

基于数学核心素养的初高中知识衔接探究

——以“二次函数、二次方程、二次不等式”为例

李亚玲

中国音乐学院附属中等音乐专科学校

摘要：初中数学与高中数学相比较，初中数学更直观、具体，高中数学更抽象、一般。由初中步入高中，学生有很多方面不适应。鉴于学生学习现状，及课改要求，对函数部分内容进行整合，安排初高中衔接二次函数与二次方程、二次函数与二次不等式学习单元，通过本单元的学习，学生体验、感悟、提炼函数与方程，函数与不等式的关系，提高“数学抽象”“直观想象”“数学运算”等关键能力。培养“数形结合”的数学思想。感受函数这条主线在高中数学中的重要性。以便帮助学生完成初中数学到高中数学学习的过渡。

关键词：数学核心素养；函数单元学习；函数与方程；函数与不等式

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.02.045

一、问题提出

在读学生、毕业生经常问“高中学函数有什么用，日常买个水果又用不到函数，小学知识就够了，为什么还要学这么多函数来折磨我们！”

初中学段数学直观、具体，高中学段数学抽象、一般，由初中学段步入高中学段，学生有很多方面不适应：由直观向抽象过渡的不适应，由自然语言表达向图形语言、符号语言表达转换的不适应，课堂容量激增的不适应，思维方式的不适应等，造成高中数学学习困难。应针对这些初入高中的学生，在学习方面的这些不适应，帮助他们顺利完成从初中学段到高中学段学习的过渡，具体包括：知识与技能方面、方法与习惯方面、能力与态度等方面。这些方面是高中数学核心素养集中体现。

二、数学核心素养

2016年高中课改指出，高中数学课程以学生发展为本，培育科学精神和创新意识，提升数学学科核心素养。高中数学课程面向全体学生，实现：人人能获得良好的数学教育，不同的人数学上得到不同的发展^[1]。

2016年以来，“核心素养”为教育界关注的焦点。“数学核心素养”也备受瞩目，数学核心素养包含数学思维方式、数学关键能力以及通过数学活动进行人格养成等三个部分。教师特别关注的“数学关键能力”则归纳为数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数

学运算和数据分析等六个方面。这些数学核心素养既有独立性，又相互交融，形成一个有机整体。“数学核心素养”的界定反映了数十年我国对数学教育目标的共识^[2]。史宁中教授：数学教育的终极目标“会用数学的眼光观察现实世界；会用数学的思维思考现实世界；会用数学的语言表达现实世界”^[3]。

在教学中，根据现实的具体情境抽象出我们的数学模型，也就是用我们所学的数学知识、数学思维来观察我们所处的现实世界，这是教学上的难点。前面学生提出的问题“高中学函数有什么用，日常买个水果又用不到函数，小学知识就够了，为什么还要学这么多函数来折磨我们！”反映出学生不能用数学的所掌握的数学知识、数学思维去观察世界。回答这一问题引用实例：如果你们家是卖文具的，假如一本精美手账本进价40元，定价为60元，每周可以卖出300本，如果每涨价1元，每周少卖10本；每降价1元，每周可多卖20本。如何定价才能获得最大利润？要解决这一问题就要进行数学抽象：定价和利润存在函数关系。要回答“定价与利润存在怎样的函数关系？”，就是用数学的思维思考现实世界中两个变量满足的关系；表示出“定价与利润存函数关系”，就是用数学所特有的语言符号来表达现实世界两个变量的关系。在解决这一问题后，又可以利用数学类比的思想，触类旁通，解决满足这种函数关系的其他问题。此问题解决整个过程体现数学思维方式，提高数学抽象、数学建模、数学运算能力。

三、以初高中衔“二次函数、二次方程、二次不等式”为例探究核心素养培养

鉴于刚步入高中学段，学生在数学学习存在各种不适应，觉得函数“无用”。在学习《普通高中数学课程标准（2017年版）》、及研读关于“数学核心素养”相关论文基础上。高一开学，一方面安排了本文中函数学习单元，以便帮助学生完成初中数学到高中数学学习的过渡。本学习单元以初中学段数学课本中的例题为载体，这样安排，是为了减少实际情境给衔接高中的数学学习带来困难，从而是教学重点更为突出。另一方面通过梳理初中数学有关函数部分的相关知识，进一步理解一元二次函数，并以二次函数为主线，进一步探究二次函数与一元二次方程、二次函数与二次不等式的关系，在学习过程中感受数学的整体性，和函数这条主线的贯通性。通过利用二次函数研究一元二次方程和用二次函数研究一元二次不等式等内容的学习，用函数的思想理解方程、用函数的思想解不等式是高中数学常用的基本思想方法，通过本单元的学习为高中数学课程做好学习心理、学习方式和知识技能等方面的准备，帮助学生完

成初高中数学学习的过渡。

首先，以初中学段学生所熟悉的课程内容为载体，课前设置预测：

一、求解下列一元二次方程

此环节旨在巩固方程的解法，培养学生的数学运算能力，并未衔接课程做准备。

1. $x^2 - 2x - 3 = 0$;

2. $x^2 - 2x + 1 = 0$;

