



基础教育改革与发展丛书
(第二辑)

丛书总主编 朱林生

中学物理教学 设计与案例分析

ZHONGXUE WULI JIAOXUE
SHEJI YU ANLI FENXI

于文高 陈 浩 ● 主编



苏州大学出版社
Soochow University Press

基础教育改革与发展丛书
(第二辑)

丛书总主编 朱林生

中学物理教学 设计与案例分析

ZHONGXUE WULI JIAOXUE SHEJI YU ANLI FENXI

主 编 ● 于 高 陈浩



苏州大学出版社
Soochow University Press

图书在版编目(CIP)数据

中学物理教学设计与案例分析 / 于文高,陈浩主编
—苏州:苏州大学出版社,2018.5
(基础教育改革与发展丛书 / 朱林生总主编,第二辑)
ISBN 978-7-5672-2292-2

I. ①中… II. ①于… ②陈… III. ①中学物理课—
教学设计 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 089608 号

中学物理教学设计与案例分析

主 编 于文高 陈 浩

责任编辑 征 慧

出版发行 苏州大学出版社

(地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006)

印 刷 南通印刷总厂有限公司

开 本 700 mm×1 000 mm 1/16

字 数 496 千

印 张 20.25

版 次 2018 年 5 月第 1 版

2018 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5672-2292-2

定 价 60.00 元

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

“基础教育改革与发展丛书”第二辑 编委会

主 任：朱林生

副 主 任：纪丽莲 赵宜江 张元贵

编 委：（按姓氏笔画排序）

孔凡成 吴克力 张德顺

陈 浩 周友士 侯一波

夏如波 葛 军 薛祝其

魏 惠

总 序

目前,我国正处在从人力资源大国向人力资源强国、从教育大国向教育强国迈进的关键时期,在这特殊的历史阶段,基础教育正面临着一系列重大变革,需要我们用智慧去研究新情况、解决新问题,去创新我们的办学模式、教育模式和教育方法。淮阴师范学院长期坚持服务基础教育的办学理念,形成了鲜明的教师教育办学特色,在办学过程中,与区域中小学以及教育主管部门建立了亲密的战略合作伙伴关系,与基础教育之间建立了一种卓有成效的对话机制,注重在对话中发现问题,并提出解决问题的途径,取得了颇为丰硕的基础教育研究成果,在传承地方优秀教育理念、引领地方基础教育观念更新、推动地方教育与改革发展等方面做出了自身应有的贡献,成为区域基础教育改革与发展的直接参与者与有力推进者。

在这一背景下形成的《基础教育改革与发展丛书》(以下简称《丛书》)既是对该校近年来基础教育研究成果的总结,又是对当地基础教育改革发展的基本走向以及高等师范院校如何更好服务和引领基础教育改革与发展的战略思考。

《丛书》分三辑出版。第一辑为论文汇编,主要涵盖语文、数学、外语、物理、化学、生物、思想政治等学科的课程与教学研究,带有基础性和综合性的课程教学原理研究以及教育管理理论与实践研究。第二辑为专题研究,内容立足当前基础教育和教师教育改革与发展的热点和难点问题,深入、集中研究其中具有重大理论价值和重要实践指导意义的相关问题。第三辑为专著,主要围绕学科教学和基础教育改革与发展中的具有前瞻性、前沿性的深层次理论和实践问题,探索教育教学基本规律。

《丛书》突出彰显了以下几个方面特点:

《丛书》是淮阴师范学院致力于更新基础教育理念和教师教育观念、引领地方基础教育发展、传承先进教育文化的产物。近年来,我国基础教育改革

风起云涌,基础教育理念持续更新,新理念、新观念层出不穷;与之相对应,基础教育师资培养模式等也在持续变革,教师教育观念不断更新,教师教育体系在探索中持续重构。《丛书》体现了淮阴师范学院在基础教育理念和教师教育观念方面所进行的持续探索与努力,必将在推动基础教育改革与发展方面发挥重要作用。

《丛书》是淮阴师范学院从事教师教育的教师们教学相长的产物。书中的研究成果是他们长期思考与实践的结晶,同时《丛书》的编写对其专业成长必然发挥重要的促进作用。通过参与教育科学研究以及《丛书》的编写,他们的专业研究水平得到了很大的提升,同时也对其他教师的专业发展起到积极的示范作用。

