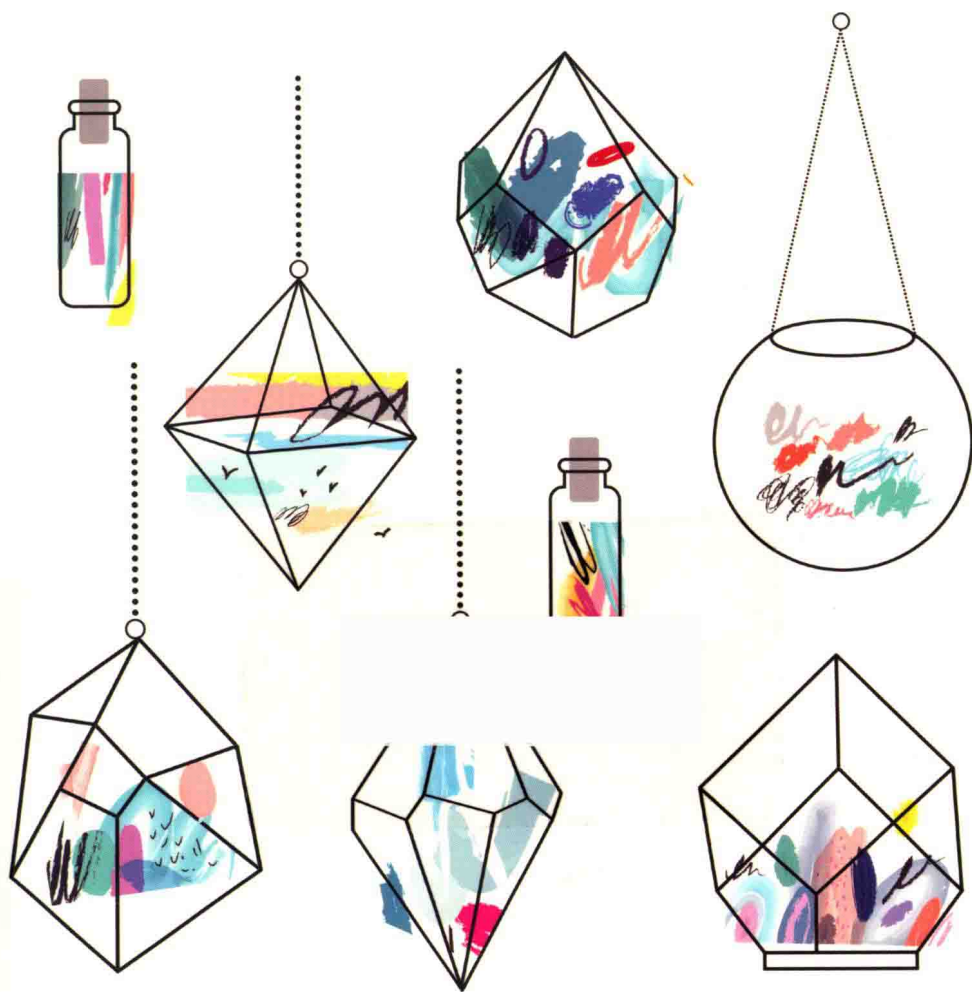


学校课程发展丛书
丛书主编 李正 杨四耕

科学

学科课程群

张燕丽 主编



学校课程发展丛书
丛书主编 李正 杨四耕



科学

学科课程群

张燕丽 主编

图书在版编目(CIP)数据

科学学科课程群/张燕丽主编. —上海:华东师范大学出版社,2019

(学校课程发展丛书)

