

基于高考评价体系的关键能力考查^①

任子朝 赵 轩 郭学恒

(教育部考试中心 100084)

2020 年初,教育部考试中心发布中国高考评价体系^[1].高考评价体系是深化新时代高考内容改革的理论支撑和实践指南,是统筹推进高考综合改革和高中育人方式改革的重要载体,是提升高考治理能力的重要基础.随着高考评价体系的实施,高考命题已经从能力立意转变为价值引领,素养导向,能力为重,知识为基,因此关键能力是高考重要的考查目标,是测试和评价的核心指标和因素^[2].

1 关键能力的内涵

关键能力是指进入高等学校的学习者在面对与学科相关的生活实践或学习探索问题情境时,有效地认识问题、分析问题、解决问题所必须具备的能力.它是高水平人才培养体系所必须培养的、支撑终身发展和适应时代要求的能力,是发展学科素养、培育核心价值所必须具备的能力基础.

高考中,基于学科素养导向,承接学科素养要求,并结合学生认知发展实际,确立了符合考试评价规律的三个方面的关键能力群.第一方面是以认识世界为核心的知识获取能力群;第二方面是以解决实际问题为核心的实践操作能力群;第三方面是涵盖了各种关键思维能力的思维认知能力群^[3].根据高考的特征,中国高考评价体系把对这三个方面关键能力发展水平的测评作为考查内容,区分学生综合能力水平,引导基础教育培养学生的综合能力.

基于高考评价体系,高考加强关键能力的考查,进一步明确能力考查的重点和方向.在关键能力中抽取阅读理解、信息整理、应用写作、语言表达、批判性思维、辩证思维作为突破口,进行重点考查,全面提升高考能力考查水平和试题质量.选

取这六种关键能力作为突破口,主要是从衔接高中课程改革的核心素养、借鉴国外能力考查经验以及梳理目前高考能力考查的水平等多方面研究确定的.根据数学科的特点和考查功能,数学科高考着重考查阅读理解、信息整理、语言表达、批判性思维四项关键能力.

2 其他地区关键能力考查

对于这四项关键能力,许多其他地区的高校入学考试都将其列为考试目标,但因为要求不同,所以其表述、内涵和考查方式都有差异.

2.1 英国的考试

因为学制不同,英国教育普通证书(GCE)课程是英国中学七年级的水平,教育普通证书高级水平考试(GCE A-level)既是中学结业考试也是大学入学考试,其功能与我国高考大致相当.GCE 数学课程目标包括以增强信心的方式发展对数学和数学过程的理解,发展推理能力,识别错误的推理,推广和构建数学推理;数学地表达情境,阅读、理解数学推理以及与数学应用有关的文章,理解数学与其他学科、现实世界和社会生活的关系.A-level 考试中数学科的考试目标为:

(1)在各种情境中选择和应用数学知识、概念和技巧.

(2)构造数学推理和证明,通过应用数学结论、逻辑进行推理,以数学的形式表达推论.

(3)选择和应用标准的数学模式表述现实问题,识别、理解给定情境中的标准模型,展示和解释现实模型的结果,包括关于对假设的讨论及对模型的简化.

(4)将现实情境转化为数学问题,应用计算的结果做出预测和评估,审慎阅读、理解数学表

① 基金项目:国家教育考试科研规划 2019 年度课题“基于高考评价体系的学科关键能力考查研究”(GJK2019035)

达式和实例.

(5) 准确有效地应用计算机技术和其他资源. 知道这些技术的局限性, 并且知道何时不能用这些技术, 以适当的精度回答问题^[4].

在 A-level 考试之外, 剑桥大学还开发了思维技能测验 (Thinking Skill Assessment), 大致相当于我国的大学自主招生考试, 供大学录取时参考. 思维技能测验主要考查批判性思维和问题解决. 思维技能测验将批评性思维定义为: 应用日常语言进行推理. 思维技能测验从七个方面考查批判性思维, 分别是总结主旨结论, 抽象结论, 确认假设, 评估附加证据的影响, 发现错误推理, 比较推理过程和应用原理. 在批评性思维测验中, 考生所给出的推理必须是正确的. 批判性思维也被称为逻辑推理、非正式推理^[5].