《丛书》是淮阴师范学院致力于开放办学的产物。首先,《丛书》的作者队伍包括了淮阴师范学院的在职教师,以及与之有长期合作研究关系的部分淮安市中小学的教师,《丛书》在很大程度上是大学从象牙塔走向社会变革的一线并与变革的实施者直接对话的结果。其次,丛书所涉及的领域,诸如教师素质提高、教师专业发展、义务教育均衡发展、课程资源开发利用、课堂教学改革创新等问题,皆来源于基础教育实践的教育教学改革和学校管理方面的现实问题。再者,《丛书》的研究成果来源于教育实践,是教育理论与教育实践不断融通的产物,它又必将回归教育实践,通过各种方式对基础教育改革与发展实践产生积极影响。

相信《丛书》的出版将在提升淮阴师范学院基础教育研究品位、扩大其社会贡献度与美誉度等方面发挥积极作用,同时也将为全国其他一直致力于和基础教育表里通融、互通共进的师范院校提供参考和增添信心,共同为促进基础教育改革的深化,从而促进整个教育水平的提高做出更大的贡献。

2011年12月

于中国教育科学研究院

目 录

Contents

第一章 教学设计概论

第一节	教学以及教学过程	1
第二节	教学设计	3
第三节	教学设计的一般模式	6
第四节	教学设计的理论基础	14
第五节	物理认知学习的模式	21
第六节	教学目标的陈述及说明	23

第二章 初中物理教学设计

第一节	速度	29
第二节	运动的相对性	35
第三节	物质的密度	39
第四节	力 弹力	45
第五节	压强	51
第六节	功	58
第七节	电能表与电功	62
第八节	物理综合活动课教学设计特征与要求	67
第九节	物理综合活动课教学设计案例与评析	69

第三章 高中物理教学设计

第一节	速度变化快慢的描述——加速度	85
-----	----------------------	----

第二节	自由落体运动	91
第三节	牛顿第一定律	96
第四节	实验:探究功与速度变化的关系	102
第五节	能源和可持续发展	114
第六节	电荷及其守恒定律	124
第七节	库仑定律	129
第八节	磁感应强度	136
第九节	法拉第电磁感应定律	142
第十节	变压器教学设计	152

第四章 同课异构的教学设计

第一节	弹力	159
第二节	摩擦力	172
第三节	力的合成	185
第四节	力的分解	195
第五节	物体是由大量的分子组成的	207
第六节	分子的热运动	218
第七节	通电导线在磁场中受到的力	229
第八节	运动电荷在磁场中受到的力	241

第五章 课堂教学精品模式介绍

第一节	课堂教学模式的实践与反思	251
第二节	高中物理“自探互教”教学模式	255
第三节	高中物理“生本课堂”的实践与思考	259
第四节	运用“三动课堂”模式 促进学生真正学习	262
第五节	创新教学模式 打造高效课堂	265
第六节	精品课堂教学模式的教学设计举例	268

第六章 教学案例的撰写

案例 1	在密封金属容器中的手机一定接收不到电磁波吗	286
案例 2	也谈多用电表的欧姆挡	289
案例 3	测定红光波长的简易实验	292
案例 4	氧气分子在不同温度下的速率分布是怎样得到的	295
案例 5	速度选择器的工作原理及实际应用	301
案例 6	拉力 $F = f(t)$ 、 $F = f(\theta)$ 是余弦函数吗	306
案例 7	“探索—发现”教学模式实践探讨——以《力的合成》为例	308

第一章 教学设计概论

第一节 教学以及教学过程

早在商朝,甲骨文中已经出现了“教”字,如“丁酉卜,其呼以多方小子小臣其教戒。”甲骨文中也有了“学”字,如“壬子卜,弗酒小求,学。”从甲骨文的字形来分析,“教”字的左上角“爻”是“学”字的简写,教是从学派生出来的。“教”和“学”最初都是独立的单字(图 1-1)。“教学”二字连为一词,最早见于《尚书·兑命》。“教学”二字建立联系成一个词,但这个词并没有专有的解释。

