教学评一致性视角下精准指向的作业设计

江苏省南京师范大学附属扬子中学　张朋举　(邮编:210048)

摘　要　作为课时教学的终结性评价和日常教学的形成性评价的课堂作业,对学生的评价具有即时性和针对性.构建教学评一致性的课时作业是落实新课标、适应新高考的有力举措,是确保课堂教学质量的关键.本文结合日常教学中的做法,从指向掌握知识和训练技能、指向领悟数学思想方法、指向优化数学认知结构、指向培养数学探究能力四个方面分别阐述了教学评一致性视角下的课堂作业设计.

关键词　指向精准;作业设计;教学评一致

作业一词由来已久,在不同场合使用其意义不同,《辞海》认为,作业是为了完成生产学习等方面的既定任务而进行的活动.作业问题归根到底是作业内容问题,是设计什么、多少作业的问题.在高中数学教学实践中,由于教师普遍存在"题海战术"的认识,导致学生的作业繁重、难度大,甚至出现课后作业的内容与学生所学内容不一致的情况,教师对作业有效度的轻视几乎是个致命伤,总以为只要多做练习就能提高教学质量,取而代之的是午练、晚练,及千人一面的"一课一练".

实际上,针对新一轮的课程改革,教育部考试中心已经出台了《中国高考评价体系》,该体系明确了"一核""四层""四翼"的概念,回答了"为什么考、考什么、怎么考"的考试本源性问题,给出了"培养什么人、怎样培养人、为谁培养人"这一教育根本问题在高考领域的答案.教学评价的终极目的是改进教学、促进学生发展,评价的最高境界是教学评高度一致.

教学评一致性是指教师的教、学生的学以及对教与学的考核评价三者具有高度的相关性.具体地讲,就是教什么、学什么、考什么是一致的;怎么教、怎么学、怎么评是一致的;教到什么程度、学到什么程度、考到什么程度是一致的;教学设计、教学实施、教学效果是一致的.作业作为评价课堂教学效果的最常见手段具有两重性,既可以看作课时教学的终结性评价,也是日常教学的形成性评价.本文就教学评一致性视角下的作业设计谈谈个人的做法与思考,不到之处还请广大同行批评指正.

1　指向掌握知识和训练技能的设计

知识与技能是数学教育的基础内容,是学生经历、体验数学过程,形成数学学习方法,形成数学思维,发展数学核心素养的基本条件.学生不能用数学的思维思考和解决现实问题的主要原因在于缺乏必要的数学知识和技能.知识与技能要由一个从简到繁、从单一到综合,从基本到变式的发展过程,进而达到熟练掌握.当然,基础知识和技能的掌握,不是停留在记忆层面,而是应在知识运用中让学生深化理解,指向知识掌握和技能训练的作业设计,就应由一节课某一学习主题开展,达到上述目的;新授概念和公式课,常常利用这种方式设计作业.

案例1　围绕公式,揭示法则

作业

(1)已知 $\tan\alpha=\dfrac{1}{3}$, $\tan\beta=-2$,求 $\tan(\alpha+\beta)$ 和 $\tan(\alpha-\beta)$ 的值.

(2)已知 $\tan\alpha=\dfrac{1}{3}$, $\tan(\alpha+\beta)=-2$,求 $\tan\beta$ 和 $\tan(\alpha-\beta)$ 的值.

(3)求值:$\dfrac{\tan 5^\circ+\tan 40^\circ}{1-\tan 5^\circ\tan 40^\circ}$;

(4)求值:$\dfrac{1+\tan 15^\circ}{1-\tan 15^\circ}$;

(5)求值:$\tan 10^\circ+\tan 50^\circ+\tan 10^\circ\tan 50^\circ$;

(6)已知 $\alpha+\beta=\dfrac{\pi}{4}$,求 $(1+\tan\alpha)\cdot(1+\tan\beta)$ 的值;

基金项目:江苏省教育科学"十三五"规划重点自筹课题"指向精准教学的教学评一致性的实践研究"(B—b/2020/02/50)

(7)已知 α、$\beta\in(0,\pi)$，且 $\tan(\alpha-\beta)=\frac{1}{2}$，$\tan\beta=-\frac{1}{7}$，则 $2\alpha-\beta$ 的值.

这7道作业题的设计，采用全方位、多角度的方法，体现层次分明，思维的递进，对本节课的知识点和能力都有了具体考查，前2题是公式顺用，3、4、5题是公式的逆用，6、7两题是公式的变用.依据这7道题的完成情况可以检测本节课知识和技能的掌握情况、目标达成情况，有效实现教学评一致.当然，不同层次的班级也可以在此基础上适当补充或调整.