英国两项考试对关键能力的考查呈现两个特点, A-level 考试是结合课程内容进行考查, 而且侧重阅读理解能力和推理能力; 思维技能测验是独立于课程内容之外, 并且将批判性思维作为考查重点.

2.2 美国的考试

美国的大学入学考试有两个, 一个是 ACT, 一个是 SAT. ACT 考试侧重于对中学知识掌握程度的测试, 考查高中学生通过学习获得的能力, 逻辑推理能力是其重要的目标^[6]. 近年来, ACT 高度重视批判性思维, 将其纳入综合能力测评框架进行嵌入式考查^[7]. ACT 公司发布《超越学术: 提升教育和职场成功的整体框架》(Beyond Academics: A Holistic Framework for Enhancing Education and Workplace Success), 提出了包括核心学术能力、跨领域能力、行为能力、生涯规划和职业导航 4 个方面的综合能力测评框架. 该框架明确将批判性思维作为跨领域能力的重要内容, 并提出批判性思维包括论证分析、论证发展、论证评估、基本认识论等技能^[7].

美国的 SAT 明确提出考试目标是推理能力^[8]. 美国教育考试服务处 (ETS) 于 2016 年对 SAT 进行了改革, 推出了新的考试, 其中的数学考试更加强调对数学概念的理解, 更加注重对逻辑推理能力的考查^[9]. 批判性思维的考查得到进一步加强. 在阅读部分, 考生不仅需要快速阅读、答题, 还需要找出文章中的错误; 同时, 还考查考

生是否能够实现对已有材料和数据的有效解读和援引, 是否具有解释和融汇文本等能力^[10]. 在写作部分, 命题作文改为文本分析作文, 考生需要分析源文本作者运用证据论证论点的方式、过程和使用合适的修辞、体裁增强文章表现力的方法技巧^[11].

美国 ACT 和 SAT 分别以课程为基础和独立于课程, 但近年来都加强了批判性思维能力的考查.

2.3 澳大利亚、韩国和我国台湾省的考试

澳大利亚的高级中学证书考试 (HSC) 中的数学考试, 对阅读、理解能力的要求比较明确, 要求正确理解不同内容间的联系, 由此可以将解题操作提高到一个更高的水平^[12]. 韩国的大学入学考试修学能力测验 (CSAT: College Scholastic Ability Test) 数学考试的考试目标中, 第二项要求就是理解和表达基本概念、定理和定律的能力; 在能够理解和表达的基础上, 应用概念解决问题, 还包括对数学定义、符号和图形的理解. 命题原则的第六条是试题应评价理解与思维能力, 不应是死记硬背能力^[13]. 我国台湾省大学入学考试指定科目数学科考试目标的第三项要求是阅读与表达能力, 要求能读懂题目, 并以数学语言表达题目的含意及解题的过程. 第五项能力要求是推理论证能力, 能融会贯通数学中不同领域的概念, 或联系数学之外其他学科知识或生活经验^[14]. 澳大利亚、韩国、我国台湾省的考试的都是课程考试, 注重结合课程内容对阅读理解、推理能力的考查.

综上, 各国、各地区对阅读理解、表达和批判性思维能力比较重视, 都在考试目标中列出, 并且在试题中进行专门考查^[15]. 但对信息处理能力关注不多, 有的考试在考试目标中并没有明确列出, 对其考查是融入在解题过程中的.

3 高考中关键能力考查实践

高考数学科对关键能力的考查是贯穿于解决问题的全过程, 但在不同的阶段考查不同的能力, 各项能力发挥不同的作用. 在接触问题之初, 阅读理解能力起关键作用; 在中间过程信息整理能力发挥关键作用; 在解决问题过程中, 批判性思维能力发挥主要作用; 而在书写解答阶段, 语言表达能力发挥主要作用.