根据中国古代文献的记载,“教”有“教授、教诲、教化、告诫、令使等含义”。《说文解字》中记载:“教,上所施,下所效也。”有人分析,“其‘施’就是操



图 1-1

作、演示,即传授占蓍和龟卜;其‘效’就是模仿、仿效,即学习占蓍和龟卜。”“教”“学”还是被单独解释的。

“教学”一词在英文中有很多词可以表达,例如:“teach”“learn”“instruct”“teach and learn”。

根据胡森主编的《国际教育百科全书》中的解释:learn 来自中世纪英语中 lernen 一词,意思是“学习”或“教导”。Lernen 的词干是 lar,lar 是 lore 的一个词根。lore(经验知识)原来的意思是学习或教导,常用来指所教的内容。也就是说 learn 和 teach 是由同一词源派生出来的。

“teach”一词还有另一种派生形式。^①它源自古英语中的 taecan 一词,taecan 又是从 taikjan 一词派生来的。taikjan 的词根是 teik,意思是“说明、拿给别人看”。teik 通过前条顿语可以一直追溯到梵文的 dic。teach 这个词与 token(意为“信号”或“符号”)也有关系。token 一词源自古条顿语的 taiknom。这个词与 taikjan(后来成为古英语的 taecan)同源,意思是“教”。从这个词源看,“教”的意思就是通过信号或符号引起别人对事物、人物、观察和研究的结果等做出反应。由这种派生关系可以看出,teach 同进行教学的中介有关。

teach 和 instruct 两个动词也有区别,teach 常与教师的行为相关联,作为一种活动;而 instruct 常常与教学情境有关系,强调教学过程。正因为此,经常有人认为,不能仅用 teach 一个词来对应教学,而应该用 teach and learn,以同时强调教师的教和学生的学。

然而值得指出的是,与汉语中的“教”源自于“学”有所不同,英文中 teach 和 learn 是同一词源派生出来的。

“教学”(instruction)一词包含两个方面,即“学”(learning)与“教”(teaching)。先有“学”,然后才有“教”。没有“学”,“教”也就不存在了。从行为上看,“学”是学习者通过与环境相互作用,改变自身的能力和倾向以适应环境的行为;“教”是教者帮助学习者的行为。将“学”与“教”两个词组合成“教学”一词,其含义是教师引导、维持和促进学生学学习的一切行为。^②

“教学”一词有狭义、广义之分。狭义上,“教学”指师生在课堂上的双向

① 崔允霁.有效教学[M].上海:华东师范大学出版社,2009:16.

② 皮连生.教学设计[M].北京:高等教育出版社,2009:4.

互动,其英文词是 teaching;广义上,“教学”不仅包含狭义的教学,即课堂上的师生互动,还包括教师和其他相关人员的课前教学准备,如制定教学目标,开发教材、教具等,准备课后的测量、评价和诊断以及补救教学措施等,其英文词是 instruction。^①

教学是一个由许多因素构成的复杂系统,完整的教学过程需要经历一系列阶段。心理学家安德森和福斯特用如下流程图(图 1-2)显示了该系统的结构与功能。^②

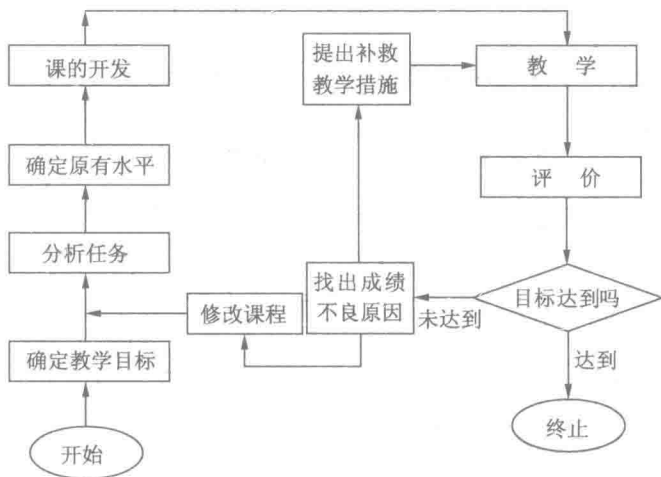


图 1-2

图 1-2 中有 9 个方框和 1 个菱形,表示一次完整的教学过程经历 9 个环节和 1 次评估的决策过程。

第二节 教学设计

从字源上看,“设”“计”两个字都是会意字(图 1-3)。《现代汉语词典》对“设计”的解释为:在正式做某项工作之前,根据一定的目的要求,预先制定方法、图样等。

教学概念与设计概念相结合便构成了一个新的研究领域——教学设计。

① 皮连生. 教学设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009: 6.

