

编者按：高考命题研究深受一线教师关注，本期教考研究栏目分别从学科核心素养和学科本质角度切入，进行命题实践和方法探究，以期提供有关命题的思路及操作层面的借鉴。

指向高中信息技术学科核心素养的 试题命制实践

魏雄鹰 邵红祥

摘要：指向高中信息技术学科核心素养的试题命制，应依据高考评价体系和《普通高中信息技术课程标准》构建测评框架，规划命题蓝图，按照命题框架的要点科学实施，以实现对学科核心素养的精准评估和测量。

关键词：核心素养；信息技术；试题命制

教育部新修订的《普通高中信息技术课程标准（2017年版2020年修订）》（以下简称“课标”）提出了信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任四个学科核心素养，将课程目标设定为促进学生形成信息技术学科核心素养，课程的评价也应基于信息技术学科核心素养来展开。“课标”明确指出“要以学科核心素养为基础制定评价标准，注重基础知识与基本技能的考核”，“围绕学科核心素养设计命题指标，关注学生发展，突出能力考查”^[1]。

在这种评价指向及其要求之下，命题作为重要的评价环节，不能照搬传统的关注知识与技能的命题方式，而应从考查学生信息技术学科核心素养发展的角度出发，明确命题依据，设计命题蓝图，实施科学、合理的命题路径，以落实“立德树人、引导教学”的要求。本文以“设计一个信息系统”试题为例，对指向信息技术学科核心素养的试题命制进行了实践研究，以期抛砖引玉。

一、制定测评框架，明确指向素养的评价目标

指向高中信息技术学科核心素养的测评，实际

上是试图测试学生在信息技术方面的综合能力与表现，而不是仅仅评估学生知识技能水平^[2]。这就要求命制的试题要兼顾多个维度，必须根据学科核心素养和学业质量标准的内涵思考，不仅要关注学生知识与技能的习得，更要重点关注学生综合运用学科思维、学科方法和系统知识，发现问题并创造性解决“复杂的、不确定的现实生活情境”问题的关键能力和必备品质^[3]。

作为测评主要依据的中国高考评价体系和“课标”，从考查内容、考查要求、考查载体等方面提供了理论支撑和实践指南。中国高考评价体系中“基础性、综合性、应用性、创新性”的“四翼”考查要求，指明了信息技术学科的测评要加强对基本概念、基本原理的考查，强调必备知识与关键能力、学科素养、核心价值之间的联系，引导学生从“解题”向“解决问题”转变^[4]，关注与创新相关度高的能力和素养的养成。“课标”中结合信息技术内容要求制订的学业质量标准，旨在引导教师超越具体信息技术知识点的测评与传统双向细目表的技术，围绕问题情境的复杂程度、知识与技能的结构化程度、思维方式与价值观念的综合程度等方面，界定了清晰的素养外显

作者简介：魏雄鹰，女，浙江省教育厅教研室，高级教师；
邵红祥，男，绍兴市教育科学研究院，高级教师。

水平表现。因此,指向学科核心素养的测评要在“四翼”考查要求的基础上,明确“情境、必备知识、认知需求”三个维度,构建指向学科核心素养的测评框架,如图 1 所示。

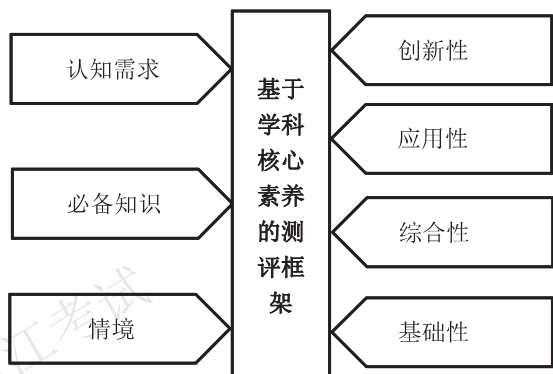


图 1 基于学科核心素养的测评框架

结合信息技术学科特点和课程标准的要求,对可能涉及到的典型情境可从个人、家庭、社会等不同层面形成情境维度。其中个人维度包含个人生活、个人学习等方面,家庭维度包含家庭生活、家庭环境等方面,社会维度包含工业、农业、商业、科技等方面。学科必备知识可按照“数据、算法、信息系统、信息社会”四个学科大概念进行分类。认知需求由低到高可界定为识记、理解、分析、综合、应用、探索与评价等程度。对“信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任”四个学科核心素养,可根据“课标”中的划分标准,分为 1-3 级。