3.1 阅读理解能力

阅读理解能力是指学生能从语言符号中获取正确意义所需要的多种能力,是解答所有学科试题的基础能力.但数学科考查的阅读理解能力不只是认识汉字、理解汉字,而是理解用汉字描述的数学定义、定理,所以这就不单单是语文的文字阅读理解能力,需要有数学的知识、数学的背景做基础和依托,理解其中的数学含义.对阅读理解能力的第二方面要求就是对符号语言的理解.数学思维以数和形为思维对象,以数学语言和符号为载体,以认识和发现数学规律为目^[16].所以抽象的符号语言是数学的重要特征,更是思维操作的便捷材料.对符号的理解、掌握是数学解题的关键.对阅读理解能力的第三方面要求就是对图形语言的理解.图形语言也是数学语言的一种形式,数学中的图形语言具有抽象、简洁的特点,着重展示图形中各元素之间的相对位置关系和数量关系.题目中的图形语言一方面是在题目中直接给出,需要考生读图、识图,另一方面就是把用语言文字描述的图形想象出来,并描绘出来,这就是有图考图和无图考图.无论是有图考图还是无图考图,都需要对图形进行加工、整理,进一步抽象其中包含的解题的关键信息,为以后对图形的加工奠定基础.

例 1(2020 年全国 II 卷理科第 12 题)

0-1 周期序列在通信技术中有着重要应用.若序列 $a_1 a_2 \cdots a_n \cdots$ 满足 $a_i \in \{0, 1\} (i=1, 2, \cdots)$, 且存在正整数 m , 使得 $a_{i+m} = a_i (i=1, 2, \cdots)$ 成立,则称其为 0-1 周期序列,并称满足 $a_{i+m} = a_i (i=1, 2, \cdots)$ 的最小正整数 m 为这个序列的周期.对于周期为 m 的 0-1 序列 $a_1 a_2 \cdots a_n \cdots$, $C(k) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_i a_{i+k} (k=1, 2, \cdots, m-1)$ 是描述其性质的重要指标.下列周期为 5 的 0-1 序列中,满足 $C(k) \leq \frac{1}{5} (k=1, 2, 3, 4)$ 的序列是

- A. 11010... B. 11011...
C. 10001... D. 11001...

本题以周期序列的自相关性为背景,题干给出了 0-1 周期序列的定义和判断自相关性的指标,要求判断选项给出的四个周期为 5 的 0-1 序列是否满足自相关性条件.本题对文字语言和符号语言的理解能力都进行了深入的考查.解决本

题首先要理解 0-1 序列及其周期性.0-1 序列是一种特殊序列,即序列的每一项只能取 0 或 1,类比周期函数的定义,当具有固定间隔的两项取值相同时,就称这个序列是周期序列,最小的固定间隔称为周期.其次要理解表达式 $C(k) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_i a_{i+k} (k=1, 2, \cdots, m-1)$ 的含义.这虽然是一个表达式,但它是几个表达式的缩写.以周期为 5 的 0-1 序列为例, $C(k) = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 a_i a_{i+k} (k=1, 2, 3, 4)$ 表示 4 个表达式:

$$\text{当 } k=1 \text{ 时, } C(1) = \frac{1}{5} (a_1 a_2 + a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5 + a_5 a_6);$$

$$\text{当 } k=2 \text{ 时, } C(2) = \frac{1}{5} (a_1 a_3 + a_2 a_4 + a_3 a_5 + a_4 a_6 + a_5 a_7);$$

$$\text{当 } k=3 \text{ 时, } C(3) = \frac{1}{5} (a_1 a_4 + a_2 a_5 + a_3 a_6 + a_4 a_7 + a_5 a_8);$$

$$\text{当 } k=4 \text{ 时, } C(4) = \frac{1}{5} (a_1 a_5 + a_2 a_6 + a_3 a_7 + a_4 a_8 + a_5 a_9).$$