ISBN 978-7-5675-9593-4

I. ①科… II. ①张… III. ①科学知识—课程建设—研究—中小学 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 170868 号

学校课程发展丛书

科学学科课程群

丛书主编 李 正 杨四耕

主 编 张燕丽

策划编辑 刘 佳

项目编辑 林青荻

特约审读 刘玉华

责任校对 谭若诗

装帧设计 卢晓红

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

网 址 www.ecnupress.com.cn

电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105

客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887

地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口

网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 上海盛隆印务有限公司

开 本 787×1092 16 开

印 张 11.5

字 数 173 千字

版 次 2019 年 9 月第 1 版

印 次 2019 年 9 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5675-9593-4

定 价 34.00 元

出 版 人 王 焰

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

丛书编委会

主 编

李 正 杨四耕

成 员

李 正 杨四耕 田彩霞 王德峰

高德圆 胡培林 李荣成 曹鹏举

段立群 张燕丽 孙 鹏 张元双

本书编委会

主 编

张燕丽

副主编

杨建伟 赵 杨

编 委

单华瑞	张 鑫	史钰芳	李风霞	王 音	赵明华
鲁桂红	李嘉惠	王 琼	吴 芳	王 惠	李 赛
张燕丽	杨建伟	赵 杨			

课程改变，学校改变

学校课程变革有三种形态：一是 1.0，这种形态的课程变革，以课程门类的增减为标志，学校会开发一门一门的校本课程，并不断增减；二是 2.0，这种形态的课程变革，学校会围绕某一特定的办学特色或项目特色，开发相应的特色课程群；三是 3.0，此种形态的课程变革，学校课程发展以多维联动、有逻辑的课程体系为标志，这是文化创生形态的课程变革。

学校如何迈进 3.0 课程变革？我们在郑州市金水区中小学与幼儿园进行了多维度的探索与实践，得出了一些规律，有了一些感悟和体会。

1. 家底清晰化：很多时候起点决定了终点

发展是既定基础上的再提升，学校课程深度变革必须清晰“家底”。根据各种不同的办学基础给学校课程发展准确定位，是迈向 3.0 的学校课程变革所面临的首要任务。我们运用 SWOT（强项、弱项、机遇、危机）分析，对学校的地理环境、在地文化、政策环境、课程现状、行政领导、学生需求、教师现状等因素分别进行 SWOT 分析，把握学校课程发展的优势与问题所在。同时，我们注重课程发展思路的研究，把破解影响当前学校课程发展的热点、难点问题，特别是制约课程发展的重大问题，贯穿于调研过程的始终，以增强课程发展情境研究的宏观性、针对性和实践性，以准确合理的目标体系引导学校课程变革，切实做到清晰把握学校课程发展的“起点”。须知，很多时候起点决定了终点。

2. 愿景具象化：让课程哲学映照鲜活的实践

课程愿景是学校课程使命的具象，是与学校教育价值观联系的、可以调动师生情感的图景。如果说，目标提供过程的满足，那么愿景则提供事业的动力。推进学校课

程深度变革,我们需要明确学校的课程愿景,并将课程愿景具象化。学校可以用具象化的方式想象课程、观察课程、思考课程、分析课程、建构课程。当我们在与师生沟通的时候,要善于用具象化的愿景去说明学校课程究竟是因为什么、是什么以及怎么做。我的体会是:“课程即品茶,需哲思;课程即吟诗,需想象;课程即力行,需实践。”人们总是会被伟大的愿景所感动。校长要善于把抽象的东西表现得具体些,把看不见的、不容易理解的东西变得看得见、容易理解,让学校课程理念带着一股清香,透着一种诗意,变成激发师生的动力和情愫。推进学校课程变革,您所要做的是找到大家信奉的课程哲学,并用课程哲学映照课程变革实践。

3. 结构图谱化:改变课程的碎片化格局

如果把课程视为书本,孩子们可能会成为书呆子;如果把课程视为整个世界,孩子们可能会拥有驾驭世界的力量。为此,每一所学校都应致力建构丰富的“课程图谱”。按照一定的逻辑,理顺学校课程纵向与横向关系是学校课程变革需要审慎思考的问题。在横向上,如何将学校课程按照一定的标准进行合理地分类;在纵向上,如何将学校课程按照年级分为不同层级,努力形成一个适应不同年龄阶段的孩子的课程阶梯。具体地说,在横向上,重构学校课程分类,让孩子们分门别类地学习把握完整的世界之格局;在纵向上,强调按先后顺序,由简至繁,从已知到未知,从具体到抽象,保持学校课程的整体连贯。这样,我们就可以形成天然的、严密的学校课程“肌理”,让课程有逻辑地、立体地“落地”,这样有利于克服课程碎片化、大杂烩问题。