② 皮连生. 教学设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009: 4.

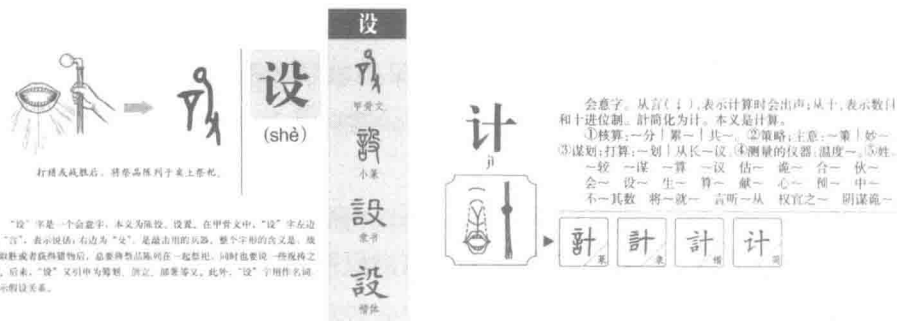


图 1-3

与教学设计理论相关的思想源头可追溯到古希腊的哲人苏格拉底、柏拉图和亚里士多德，他们有关学习与记忆的认知基础的论述蕴含着教学设计的朴素思想。^①

在 20 世纪上半叶，心理学飞速发展，尤其是学习理论的兴起，使心理学家开始尝试心理学理论应用于教学领域。此时，教学设计作为连接心理学与教学实践的桥梁进入了孕育时期，心理学家杜威(John Dewey)和桑代克(Edward Thorndike)对教学设计学科的建立产生了比较深远的影响。

斯金纳(B. F. Skinner)于 1954 年提出了“小步子、循序渐进、序列化、学习者参与、强化、自定步骤”六个程序教学设计原则，奠定了行为主义教学设计的理论基础。加涅(Robert Gagne)的《学习的条件》一书的出版是 20 世纪 60 年代教学设计发展中的重要事件。

系统工程学和行为主义理论作为教学设计的两个基本根源，以加涅的《教学设计原理》(1974 年第 1 版、1979 年第 2 版)为标志，作为一门学科的教学设计正式诞生了。

教学设计是一门比较年轻的学科，因侧重点不同，对其定义必然是多元化的。^②

有的强调教学设计的系统化思想，比较典型的是加涅和乌美娜教授的定义。加涅于 1992 年出版的《教学设计原理》中是这样描述：“教学是以促进学习的方式影响学习者的一系列事件”，“可以把教学系统定义为促进学习的资源和步骤的安排”，教学设计“是计划教学系统的系统过程”。乌美娜教授于

① 王建中. 中学物理教学设计与案例研究[M]. 北京: 科学出版社, 2012: 1.

② 杨开城. 教学设计——一种技术学的视角[M]. 北京: 电子工业出版社, 2010: 4.

1994年出版的《教学设计》一书中将教学设计定义为“是运用系统方法分析教学问题和确定教学目标、建立解决教学问题的策略方案、试行解决方案、评价试行结果和对方案进行修改的过程。”由顾明远主编的《教育大词典》(上海教育出版社,1997)将教学设计定义为“研究教学系统、教学过程,制订教学计划的系统方法。”

有的强调教学设计的设计学特征,比较典型的是帕顿(Patten, J. V.)。他于1989年发表的《什么是教学设计》一文中指出:“教学设计是设计科学大家庭的一员,设计科学各成员的共同特征是用科学原理及应用来满足人的需要。因此,教学设计是对学业业绩问题的解决措施进行策划的过程。”美国教育技术学家罗伯特·瑞泽(Robert Reiser)在其《教学设计与技术的历史(一):教学媒体的历史》中提出:“教学设计与技术领域包括对学习和学习绩效问题的分析,以及为改进各种环境(尤其是教育结构和工作场所)的学习和绩效而设计、开发、实施、评价和管理各种教学和非教学的过程和资源”。