因此需要逐个验算这四个算式才能得出判断.本题的另外一个明显的特点就是对选项的阅读理解要求,一般的选择题都是根据题目的条件进行推理或运算,得出结果后与选项进行比较,挑选出正确的选项.而本题需要根据题目的条件,对选项进行逐个验算才能选出正确选项.对选项 A, $C(2) = \frac{2}{5}$; 对选项 B, $C(1) = \frac{3}{5}$; 对选项 D, $C(1) = \frac{2}{5}$, 都不合题意.对选项 C, $C(1) = \frac{1}{5}$, $C(2) = 0$, $C(3) = 0$, $C(4) = \frac{1}{5}$, 符合题意.需要注意的是,

本题中的周期序列在数字通讯中应用广泛.对于周期为 m 的 0-1 序列 $a_1 a_2 \cdots a_n \cdots$, $C(k) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_i a_{i+k} (k=1, 2, \cdots, m-1)$ 是描述其性质的重要指标. $C(k) (k=1, 2, \cdots, m-1)$ 都很小的周期序列就说该序列是自相关良好的,自相关良好的周期序列在数字通信中有着重要应用.

全国 I 卷理科第 19 题、全国 II 卷理科第 4 题

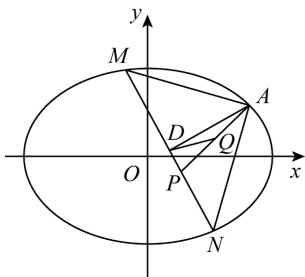
都深入考查了对文字语言的阅读理解能力,要求考生从日常生活语言中抽象出数量关系,转换成符号语言.新高考 II 卷第 9 题则是考查对图形语言的理解,试题根据某地复工复产指数的真实数据编制,利用折线图展示复工复产的趋势,从中可以看出指数变化的区间、增长情况、两者的增量、增速等.试题要求考生读懂统计图,并从统计图中获得相关的信息,对题目给出的结论做出判断.全国 I 卷理科第 7 题考查对函数图像的阅读理解能力,试题给出了函数 $f(x) = \cos(\omega x + \frac{\pi}{6})$ 在 $[-\pi, \pi]$ 的图像,要求考生根据图像求出 $f(x)$ 的最小正周期,考查考生对三角函数图像的理解分析能力、逻辑推理能力以及运算求解能力.新高考 I 卷第 22 题则是“无图考图”的范例.

例 2(2020 年新高考 I 卷第 22 题)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的离心率为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$, 且过点 $A(2, 1)$.

(1) 求 C 的方程;

(2) 点 M, N 在 C 上, 且 $AM \perp AN$, $AD \perp MN$, D 为垂足. 证明: 存在定点 Q , 使得 $|DQ|$ 为定值.



本题考查了椭圆、直线的基本概念, 直线和椭圆的位置关系, 简单平面几何知识、动点轨迹等知识内容. 能力目标是考查学生综合运用所学知识解决问题的能力以及对较复杂问题的运算求解能力, 问题本质还是数形结合思想以及用代数方法解决几何问题的能力. 要求考生在阅读试题的文字叙述后, 根据叙述画出图形, 这样一方面有利于理解题目条件, 更重要的是帮助找到解题的思路. 这些试题比较全面地反映了高考数学科对阅读理解能力的考查特点和考查要求.

3.2 信息整理能力

信息整理能力是指在对大量、无序的信息进行筛选、分类、归纳并形成新的意义的过程中所需要的多种能力, 这是创新性解决问题的重要能力. 在 2020 年的新高考中, 利用结构不良型试题对信息处理能力进行了考查. 问题条件或数据部分缺失或冗余是结构不良试题中重要的一类, 新高考中的属于条件缺失试题. 题目给出了题干, 同时给出几个条件, 让学生自己挑选, 补充到题干中, 证明试题的结论.