二、规划命题蓝图,确定试题评价内容

依据指向高中信息技术学科核心素养测评框架,根据测试的目的和性质,试题命制前需要对试题情境、知识内容、认知需求、学科核心素养等四个领域进行整体规划,形成命题蓝图,以便让测试达到预设目标和要求。命题蓝图既可以规划整份试卷,也可以对某一试题做出规划。针对某一试题的命题蓝图一般需要考虑如下问题:让学生在什么样的情境中,运用什么学科知识和技能来解决什么问题,如何依据学生的表现来推断

学科核心素养水平。

下面以《信息系统与社会》模块测试时,“设计一个信息系统”试题为例,探讨命题蓝图的设计。

“课标”中,针对信息系统构建的要求为:创设真实的问题情境,为学生提供从信息系统设计规划到软硬件操作的实践体验机会,提高学生对信息系统价值的认识以及利用信息系统解决问题的能力^[5]。在学业质量标准中,提出的要求为:通过构建简单的信息系统,知道信息系统的组成与功能,能借助工具或平台开发网络应用软件,能够利用已有经验判断系统可能存在的信息安全风险^[6]。据此,可确定测试目标:通过分析某个信息系统的设计过程,考查学生信息意识、计算思维和信息社会责任等学科核心素养的水平。从情境、知识、认知需求的三个维度分析,需要创设一个有关信息系统的情境,从“功能设计、架构选择、功能细化、功能实现”等过程中设置相关的问题情境,围绕“信息系统中数据的处理、功能设计规划、设计算法并编写相应程序、信息系统中可能存在的信息安全风险”等相关的学科必备知识,要求学生“能够根据解决问题的需要,自觉、主动地寻求恰当的方式获取与处理数据,能够采用计算机科学领域的思想方法界定问题、抽象特征、建立结构模型,运用合理的算法形成解决问题的方案,能积极维护他人合法权益和公共信息安全”,在此过程中,需要学生具备“理解、分析、应用、探索”等相关的认知能力,并预设学生学科核心素养表现及水平。因此,可以从情境、知识、认知需求、学科核心素养水平四个方面设计该试题的命题蓝图,如下页表 1 所示。

三、细化命题指向,明晰学科核心素养测评的命题过程

命题蓝图为基于学科核心素养的试题命制提供了整体规划,但要真正落实试题所要测评的学科核心素养及其水平的要求,还需要进一步细化命题指向,明晰命题过程。首先,依托信息技术学科核心素养和学科大概念,寻找与信息技术相关的个人、家庭和社会各个层面的情境素材,创设

表 1 试题的情境、知识、认知需求、学科核心素养水平设计表

情境		知识		认知需求		学科核心素养水平	
内容	问题	学科大概念	内容	能力	水平	学科核心素养	水平
设计一个信息系统	功能设计	数据、信息系统	数据获取及保护, 信息系统开发需求分析	分析	中	信息意识、信息社会责任	1
	架构选择	信息系统	信息系统的开发模式	理解	低	信息意识	1
	功能细化	信息系统、信息社会	信息系统模块结构设计	应用	中	信息意识、计算思维	1
	功能实现	算法、信息系统	信息系统软件开发	探索	高	计算思维	2

符合学生认知规律的真实情境;其次,基于情境,设计相关的问题或任务,从基本了解、深刻理解,到探究分析、综合运用、探索评价等各个不同认知能力层次,有效引发学生信息技术学科核心素养的表现或行为;最后,以学科核心素养水平为依据,推断学生在该解决试题任务时的表现水平,给出不同等级的评分标准,这一过程如图 2 所示。

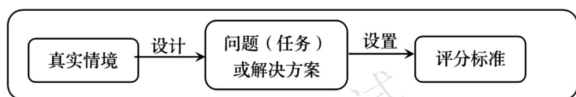


图 2 指向高中信息技术学科核心素养的命题过程

上述过程中,关键点和着力点在于情境创设、问题(任务)设计及评分标准设置。

(一) 创设适合学科核心素养表现的真实情境

学科核心素养是学生在相关课程学习中形成的,能够灵活整合学科观念、思维方式、探究模式和知识体系,应对和解决各种复杂的、不确定的现实生活情境中问题时表现出来的综合性品质。显然,要合理测评这种“综合性品质”的核心素养,必须依赖于创设合理的、真实的任务情境,才有可能实现^[7]。在合理的、真实的问题情境中,为学生提供解决学习、生活、生产实践中与信息技术有关的实际问题的平台,引领和激发学生的探究激情,然后对学生所展示出来的探究能力和任务解决方案,以及学生在解决任务过程中的自主建构价值意义、动态生成知识理解进行观察、测量和评价,实现对学科核心素养水平层级的准确测评。