4. 类群聚焦化:聚焦核心素养建构课程群

类群聚焦化,也就是围绕核心素养建构课程群。什么是课程群?课程群是以特定的素养结构为目标,由若干门性质相关或相近的单门课程组成的一个结构合理、层次清晰、彼此连接、相互配合、深度呼应的连环式课程集群。课程群是一种思维,是一种工具,是一种面向碎片化课程的思维方法和操作工具。随着核心素养的倡导,课程改革越来越要求考虑学生素养发展的完整性,课程群构建已成为中小学深化课程改革、优化课程设计的一条有效途径。中小学构建课程群需要关注四点。首先,聚焦目标。聚焦核心素养,聚焦育人目标,聚焦课程目标,是课程群建设的首要原则。课程群建设必须密切关注学生的核心素养,优先发展对某项目标具有关键的支持作用的课程。其次,建构链条。也就是确定课程群内各门课程的相关性,课程之间纵向衔接与横向联

系,以及自成体系。再次,组合搭配。课程群是具有关联关系的课程之组合与搭配。在涉及课程序列的安排上,关键是要找到“课程时序”上的衔接点,即根据学时的配比度与开课时序,各门课程在整体中的位置、地位和作用,从系统的观点出发来安排课程。通过标明课程之间的内在关系、课程开设的先后顺序、课程时量等逻辑关系来描述课程之间的内在关系,经过这样的组合搭配,有助于揭示课程之间的重复、脱节、断线和时序安排上的不合理现象。最后,整合优化。课程群是一个基于特定目标而组织化了的课程系统,仅仅把几门有逻辑联系的课程召集一处,只是一个“课程集合”。只有课程间完成了相关整合,成为一个体系,实现课程功能的优化,才能称之为“课程群”。因此,课程群建设应将重心放在相关课程之间内容的整合以及功能的优化上。

5. 内容整合化:还原完整世界的真实面貌

课程是浓缩的世界图景。3.0的课程是富有统整感的课程,是多维连结与互动的课程。不论是学科课程的特色化拓展,还是主题课程的多学科聚焦,都应尽可能回到完整的世界图景上来,努力将关联性与整合性演绎得淋漓尽致,让孩子们领略“世界图景”的完整结构。一般地说,课程整合有两种常见方式:一是射线式整合,即以学科知识为圆点,根据知识的内在逻辑联系而进行多维拓展与延伸;二是聚焦式整合,即以特定资源为主题,多学科、多活动聚焦,以加强孩子们与社会生活的多学科关联与整合。从表现形式来看,既有学科内统整,又有学科间统整;既有跨学科统整,又有学科与活动统整,以及校内与校外统整等。

6. 操作手册化:让课程变革变得易于操作

学校课程变革应是多维主体参与的变革。如何让师生参与、家长参与,是需要一套可以清晰告知如何操作的课程资料来指导的。我们倡导的学校课程指南就是学校课程手册化的一种做法。一所学校的课程指南包含如下内容:学校简要介绍、学校课程理念、学校课程目标、学校课程图谱、学校课程项目(将每一门课程的纲要精炼地呈现出来)。

7. 实施立体化:整个世界都是教室

英国课程学者斯基尔贝克说:“设计课程的最佳场所在学生和教师相处的地方。”的确,我们让孩子们采用多样的、活跃的学习方式,如行走学习、指尖学习、群聊学习、圆桌学习、众筹学习、搜索学习、聚焦学习、触点学习、实作学习、仪式学习……但凡孩

子们在生活世界里精彩纷呈、活跃异常的“做事”方式，都是课程实施与学习的可能方式。须知，课程实施不仅仅是那些概念化了的“自主、合作、探究”。杜威说：“一切学习来自经验。”实践、沉浸、对话、互动、参与、体验是课程最活跃、最富灵性的形式，也是课程实施的最重要方法。重视孩子们直接经验的获得，让孩子们亲近自然，走进社会，通过一系列的实践活动，扩充和丰富孩子们的经验和见识，是 3.0 课程的重要表征。