例 3(2020 年新高考 I 卷第 17 题)

在① $ac = \sqrt{3}$, ② $c \sin A = 3$, ③ $c = \sqrt{3}b$ 这三个条件中任选一个, 补充在下面问题中, 若问题中的三角形存在, 求 c 的值; 若问题中的三角形不存在, 说明理由.

问题: 是否存在 $\triangle ABC$, 它的内角 A, B, C 的对边分别为 a, b, c , 且 $\sin A = \sqrt{3} \sin B$, $C = \frac{\pi}{6}$, _____?

本题以解三角形为背景设计, 题目本身给定若干条件(三角形并不能随之确定), 让学生在另外给出的三个条件中自主选择, 针对自己的选择, 若问题中的三角形存在, 求 c 的值; 若问题中的三角形不存在, 说明理由. 三个选择条件本身就是试题考查的内容之一, 通过对试题信息的处理, 不同的选择, 解题思路不同, 结论就不同, 对条件信息的选择和处理决定了解题的方向, 因此给考生提供了充分的选择和展示自己的舞台.

信息处理能力还包括对图形信息的处理. 全国 I 卷理科第 16 题, 打破常规, 不是给出几何体的直观图, 而是给出其平面展开图, 考查简单几何体与平面展开图之间的对应关系. 解答本题要对图形进行组合, 拼接成原来的三棱锥 $P-ABC$, 然后在三棱锥中选择不同的三角形, 应用余弦定理解决问题. 在立体几何中, 对图形的处理还包括分割、旋转、对称、添加辅助线等, 而立体几何问题往往都是通过这些对图形处理的方法, 将空间图形转化为平面基本图形进行解决. 特别地, 在几乎所有立体几何问题的局部求解中, 都可以化为解三角形问题, 所以解三角形的方法不仅仅应用于解决平面中的多边形问题、解决解析几何中的直

线和圆锥曲线问题,还应用于立体几何中多面体和旋转体的问题中.全国Ⅲ卷理科第18题要求考生对表格中蕴含信息进行提取、加工,总结规律性的结论.考查考生对现实生活中实际数据的分析处理并做出统计推断的能力.试题把数据通过分类表格的形式呈现给考生,意在使考生对数据有清楚地理解,利于考生整理数据和分析思考.2020年新高考I卷第10题,考查对图像信息的处理能力,分析函数图像的零点、增减性、极值点、奇偶性,从中提取解题信息,验证运算结果、确认推理结论.

3.3 批判性思维能力

批判性思维能力是指面对各种问题情境,运用已有知识经验进行审慎思考、分析推理、评价重构等的多种能力,这是学生解决问题的重要能力.在数学学科发现和提出问题,通过部分已知信息对结论进行猜测,通过逻辑推理验证猜想的探究过程就是批判性思维的具体体现.在高考中对批判性思维考查体现在对于推理和论证的确认、分析、评价、展示的过程逻辑推理.

例4(2020年全国Ⅲ卷理科第21题)

设函数 $f(x) = x^3 + bx + c$, 曲线 $y = f(x)$ 在点 $(\frac{1}{2}, f(\frac{1}{2}))$ 处的切线与 y 轴垂直.

(1) 求 b ;

(2) 若 $f(x)$ 有一个绝对值不大于1的零点, 证明: $f(x)$ 所有零点的绝对值都不大于1.

本题第(1)问面向全体考生,要求考生利用导数讨论函数性质.第(2)问所证明结论简洁、清晰,使得考生目标明确.由于所选函数中含有参数,所以必须针对参数进行讨论,这对考生思维的条理性和严密性也提出了较高的要求.此问的难点在于发现 $f(1) = f(-\frac{1}{2})$, $f(-1) = f(\frac{1}{2})$, 而后通过单调性的讨论求解问题.试题从多角度考查了利用导数研究函数性质的方法,为考生的发挥提供广阔的空间,对考生运用所学知识寻找合理的解题途径以及推理论证能力提出了较高要求.