依据试题的命题蓝图,需要选择一个合适的情境,为呈现解题信息、设计问题任务、达成测评目标而提供载体,为激发学生的认知建构与素养表现搭建平台^[8]。生活中这类情境很多,网购系统、扫码点餐、交通导航等都是信息系统,一般情况下,用于测评的系统不能离教学实际太远。学生在课堂上学习、实践的信息系统结构相对简单,搭建复杂度不高,因此综合各类信息系统特点,结合生活实际,可以创设“设计微信扫码点餐系统”情境:

小张正在为某餐馆设计一款“微信扫码点餐系统”,该系统的要求及功能描述如下:

①顾客用手机扫描桌面上的二维码浏览菜单,点菜后即可下单;

②收集桌号、所点菜单和顾客用户名信息,以便餐后结账;

③直接获取顾客微信通讯录中的信息,并向通讯录好友推送优惠信息;

④具备菜肴管理、订单管理和优惠活动管理等功能。

该情境来源于真实的现实生活,学生即使没有亲身经历过,情境中的“移动终端手机、数据编码的方式、二维码、数据的收集和管理过程”等相关内容都可以从教材或学习过程中的体验来推断。同时,也可以引导学生去关注信息社会,感受数字生活的发展,领悟信息技术在生活中的应用以及对信息社会发展的促进作用。基于这样的真实情境,可以设计信息系统“功能设计、架构选择、功能细化、功能实现”等相关的问题,能从不同视角与信息技术学科大概念内容产生关

联,从多个层面与信息技术学科核心素养产生内在的逻辑关系,通过观察、测量学生在解决这些问题时的表现,从而能考查出学生相应学科核心素养的不同水平。

(二)设计能够引发学科核心素养表现的问题

合理的、真实的问题情境,不仅要与学科大概念和学科核心素养之间建立有效的链接,还要设计真实的评价任务。传统信息技术试题的设问通常指向具体的知识点或操作能力的考查,而指向高中信息技术学科核心素养的测评,则需要充分考虑设问的指向。有效的设问,能充分体现情境中的核心要素,表征和布局富有层次性和逻辑性,能给学生提供加深知识理解、突破思维定势、把握本质内涵的“脚手架”,允许学生从多元视角、不同思维层次呈现学科核心素养的不同表现。

基于“设计微信扫码点餐系统”情境,设问可以围绕系统功能来展开,针对“微信扫码点餐系统”来说,必定具备数据输入、存储、传输、处理和输出等相应功能,数据在其中起到了很重要的作用。为此,一方面,从数据的输入、输出、管理、处理等方式考虑,可考查学生对系统架构的理解并作出合理的选择;另一方面,从数据在收集、传输、处理过程中的保护考虑,可通过对系统功能设计的分析考查学生数据保护的信息安全意识。据此,可以设计如下两个问题:

(1)请指出上述功能设计中不合理的方面,并简述理由。

(2)你觉得该系统采用_____ (选填:“B/S”或“C/S”)架构比较合理,并简述理由。

设问不仅影响评价任务所指向的建构的性质,设问方式还会影响到任务的蕴含性^[9]。例如,例题的命题蓝图中,基于信息系统和信息社会学科大概概念规划了“功能细化”的问题,要求学生具备“应用”的认知能力对信息系统模块结构进行设计,从而考查学生的“信息意识、计算思维”学科核心素养。在具体问题设计时,就需要考虑哪种设问方式能承载这些要求。针对“信息意识、

计算思维”学科核心素养的考查要求,可以设计系统功能的子模块设计任务,要求学生了解常见的子模块功能,并能运用模块化思想设计功能子模块。可设计如下问题:

(3)小张在对“微信扫码点餐系统”进行功能模块分析时,制作了如图3所示的功能模块架构图。

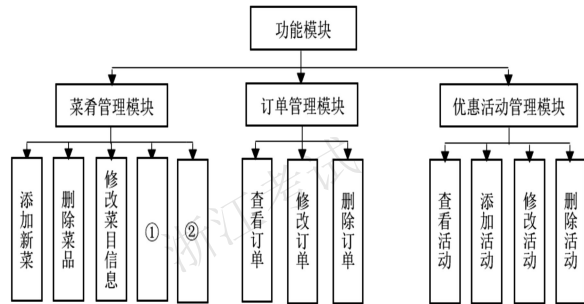


图3 “微信扫码点餐系统”功能模块架构图

根据系统要求,若要为其中的“菜肴管理模块”进行功能细化,可以在原有三个子功能的基础上增加两个子功能:_____和_____。

其实,该小题的设问方式可以有如图4所示的三种,若采用方案一,要求学生仅设计其中的三个子功能,学生作答时可以参照其他所给的模块示例,从系统管理者的视角,在“增、删、查、改”等方面进行设计,这种设问方式,试题的指向是明确的,但蕴含性不足;若采用方案二,要求学生从罗列出的一些子功能中选择恰当的子功能,这种设问方式,虽然包含了系统管理者和经营者的不同视角,但这样的设问方式框定了问题的空间,学生的思维容易受到限制;若采用方案三,要求学生在原有三个子功能的基础上增加两个子功能,这种设问方式,学生可以在“增、删、查、改”等方面进行设计,也可以在“设置特色菜品、设置推荐菜品”等方面进行设计,在指向明确的基础上提升了问题的蕴含性,引导学生能从系统管理者和经营者多元视角去考虑子功能,使学生形成信息技术当前使用者和未来开发者的系统观念,学会从信息社会中不同参与者的视角来思考和解决问题,这样的设问方式,很好地体现了设问的多重蕴含,更有利于学科核心素养和相应认知能力的考查。

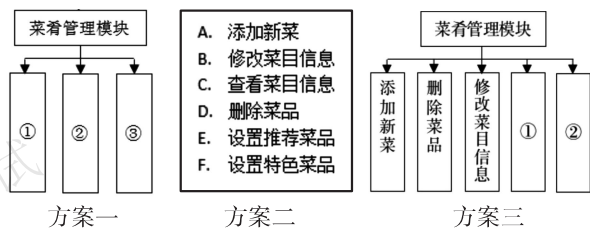


图 4 设问的三种方案

(三) 研制能鉴别学科核心素养水平的等级评分标准

整合、开放的情境化任务给学生提供了展示各种表现思维方式和问题解决过程的空间,但也带来了如何合理评分的难题^[10]。这就需要根据具体的评价任务,制定合理的、科学的评分标准。首先,要改变以往传统主观题“踩点给分”的评分方式,以答案要点或关键词为给分点,容易忽视对学生的答题逻辑和学科核心素养的考查。在设计评分标准时,一般可采用分类、分层评分法,即根据学生可能的答题情况,先分层体现不同水平的类别,再将每一类赋予不同的分值,最后根据各类得分情况,对学生的素养水平进行判定^[11]。其次,要注重评分标准的导向作用。指向学科核心素养的测评不是对学生“过去”的甄别,而是一种关注学生学习过程和情感体验的、面向学生“未来”的发展性评价。其“不仅要关注学生在特定时间点上核心素养的水平,更要关注如何通过测评促进他们核心素养的发展^[12]”。在设计评分标准时,注重观察和测量学生通过问题解决所呈现出的关键能力、创新精神和学科思维品质,引导学生体验成长、认识不足、学会反思,从而凝练学生核心素养的动态发展过程。

例如,上述试题“功能实现”问题设计了如下任务:

该餐馆近期推出“消费 1000 元及以上享受 8 折优惠,1000 元以下享受每满 100 减 15 优惠”的活动。以下 Python 程序段实现了生成顾客结算清单的功能,请补全 ①②③ 处代码。

```
def gs(n):          #字符串长度统一
    if len(n)>=5:
```

```
        n= ①      #取字符串的前 5 个字符
```

```
    else:
```

```
        n=n+" "*(5-len(n))
```

```
    return n
```

```
r=1000;x=100;y=15;z=0.8      #从系统中分别
获取消费额度、满和减以及打折的数值
```

```
dis=["红烧排骨","香炸刀鱼","虾仁","菜心","米
饭"]      #某顾客所点菜品名称
```

```
num=[1,1,1,1,3]      #某顾客所点菜品数量
```

```
mon=[46,45,68,16,1]      #某顾客所点菜品单价
```

```
print("菜品名称","数量","小计")
```

```
    ②
```

```
for i in range(len(dis)):
```

```
    print(gs(dis[i]),num[i]," ",num[i]*mon[i])
```

```
    s=s+num[i]*mon[i]
```

```
if s>=r:
```

```
    total=s*z
```

```
else:
```

```
    ③
```

```
print("消费合计:",s)
```

```
print("应收现金:",total)
```