8. 经验模型化：有逻辑地推进学校课程变革

一所优质学校应该有自己的课程模式，应该建构基于特定课程哲学而组织化了的课程系统，将各课程有机地结合成一个联系紧密的、有逻辑的育人图景。学校课程哲学、课程结构、课程功能、课程实施及课程管理与评价是课程模式不可或缺的构成要素。其中，学校课程哲学是课程模式的灵魂，课程功能和课程结构框架是课程模式的主体内容，课程实施是课程模式的必要落实，课程管理与评价是课程模式的基本保障。建构学校独特的课程模式，是由学校内涵提升与特色发展的要求所决定的。学校课程变革要运用系统思维把自己的经验模型化，形成自己独特的课程模式。一所学校构建了自己的课程模式，并有逻辑地推进课程变革，学校课程发展就会出现不一样的格局，学校发展就会呈现不一样的态势。在郑州金水，我们看到的结果是：课程改变，学校改变；课程灿烂，学校灿烂！

学校课程发展丛书是郑州市金水区教育体育局和郑州未来教育研究院以及全国品质课程联盟团队通力合作的成果，是“品质课程”区域探索与实践的又一个成功例证。

祝愿金水教育的明天更灿烂！

杨四耕

2019 年 7 月 5 日于上海市教育科学研究院

前言

一、蜕变

一部伟大的人类发展史，就是一部伟大的科学发展史。今天的我们，站在人类科学发展的时代制高点上，遥望未来，却越发觉得，明天的世界会存在更多未知，明天的问题会更加复杂。我们所能应对的，就是在今天的科学教育发展过程中，继续探索新的教育理念与方式，迎接未来。

课程是中小学科学教育的着力点和落脚点。然而，面对未来的中小学科学教育课程，我们，准备好了吗？

一段时间以来，相当数量的基层中小学校，科学教育课程建设并不乐观：科学教师课程意识薄弱，只满足于上好一堂课，无法站在课程高度，俯瞰整体；科学教育校本课程开发缺乏系统性，呈现出“大杂烩”的状况；学生对科学的学习仅仅停留在知识的表层，科学课程未能引领学生实现深度学习的效果。

中小学科学课程建设，呼唤变革。而这一变革的突破口，就是中小学科学课程群建设。

中小学科学课程群，是以培养科学素养为目标，由若干门性质相关的单门科学课程组成的一个结构合理、层次清晰、彼此连接、相互配合、深度呼应的课程集群。从单一的科学课程到科学课程群，使得中小学科学教育更加聚焦核心素养，聚焦育人目标，聚焦课程目标；更加体现科学课程集群间纵向衔接与横向联系；更能实现学校育人目标、科学课程结构、课程功能及课程实施等方面的整合与优化，也更能使科学学科核心素养落地生根，为儿童的终身发展打下扎实的科学基础。

2017年以来，河南省郑州市金水区在品质课程建设的道路上大胆求索，我们试图通过本书所辑的金水区九所学校的探索与设计、思考与前行，为所有关心中小学科学发展，致力于中小学科学课程改革的同仁提供思辨的灵感和行走的方向。

二、建构

金水区学校科学课程群的建构探索,主要体现在既努力去把握科学学科的共性特征,也要实现学校教育哲学与文化相结合的建构,重点显现在学校科学课程群的理念架构的个性多元与课程内容的丰富多样上。

传统科学课程的理念建构往往同质化,缺乏独特的文化解读。课程群建设下的科学学科理念架构不断呈现出个性多元的特点。金水区纬五路第二小学“童真科学”的学科理念,强调要在基于儿童认知的真实活动和学习情境中,保持和发展儿童对科学的热爱,让儿童的科学学习真实自然地发生。金水区工人第一新村小学的“趣美科学”学科理念,让奇趣与美好慢慢生长,因兴趣而心生美好,因美好而衍生兴趣。

传统科学课程的内容往往是基于国家课程的统一教材,课程内容的宽度和深度都有欠缺。科学课程群建构的课程内容,充分实现了学校科学课程资源背景下的丰富多彩。金水区优胜路小学的“探趣课程群”,以基础性课程与拓展性课程相叠加的方式,设置了物质科学、生命科学、地球与宇宙科学、技术与工程四大类共 60 余门课程。郑州市第七十六中学的“生物乐园”课程群,以国家课程为基础,从科学探究、多彩生物圈、生物技术、健康生活四个维度进行课程群的架构,在七、八年级开设了 20 余门课程,极大地激发了学生学习生物的热情。