2020年新高考试卷中增加了多项选择题,多项选择题是考查批判性思维的有效题型.因为对单项选择题,只要选出一个正确选项就可以结束解题,不必再看其他选项.而对多项选择题,要逐

个检查每个选项,判断其正误,所以对批判性思维能力提出了更高的要求.

例5(2020年新高考I卷第11题)

已知 $a > 0, b > 0$, 且 $a + b = 1$, 则

A. $a^2 + b^2 \geq \frac{1}{2}$

B. $2^{a-b} > \frac{1}{2}$

C. $\log_2 a + \log_2 b \geq -2$

D. $\sqrt{a} + \sqrt{b} \leq \sqrt{2}$

本题从 $a > 0, b > 0$, 且 $a + b = 1$ 入手, 列出四个不等式, 要求学生判断这些不等式的正确性. 因为不等式的形态不同, 需要根据其特点, 应用不同的工具逐个判断. A选项可以用平均值不等式判断. B选项则要构造函数 $f(x) = 2^x$, 利用 $a - b > -1$ 推证. C选项要首先证明 $ab \leq \frac{1}{4}$, 然后根据对数函数 $f(x) = \log_2 x$ 的单调性推断结论错误. D选项需要推导出 $a + b \geq 2\sqrt{ab}$, 进而得出 $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 \leq 2$, 所以 $\sqrt{a} + \sqrt{b} \leq \sqrt{2}$. 本题涉及的知识都很基本, 但有一定的综合性与灵活性, 对运算能力、逻辑思维能力有一定的要求. 题目难度不高, 但要在有限时间内做出正确的判断, 需要知识掌握牢固, 思维敏捷, 计算准确. 对学生来说, 如何在复杂的题目条件中抽取有用、有效、合理的信息, 作为逻辑推理的合理论据, 则需要具有独立的批判性思维能力.

例6(全国Ⅱ卷理科第16题)

设有下列四个命题:

P_1 : 两两相交且不过同一点的三条直线必在同一平面内.

P_2 : 过空间中任意三点有且仅有一个平面.

P_3 : 若空间两条直线不相交, 则这两条直线平行.

P_4 : 若直线 $l \subset$ 平面 α , 直线 $m \perp$ 平面 α , 则 $m \perp l$.

则下述命题中所有真命题的序号是 _____.

① $P_1 \wedge P_4$ ② $P_1 \wedge P_2$ ③ $\neg P_2 \vee P_3$

④ $\neg P_3 \vee \neg P_4$

试题考查空间直线与直线、直线与平面的位置关系、空间元素的共面等相关概念, 同时考查常

用逻辑用语的概念的理解和复合命题的判定.解答分二步,第一步分别判断命题 P_1, P_2, P_3, P_4 的真假,第二步确定四个复合命题的真假,所以综合考查了空间想象能力、逻辑推理能力和批判性思维能力.题目要求填写所有真命题的序号,虽然是向新高考多项选择题的过渡和引导,但其要求比新高考的多项选择题更高、更严格.

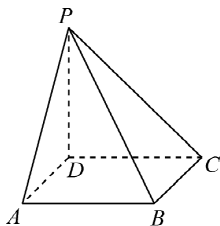
2020 年全国 I 卷理科第 19 题也对批判性思维进行了深入的考查,该题以参赛人的获胜概率设问,重在考查考生的逻辑思维能力,考查考生对事件进行分析、分解和转化的能力.考生需要注意甲乙的对称性,发现丙最终获胜的所有可能情形,需要按丙的胜、负、轮空来划分,再结合独立性才能得到结果.