针对该小题③空的作答,学生可能会给出多种答案,在设计评分标准时,将所有的作答情况分成低中高三个层次,不填或完全错误为低层次,说明缺乏对问题特征抽象的能力;给出基本的表达式,但存在变量名拼写错误或运算符书写不规范等情况,这些划分为中层次,说明基本具备问题特征抽象的能力,但欠缺程序代码实现的能力;给出相应表达式的为高层次,说明基本具备问题特征抽象、程序编写的能力,如给出“total=s-s//100*15”“total=s-s//x*y”等,对这些答案又可以分类处理,这两个答案都是对任务中“每满100减15”的表示,但如果从系统设计、后期维护升级的角度去思考,这里的100和15两个值已经从系统中分别获取并保存在变量x和y中,代码实现时采用“total=s-s//x*y”表示方式比较合理,方便系统参数设置与后期管理,从考查学生系统思维的角度考虑,答案“total=s-s//100*15”为高层次中的较低水平的一类,答案 (下转第28页)

成为每门学科、每位教师碰到的一大难题。以历史学科为例，高一年级的《中外历史纲要》，横跨古今中外，教学内容颇多。上册总共十个单元 29 课，加上一节活动课，共 30 课。以每学期 22 周计算，除去期中、期末考试复习以及运动会、节假日等时间，每课内容几乎只能用 1 节课来完成，（下册也是大同小异）。按照课程标准的要求，高一学生每周只有 2 个课时（比原先要压缩 1 课时）。

如此繁重的学习内容，如此紧张的学习时间，传统的教学习惯和设计方式肯定不能有效完成教学任务。如果简单地为了完成教学任务而简化教学流程，不能让学生享受到充分、完整的学习过程，就不能很好地完成教学任务。更有甚者，一些教师用传统的教学范式和教学习惯来应对新课改中遇到的问题，就会出现旧瓶装新酒现象，不能强干弱枝、有效完成教学任务——范式不改，无法应对，应该成为共识。

因此，督学应该深入研究什么是大概念教学？

单元整体教学应该如何体现？主题式教学等新范式有什么特点？如何改进教学、教研方式？学科核心素养如何有效内化与落地？只有深入思考，才能发现教学问题，帮助学校指明方向。

日前，从 2019 年开始启动，历时三年的 2022 版义务教育课程方案与标准正式颁布。新方案 and 标准不仅完善了培养目标，从有理想、有本领、有担当三个方面明确时代新人的培养要求；还优化了课程设置，对“道德与法治”、艺术课程以及科学、综合实践作了新的整体规划；更明确了核心素养和学业质量标准的要求；同时还倡导生活逻辑，培育学生在真实情境中发现问题、解决问题、建构知识、运用知识的能力。在这样的新形势、新要求下，学校会有怎样的应对？如何有效地贯彻新的课程方案与标准？如何帮助广大教师迅速适应新的课程标准要求，不断促进自己的专业发展？这些都成为学校和督学都必须关注的问题。大家只有共同努力，才能真正发挥督导的功能，为教育事业的发展添砖加瓦。

（上接第 7 页）

“total=s-s//x*y”为高层次中的较高水平的一类，在分值处理时可区别给分。通过类似评分标准的引导，激活学生的思维，使学生逐步具备信息技术学科的思维方式，从而推动学生的学科思维发展和学科核心素养提升。

总之，指向高中信息技术学科核心素养的试题命制，可围绕“情境、必备知识、认知需求”三个

维度，结合学科特点和学生认知规律，通过“情境创设、问题（任务）设计、评分标准设置”等环节，科学构建符合“四翼”考查要求的试题内容，促进高中信息技术学科测评实现由“知识能力立意”评价向“价值引领、素养导向、能力为重、知识为基”评价转变，从而有效提升高中信息技术学科测评质量，促进高中信息技术育人方式的变革。

参考文献：

- [1][5][6]教育部.普通高中信息技术课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020:57,17,40.
- [2]魏雄鹰,肖广德,李伟.面向学科核心素养的高中信息技术测评方式探析[J].中国电化教育,2017:15-18.61.
- [3]李晓平.基于核心素养的高中信息技术学科试题命制探索[J].教育信息技术,2020(1):115-118.
- [4]程力,李勇.恢复高考40年物理考试内容改革述评[J].中国考试,2017(9):1-10.
- [7][12]杨向东.核心素养测评的十大要点[J].人民教育,2017(3):41-46.
- [8]教育部.高考地理测量理论与实践[M].北京:高等教育出版社,2006:119.
- [9]杨向东.指向学科核心素养的考试命题[J].全球教育展望,2018(10):39-51.
- [10]周初霞.指向学科核心素养的高中生物学试题命制研究[J].生物学教学,2020(3):62-65.
- [11]任友群,黄荣怀.普通高中信息技术课程标准(2017年版2020年修订)解读[M].北京:高等教育出版社,2020:182.