探索中的课程群建构这一路径,使金水区中小学科学教育的局面为之一新,学科教学新风扑面而来。

三、实施

科学学科课程群建设必然推动丰富多彩的课程类型的探索,必然构建多样化的课程实施途径,不断促使学生的科学学习从课堂走向多彩的生活,走向广阔的社会,走进深邃奥妙的学科本质。

金水区九所学校在科学课程群实施途径的探索上各具特色,充分发挥了学校优势。社团、节日活动、研学、小课题研究等多种形式并驾齐驱,各放异彩。金水区银河

路小学开设的“仰望星空”社团,将宇宙理论知识学习与天文实际观测相结合,进行知行合一的实践活动,整合了学校资源与社会资源,在建立家、校、社会三位一体的课程实施体系、丰富课程实施的途径等方面取得了出色的成果。在学科趣味的驱动下,儿童的学习兴趣大幅提高,实践能力不断增强,学科核心素养逐步累积。金水区沙口路小学结合学校科学特色开展的航空航天课程,包括飞翼无人机真机展出活动、航空机场虚拟现实体验、航空航天主题讲座、航空安全知识小课堂等系列主题课程,激发了儿童对航空科技的兴趣,增长了儿童航空航天知识,实现了科学学科核心素养的落地。

课程群的评价体系不仅关注儿童的综合能力,也关注儿童的个性差异。在评价过程中,让孩子发现了自身真实能力与优势,为他们提供了学习的榜样,使他们明确了努力的方向。切实可行的课堂评价方案、多种评价形式互补,全面地实现了科学核心素养的评价。金水区文化路第一小学倡导的“教——学——评”的一致性,明确“以儿童为中心”的理念,注重发挥首创精神、将知识外化和实现自我反馈,重视对学习效果和自主学习能力等方面的评价,收到了很好的效果。

不仅如此,学校还针对课程群结构中的丰富多样的科技节、不同风采的科学社团、形式新颖的探究活动等内容,综合考虑现实问题与儿童的发展水平,打造不同维度的评价量表,力求全面、科学、真实,发展性地展示孩子们的学习成果。课程群评价重视儿童在真实情境中利用所学知识尝试解答所遇到的问题,关注儿童的批判性思维,同时,在评价体系中引入儿童的情感、态度与动机等内容,无疑为课程群的评价注入新的元素。《写给动物的感谢信》评价量表,STEM课程评价量规,科学社团评价表等内容的设计,无不为教师提供了新的评价思路。

四、展望

一门学科,就是生命成长的一个方向。

本书中所涉及的金水区九所学校对于科学课程群的建构探索,已经初见成效。这样的学科,能够充分带给儿童生命成长的科学动力。在科学课程群意识统领下的新课程中,儿童对于科学学习活动的主动参与、深度参与明显增强,批判思维、实证意识、反思能力正在拔节生长;教师开始站在一定高度去思考科学课程群间学科内容的联系,

开始真正走向课程实施的敏感与自觉。科学课程已然成为学校与儿童生命发展之间的一座桥梁。

以色列作家尤瓦尔·赫拉利在他的代表作《未来简史》一书中指出,基因技术、人工智能和机器人技术正在不断改变人与人,人与自然之间的关系,未来的我们还将面对更多我们从未预见的复杂挑战。今天,站在人的发展的教育立场之上,金水科学教育人在品质课程建设之路上的科学课程群实践探索,正是为应对未来,在科学教育的课程建设领域做出的有益尝试。它充分显现出金水科学教育人的勇气与决心、付出与坚持、智慧与理性、热情与果敢,也充分展现了科学学科在课程蜕变中所呈现出的学科之美与学科之趣。

作为一个区域的学科课程建设方案集锦,我们努力在这本书中呈现金水科学教育人转变学科课程观念及探索课程实践的变革之路;呈现学生科学素养形成、教师专业发展的共同成长之路;呈现我们从困感到思辨,从观望到行动的追梦之路。

从单一的基础课程到丰富而生动的课程群,金水区中小学科学教育课程建设的变革不仅是一门学科的变革,更是金水科学教育人对教育本质的思考,是对人的终身发展的思考,是对未来社会变革的思考。

“春风贺喜无言语,排比花枝满杏园”,春光正好,愿金水区九所学校的科学教育课程群的建设探索之花,开出一片灿烂与金黄的同时,为读者带去新的思考与启迪!