2 指向领悟数学思想方法的设计

数学思想是对数学知识的本质认识，是对数学规律的理性认识，是从某些具体的数学内容和对数学的认识过程中提炼上升的数学观点；方法是技巧的积累，思想是方法的升华，解决数学问题的灵魂就是思想，学数学知识需要数学思想；而数学思想方法也是有层次的，最高层次才是对数学知识本质特征的反映；数学思想方法的形成和发展是需要长期的过程，在日常教学中，教师要经常渗透数学思想方法，要通过设计具体数学作业来体现；要让学生透过具体的数学题目，看到数学思想方法；解析几何题是数形结合思想体现的典范.现以渗透数形结合的数学思想方法为例，在章节测试卷讲评后设计了如下作业.

案例2 数形结合题组，体现刻意训练

作业

(1)在平面直角坐标系 xOy 中，已知圆 O：$x^2+y^2=1$，点 A、B 是直线 l:$x-y+m=0(m\in\mathbf{R})$ 与圆 O 的两个公共点.若圆 M:$x^2+y^2+4x-4y+6=0$ 有且只有一点 P 满足 $\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{BP}=0$，求实数 m 的值.

(2)在平面直角坐标系 xOy 中，已知圆 O：$x^2+y^2=4$，直线 l 与圆 O 交于点 A、B.若直线 l 的斜率为2，且直线 $2x-y=0$ 上存在点 P 满足 $AP\perp BP$，求直线 l 的纵截距的取值范围.

(3)在平面直角坐标系 xOy 中，已知圆 O：$x^2+y^2=1$，点 A、B 是直线 $x-y+m=0(m\in\mathbf{R})$ 与圆 O 的两个公共点，点 C 在圆 O 上.

(i)若 $\triangle ABC$ 为正三角形，求直线 AB 的方程；

(ii)若直线 $x-y-\sqrt{3}=0$ 上存在点 P 满足 $\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{BP}=0$，求实数 m 的取值范围.

通过对学生考试情况的分析发现，学生对直线与圆中"隐轨迹问题"不能进行合理的转化，即弄不清问题的核心是转化为直线(圆)与圆(轨迹圆)的位置关系，数形结合意识淡薄，因此书写混乱.为了再次强化本思想方法的训练，备课组对试卷中的错题进行改编，设计了以上作业；刻意练习不是简单的重复训练，而是提高特定的表现，更好的理解如何监控、自我调节和评价个人表现.让学生明确练习的最终价值，提供大量的形成性反馈来提高练习的作用，减少错误.刻意练习是通往掌握学习的练习.通过刻意练习让评价反馈于教学，使教学评相一致.

3 指向优化数学认知结构的设计

同样勤奋和有迫切自我提升的内驱力的学生，为什么学习成绩会截然不同？原因固然有很多，但其中最重要的一个原因可能就是数学认知结构的差异，因此，优化学生的数学认知结构是数学作业设计的另一个重要目标.指向优化数学认知的作业的设计就是更多关注易错问题问法的设计，问题本身要能启发学生主动思考，目的是提高学生的思维水平，优化学生自身的数学认知结构.而不应先让学生犯错误，再进行示错、纠错、矫正教学，这样不仅耽误时间，最主要的是失去了发展学生数学认知的机会，违背了数学教育的初衷.正如著名教育家卢梭在名著《爱弥儿》中所说："最好的教育就是学生看不到教育的发生，却实实在在地影响着他们的心灵，帮助他们发挥了潜能."这样的作业设计一般在复习课中使用.

案例3 易错问题，合理设置问法

问题1 函数 $y=\frac{1}{x}$ 的单调减区间是_______.

问题2 已知函数 $f(x)=\lg(x^2-ax+1)$ 的值域为 $\mathbf{R}$，则实数 a 的取值范围为_______.

问题3 经过点 $P(1,2)$ 且在两坐标轴上的截距相等的直线方程为_______.

对于这3个问题，大部分学生几乎不用思考立马可以报出错误答案，但并不意味着学生没掌握知识，而是因为学生思维欠缺、考虑不周.若老师能设计合理的问法，启发学生去主动思考，就能达到意想不到的效果.因此，可设计如下作业：

作业

(1)函数 $y=\frac{1}{x}$ 的单调减区间可以写成 $(-\infty,0)\cup(0,+\infty)$ 吗？若不正确，请说明理由；并写出正确的单调减区间.

(2)已知函数 $f(x)=\lg(x^2-ax+1)$ 的定义域为 $\mathbf{R}$，求实数 a 的取值范围；若值域为 $\mathbf{R}$，求实数 a 的

取值范围.