3.4 语言表达能力

语言表达能力是指运用口头语言及书面语言的能力,是培养学生适应学习、生活、工作沟通交流的基本能力.语言表达能力与阅读理解能力既相互联系又彼此对应,其操作对象都是语言,阅读理解是信息输入的过程,语言表达是信息输出的过程,阅读理解是正确表达的基础,语言表达是阅读理解结果的呈现.在高考中,对语言表达能力的考查不仅是对数学语言运用能力的考查,更是对思维过程的考查,通过考生的答题过程判断考生是否真正理解数学概念、是否真正掌握数学思维方法、是否具有信息处理能力和批判性思维的能力.因为在高考中,阅卷人员完全通过考生的书面答题判定,考生并没有当面说明、解释和展示的机会,所以语言表达能力对考生至关重要.

例 7(2020 年新高考 I 卷第 20 题)

如图,四棱锥 $P-ABCD$ 的底面为正方形, $PD \perp$ 底面 $ABCD$, 设平面 PAD 与平面 PBC 的交线为 l .



(1) 证明: $l \perp$ 平面 PDC ;

(2) 已知 $PD=AD=1$, Q 为 l 上的点, 求 PB

与平面 QCD 所成角的正弦值的最大值.

本题对语言表达能力提出了两方面的要求:叙述推理证明步骤和书写计算求解过程.第(1)问在证明过程中要求应用准确的名词、规范的语言和程式,表达推证的步骤,综合利用线面平行推出线线平行从而完成线面垂直的证明.第(2)问要求考生准确描述建立空间直角坐标系的过程,包括坐标原点、 x 轴正方向和单位长度,运用空间向量的基本方法求解.随后要确定各点和向量的坐标,选定平面的法向量,计算二面角的余弦值,还要确定等号成立的条件,判定最大值是否能取到.所以本题对语言表达能力的考查比较全面、深入.

高考数学中对语言表达能力的要求具有数学的特点,首先是正确运用数学的术语、符号、算式、推理步骤表达自己的思想.其次是规范,符合数学表达程式和要求,具有逻辑性和条理性.最后是简明,不迂回绕路、不拖泥带水.需要指出的是,语言表达能力的基础是逻辑推理能力、运算求解能力、推理论证能力,只有清晰条理思维,才能有规范流畅的表达.这期间要应用分类与整合、化归与转化的思想等.表达是思维过程和思维结果的展现,同时反过来激发思维,促进思维的条理和深入.

4 加强关键能力考查的措施

4.1 扩大试题素材的选取范围,多角度呈现问题

高考试题应广泛选取科技研究、社会生活、个人日常情境等多种题材的材料,多角度提出具有挑战性的问题,包括学科的理论问题和与生产、生活实际结合的问题,多角度呈现问题,要求学生从多层次、多视角理解问题,独立地对问题或观点提出解题方法并进行论证和探讨问题.

4.2 增加开放性试题,营造开放的情境,鼓励学生独立发表见解

增强试题的开放性,考查学生审阅资料获取信息,分析、比较、评价不同观点的能力,同时根据自己的理解独立判断结论、解题方法是否正确并用相关知识阐明理由.考查考生自主决策并发表见解的能力,敢于质疑、敢于批判的思维能力.

4.3 创新试题呈现方式,考查独立自主设计方案的能力

选取真实情境素材,以文字、图形、图表、表格、模型等多种方式呈现各类信息,通过试题设问,考查运用归纳、演绎、比较、(下转第 24 页)

验“做”与“用”的补偿作用.具体活动流程设计如下:首先,呈现本节课的知识运行线索和框架结构,在智能的“做”的参与下,引导学生回顾本节课“做”数学的经历,强调“列表、描点和连线”是研究函数图像的一般方法,同时通过元认知监控的方式(在列表、描点的基础上连线,为什么用平滑曲线,而不用折线连接)指出“抛物线是平滑曲线”的依据.其次,基于智能“用”提出问题,即这节课我们研究了函数 $y=ax^2$ 的图像与性质,你认为我们还需要研究二次函数哪些形式?(即 $y=ax^2+c$ 和 $y=ax^2+bx$,也就是需要研究顶点在 y 轴上和顶点在 x 轴上的二次函数的图像和性质,这样有助于单元概念的建立,突出经验增值的意义.)最后,基于“经验重构”和经验外扩呈现问题,即你

认为我们应该怎样研究函数 $y=x^3$ 和 $y=x^4$ 的图像与性质?(这样的设计,有助于比较研究,也有助于拓展学生的思维留白空间,扩大经验适用范围)这一问题的提出,一方面可以扩大“列表、描点和连线”的适用范围,另一方面也可以拓展学生的思维空间,丰富学生的知识结构,促进纵向数学化的能力,为后续高中“幂函数”的学习铺设思维轨道,提供经验支持.