目 录

前言 / 1

第一章 在求知中萌发兴趣 / 1

儿童对周围的世界具有强烈的好奇心和求知欲,这是儿童的天性。苏霍姆林斯基曾经说过:“求知欲、好奇心——这是人的永恒的,不可改变的特性。哪里没有求知欲,哪里便没有学校。”好奇源于未知,未知又能引导求知,科学教育在培养儿童的好奇心和求知欲方面有着得天独厚的优势,顺应儿童的天性,激发儿童对未知世界的求知欲,在不断求知的过程中获得内心的满足,进而能够产生浓厚的学习兴趣,以学养趣,由趣促学,让成长成为一场有趣而又奇妙的旅程。

趣科学:让学生在探究中体验科学的魅力 / 2

奇趣科学:带领孩子们走进奇妙的科学天地 / 21

第二章 在明理中生长思维 / 37

读书为明理,明理在启智。科学思维就是用科学的方法进行思维,是建立在事实和逻辑基础上的理性思考。儿童知识的丰富与思维的发展相辅相成,掌握知识能有效促进思维发展,促进心智、技能提升。科学教育引领儿童在求知的基础

上明晰科学原理,建构科学知识体系,以此促进儿童思维的生长,为儿童的进阶学习奠定基础。

童真科学:让儿童的学习与科学真实相遇 / 38

生物乐园:趣游乐园,让思维在探索中升华 / 56

第三章 在笃行中涵养品格 / 73

科学课程以实践活动为载体,引领儿童通过探究活动而获得知识,明晰事物的原理。探究活动是儿童学习科学的重要方式,在探究活动中启迪了智慧,提升了品格。科学教育为儿童提供实践的机会,同时在实践中养成科学的思维方式和行为表现。在实践中指导儿童用动态、发展的观点观察和研究自然,助其养成科学的认知和思维,提高其思维的批判性和严谨性,奠定科学的世界观基础,塑造敢于批判质疑、勇于自主探究的品格。

趣美科学:慢慢生长的奇趣与美好 / 74

探趣科学:兴趣之光点亮科学探究之路 / 90

第四章 在励新中发展智慧 / 109

皮亚杰说过:“教育的首要目标在于培养有能力创新的人,而不是重复前人所做的事情。”创新是科学教育联结未来的姿态,创新赋予科学教育强大的生命力,创新为儿童智慧的发展提供空间。创造力是创新人才的重要品格和能力,儿童创造力的发展是培养创新人才的关键。科学教育以创新为契机,发展儿童的智慧,

引领儿童去发现生活的美好,探寻生命的价值,拥有创造幸福的能力,为儿童适应未来社会夯实基础。

乐趣科学:带儿童“卷入”科学探究 / 110

芬芳科学:在芬芳馥郁的科学园地中感悟美好 / 128

第五章 在启蒙中点亮童心 / 145

启蒙即开导儿童的蒙昧,使儿童接受科学新事物。幼儿通过眼睛、手等感觉器官感知周围的世界,这是他们认识身边世界的主要方式。幼儿科学教育着眼于创造条件让儿童广泛接触各种具体实物或模型,鼓励儿童通过观察、触摸等方式认识新事物。通过多看、多触摸探究新事物,从中获得基本的科学常识和启蒙。幼儿科学教育能够让儿童的感觉、知觉变得灵敏,有效促进儿童智力发育,同时能让儿童体验学习科学的乐趣,在儿童的心里种下科学的种子,点亮热爱科学的心灵。

小博士科学:在探究中点亮梦想 / 146

后记 / 159

第一章

在求知中萌发兴趣

儿童对周围的世界具有强烈的好奇心和求知欲,这是儿童的天性。苏霍姆林斯基曾经说过:“求知欲、好奇心——这是人的永恒的,不可改变的特性。哪里没有求知欲,哪里便没有学校。”好奇心源于未知,未知又能引导求知,科学教育在培养儿童的好奇心和求知欲方面有着得天独厚的优势,顺应儿童的天性,激发儿童对未知世界的求知欲,在不断求知的过程中获得内心的满足,进而能够产生浓厚的学习兴趣,以学养趣,由趣促学,让成长成为一场有趣而又奇妙的旅程。