(3)经过点$P(1,2)$且在两坐标轴上的截距相等的直线有多少条？请分别写出相应的直线方程.

换一种问法,学生对以上问题的回答不再轻率,而是认真思考、找反例、作比较、合作讨论.显然,这种问法切中了学生思维的要害,启发学生去主动思考,几乎都能自己解决,教师只要略加点评.无形中发展了学生的思维,优化了学生认知.教学评一致性要求学生能灵活运用课堂所讲的概念、公式、法则进行主动思考.因此作业的重点应该放在教师希望学生去思考什么,而不是展示他们知道了什么.知识本身并不重要,养成良好的思维习惯,形成良好的认知结构才是最重要的.

4　指向培养数学探究能力的设计

数学探究是对数学问题能在实验、猜想、合情推理的基础上,进行探索和研究,并予以证实;培养学生的探究能力不应该仅仅停留在课堂上,还应该通过作业的设计达成,比如设计作业可以适当设置开放试题、实践型试题、拓展型试题;开放题由于条件、结论的不确定,使得一题多变、答案多样,可以很好考查学生的发散思维、综合素质,更受高考命题专家的青睐;实践型作业能让学生感受数学知识与生活密切相关,增强运用知识解决生活问题的能力;例如学习正方体的截面时,就可以让学生课下使用一些操作工具(如橡皮泥、胡萝卜块、正方体玻璃器、有色水等),小组合作的形式自主探究,可能截出哪些截面,积累数学探究的经验;拓展型试题应该是一个问题为生长点,通过有限的拓展,培养学生的问题意识,拓展学生的思维,引发学生独立思考;数学知识不是孤立存在的,每个知识点都处在一个个系统之中,而系统中的很多二级结论,更需要学生自主探究.教学评一致性要求作业设计要着眼于知识之间的联系和规律,让知识总是以“系统中的知识”的面目出现在学生面前,使学生从系统的高度去把握知识,做到见树木更见森林,这样更有利于理解知识本质.

案例4　拓展型作业,揭示本质、寻求知识的内在联系

作业　已知椭圆$C:\frac{x^2}{4}+y^2=1$的右顶点为A,下顶点为B.与y轴不重合的直线l交椭圆C于P、Q两点,直线BP、BQ分别与x轴交于M、N两点.

(i)若直线l过$C(0,3)$,求证:点M、N的横坐标的乘积为定值.

(i)若点M、N的横坐标的乘积为12,试探究直线l是否过定点,若过定点,求出定点坐标,若不过顶点,请说明理由.

(iii)结合(i)、(ii)两问,试探究对于椭圆$C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的有没有一般性的类似结论,如有请给出结论,若无说明理由.

作业的第(i)、(ii)问可谓一箭双雕,定点定值两个知识点同时考查,且方法相通,凸显多题归一的思想.最关键是第(iii)问有一般性的结论:椭圆$C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$,定点$C(0,m)$,有:$x_M\cdot x_N=\frac{a^2(m^2-b^2)}{(m+b)^2}$,反之也成立,让学生自主探究,培养了学生从知识整体上思考问题和探究一般性结论的意识,从系统的高度理解知识.题不在多但要精彩,真正提高学生的思维水平,实现微专题复习课下的教学评一致.

总之,新课标下的高考将不再提供考试大纲和考试说明,课程标准是唯一的参照.至于考什么、怎么考、考试难度等等都以课程标准作为命题依据.这些都要求教什么、学什么、考什么都要以课程标准为依据,力争教学评一致.这就要求老师要认真研究课标,把握课标中的“度”,理解课标中的“本”,紧扣《中国高考评价体系》要求,落实在日常课堂教学中.作为课时教学的终结性评价和日常教学的形成性评价的课堂作业,对学生的评价具有即时性和针对性,是确保课堂教学质量的关键,因此构建教学评一致性的作业迫在眉睫,也是落实新课标、适应新高考的有力举措.

参考文献

1　中华人民共和国教育部.中国高考评价体系[M].北京:人民教育出版社,2020.
2　[新西兰]约翰·哈蒂著.金英莲,洪超,裴新宁,译.可见的学习——最大程度地促进学习[M].北京:教育科学出版社,2019.
3　卓杰.新课标背景下实施精准教学的实践与思考[J].中小学数学,2018.10
4　任升录,黄根初,等.数学作业的设计与评价[M].上海:华东师范大学出版社,2009.
5　张朋举.有序构建数学思维,提升高三解题效能[J].中学教研(数学),2019(9):43-46.

(收稿日期:2021-07-16)