近年来,戴维·梅瑞尔(David Merrill)等人在《教学设计的复归》一文中对教学设计所作的新界定值引起了人们的重视。文中指出:“教学是一门科学,而教学设计是建立在这一科学基础上的技术,因而教学设计也可以被认为是科学型的技术。”^①

何克抗教授在前人多种教学设计定义的基础上给出了相对综合的教学设计定义:“教学设计主要是运用系统方法,将学习理论与教学理论的原理转换成对教学目标、教学内容、教学方法和教学策略、教学评价等环节进行具体计划、创设教与学的系统‘过程’和‘程序’,而创设教与学系统的根本目的是促进学习者的学习。”^②

教学设计具有以下特征:

第一,教学设计是把教学原理转化为教学材料和教学活动的计划。教学设计要遵循教学过程的基本规律,选择教学目标,以解决教什么的问题。

第二,教学设计是实现教学目标的计划性和决策性活动。教学设计以计

① 王建中. 中学物理教学设计与案例研究[M]. 北京: 科学出版社, 2012: 3.

② 何克抗, 谢幼如, 郑永柏. 教学系统设计[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002: 3.

划和布局安排的形式,对怎样才能达到教学目标进行创造性的决策,以解决怎样教的问题。

第三,教学设计是以系统方法为指导。教学设计把教学各要素看成一个系统,分析教学问题和需求,确立解决的程序纲要,使教学效果最优化。

第四,教学设计是提高学习者获得知识、技能的效率和兴趣的技术过程。教学设计是教育技术的组成部分,它的功能在于运用系统方法设计教学过程,使之成为一种具有操作性的程序。

教学设计对学科教学产生了很大影响,主要体现在以下几个方面:^①

第一,教学设计有助于教学工作的科学化、系统化。教师根据教学设计理论,可以系统而科学地将教学目标、教学内容、教学条件及学生条件等各种因素有机整合,使教学更有效、效率,且更富吸引力。

第二,教学设计有利于发展和完善教师业务素质结构。在教学设计过程中,一方面,它可以促使教师认真学习教学设计理论,提高自己的理论水平和优化知识结构;另一方面,它促使教师从具体的教学实践中不断总结经验,丰富教学设计的内涵。

第三,教学设计有助于教师的教学资源共享。良好的教学设计,可以帮助教师更好地表达自己的教学理念,教师之间相互交流和合作也就会更加通畅。

第三节 教学设计的一般模式

经历了数十年的研究与发展,教学设计的模式已达数百种,下面仅介绍几种具有代表性的教学设计模式。

一、肯普教学设计模式^②

肯普(J. E. Kemp)于1977年提出,后经修改逐步完善,可用三句话概括该模型的特点:在教学设计过程中应强调四个基本要素,着重解决三个主要问题,适当安排十个教学环节。肯普教学设计模式如图1-4所示。

^① 王建中. 中学物理教学设计与案例研究[M]. 北京: 科学出版社, 2012: 3.

^② 莫里森, 罗斯, 肯普, 等. 设计有效教学[M]. 严玉萍, 译. 北京: 中国轻工业出版社, 2007: 6.