如果说,如何使学生愿意学,喜欢学,对数学感兴趣是数学实验外部支持体系决定的,那么,如何让学生做自己能做的事,并对自己所做的事负责则是由数学实验的内部支持体系决定的.因此,数学实验内部支持系统的构建,意义重大,价值不菲.

(上接第 20 页)

概括等方法辩证地讨论问题的各个影响因素,提出研究问题的思路和方法步骤,并能用文字和专业术语进行清晰地表达和交流.

4.4 增强试题的延伸性和发展性,深化学生认识
创新试题设计,通过试题设问,有效地引导学生形成以积极、发展的眼光来思考和看待问题的态度.在试题的设问中,要使试题的立意得到体现,使现实问题得到升华,避免就事论事,培养学生积极、主动、进取的态度.试题要通过设问,引导学生既立足实际,又能够克服现状的限制,能主动、有效地解决问题,推动事物的发展.

4.5 增强能力考查与价值引导的联动,突出价值导向

将能力考查与价值引导结合起来,调动学生思维,使学生通过主动思考,达到对试题价值理念的透彻理解.通过分析和探究生活现象,使学生认识不断深化,进一步认同核心价值理念、传承传统文化精髓、发展理性思维、培育科学精神,使积极情感与理性认识能够统一起来,形成相互强化的良性促进效果.

中国高考评价体系提出了关键能力的结构框架和因素内涵,为高考能力考查指明了方向,高考需要在考查实践中不断探索,逐步积累考查经验,总结考查规律.

参考文献

- [1] 教育部考试中心.中国高考评价体系[N].中国教育报,2020-1-8(1)
- [2] 教育部考试中心.中国高考评价体系说明(2019年版)[M].北京:人民教育出版社,2019
- [3] 教育部考试中心.中国高考评价体系(2019年版)[M].北京:人民教育出版社,2019
- [4] 任子朝.剑桥评价数学考试研究[J].中学数学,2010(1):1-6
- [5] 任子朝.思维技能测验的测量目标与技术:剑桥评价的思维技能测验评介[J].中国考试,2010(11):23-30
- [6] ACT.College Readiness Standards,Descriptions of the Skills and Knowledge Associated with EXPLORE, PLAN and ACT Score
- [7] DINGLER C, SHAW D, 徐小冉,等. ACT 综合能力测评框架中跨领域能力的命题思路[J].中国考试,2018(2):44-47
- [8] College Board SAT.SAT Subject Tests Preparation Booklet [M]. www.collegeboard.com
- [9] 任子朝,陈昂. SAT 数学考试改革研究 [J]. 中国考试,2016(6):20-24
- [10] 肖龙海,孙慧蓉.美国 SAT 新一轮改革争议述评[J].比较教育研究,2014(12):26-31
- [11] 刘菊华.美国 SAT 写作:2005 年与 2016 年改革比较研究[J].教育与考试,2015(3):14-17
- [12] 曹中军.关于中国与澳大利亚两份数学试卷的对比[J].数学通报,2000(9)
- [13] National Board of Education Evaluation .Guidelines for the college scholastic ability test[M].2006
- [14] 大学入学考试中心.学科能力测验试题与解析[M].台北市:台湾大学入学考试中心,2007
- [15] 任子朝. 中学数学考试比较研究[J].北京师范大学学报,2008(增):85-90
- [16] 李圣平.对数学直觉思维及其培养的研究[J].成功教育,2010(12):33-34