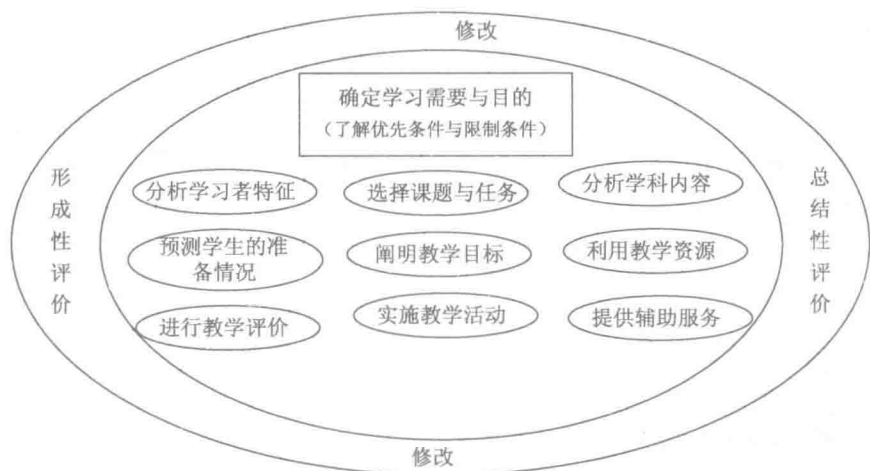


图 1-4

肯普教学设计模式的具体内容如表 1-1 所示。

表 1-1

模式中的相关名称	具体内容
四个基本要素	(1) 教学目标; (2) 学习者特征; (3) 教学资源; (4) 教学评价
三个主要问题	(1) 学习者必须学习到什么(确定教学目标) (2) 为达到预期的目标应如何进行教学 (3) 检查和评定预期的教学效果(教学评价)
十大教学环节	在如图 1-4 所示的椭圆中, 十大教学环节之间未用直线或箭头相连, 可按顺序灵活变动。该模式以行为主义学习理论为基础, 是典型的“以教为主”的设计模式

二、迪克-凯瑞教学设计模式^①

迪克和凯瑞(Walter Dick & Lou Carey)于 1978 年提出迪克-凯瑞教学设计模式, 随后进行修订、补充和完善, 运用系统方法设计教学的程序, 注重教学过程的系统性, 突出教学目标与评价的一致性, 认为教学本身是由学习者、教师、教学材料和学习环境等成分构成的学习系统。具体的开发模式和步骤如图 1-5 所示。

^① W. 迪克, L. 凯瑞, J. 凯瑞. 系统化教学设计[M]. 庞维国, 等, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2007: 148.

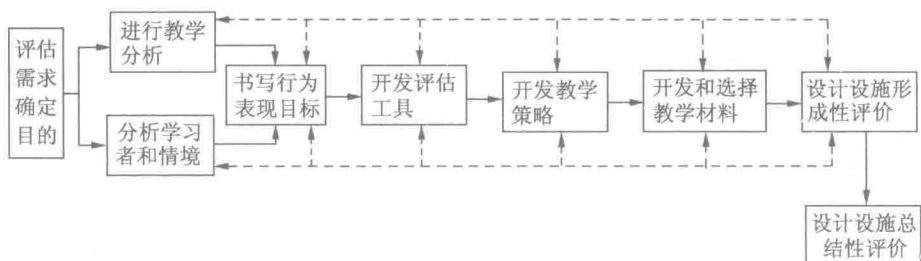


图 1-5

迪克-凯瑞教学设计模式作为建立在学习理论和教学理论基础上的教学设计模式,得到普遍的欢迎和应用。

三、史密斯-雷根教学设计模式^①

史密斯和雷根(Patricia L. Smith & Tillman J. Ragan)继承和发扬了肯普教学设计模式、迪克-凯瑞教学设计模式的优势,将模式划分为三个阶段:分析、策略和评价,提出了自己的教学设计模型,史密斯-雷根教学设计模式如图 1-6 所示。

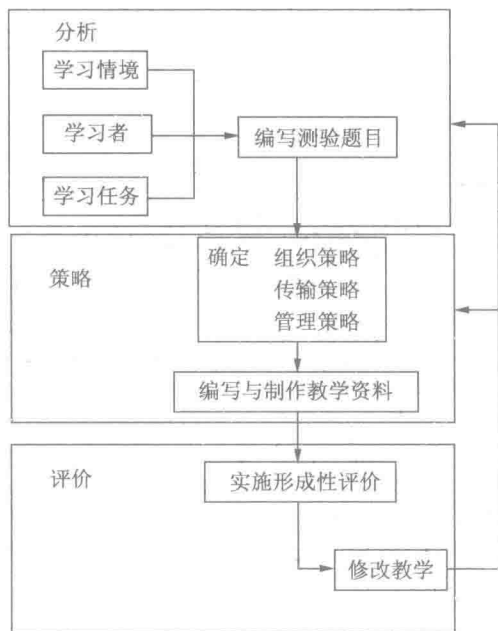


图 1-6

^① P. L. 史密斯, T. J. 雷根. 教学设计[M]. 第三版. 庞维国, 等, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2008: 14.