3. $x^2 - 2x + 3 = 0$

二、画出下列二次函数的图像

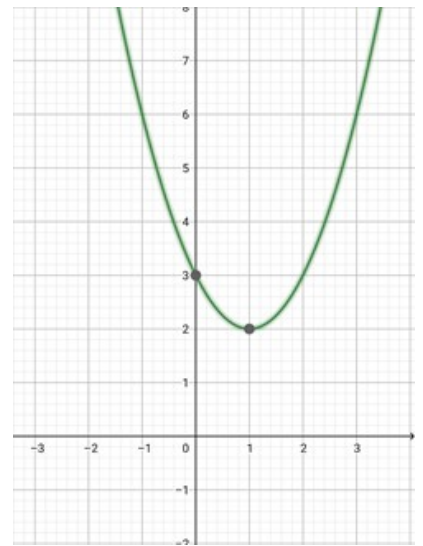
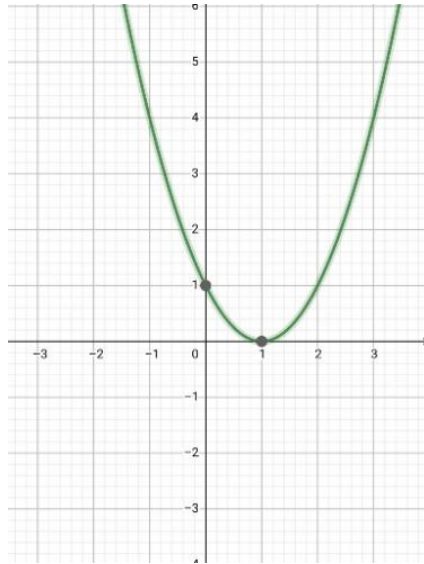
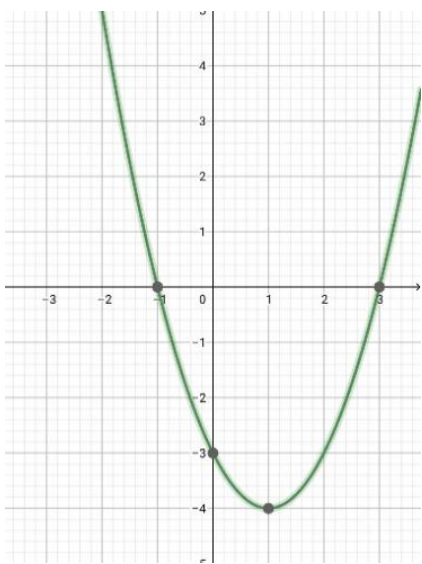
此环节旨在进一步巩固作图能力，培养学生的直观想象能力。并为进一步研究三者的关系奠定“形”上的基础。

1. $y = x^2 - 2x - 3$;

2. $y = x^2 - 2x + 1$;

3. $y = x^2 - 2x + 3$

通过本环节实现学生自主复习一元二次方程的解



法、一元二次函数的图像及性质，并加强“数学运算”“直观想象”的能力。

其次，课上学生通过回答以下系列问题：

观察方程1的解，与二次函数1与 x 轴的交点的关

系？

观察方程2的解，与二次函数2与 x 轴的交点的关系？

观察方程3的解，与二次函数3与 x 轴的交点的关

系?

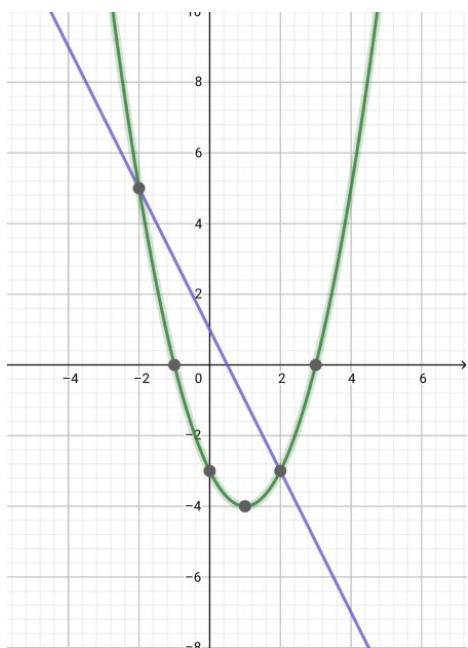
观察二次函数的图像,并结合图像,判断是否存在实数根以及实数根的个数。本环节旨在进一步培养学生的“直观想象”素养。通过本环节,学生归纳出一元二次方程的解与二次函数图像与 x 轴的交点的横坐标的之间存在的关系,即一元二次方程 $ax^2+bx+c=0(a\neq 0)$ 的实数根就是二次函数 $y=ax^2+bx+c(a\neq 0)$ 的图像与 x 轴的交点横坐标。本环节体现出核心素养中“抽象概括”。学生亲历数学活动,并总结出经验,全体学生“卷入”数学活动,获得“基本活动经验”。

此时,我们不失时机的对教材进行整合,自然的引出函数零点的概念。此时引入这一新概念自然并不给学生带来负担。体现出“联系的观点看事物”思维方式。

学生通过观察思考得出函数与 x 轴的交点的关系后,再通过下面的问题,进一步探究。

问题:观察二次函数函数 $y=x^2-2x-3$ 的图像,并思考当 x 取何值时函数值大于零?当 x 取何值时函数值小于零?

学生通过观察函数的图像得到函数值大于零时 x 取值范围,函数值小于零时 x 取值范围?并自然得出二次不等式的定义,并根据图像归纳求解二次不等的解集方



法、“程序”。此环节有充分体现了“直观想象”“归纳概括”的能力。

此时,学生进一步观察,二次不等式 $x^2-2x-3>0$ (或 $x^2-2x-3<0$)几何表示就是抛物线 $y=x^2-2x-3$ 与直线 $y=0$ 的关系。进一步体验数与形的统一。

接下来不失时机的引导学生思考,抛物线 $y=x^2-2x-3$ 与其他直线相交又会有什么样的关系,你能举出一条直线吗?

根据学生给出的直线,选取学生举出的一般直线研究,例如 $y=-2x+1$,同学黑板展示:在同一坐标系内画出抛物线 $y=x^2-2x-3$ 与直线 $y=-2x+1$

问题:说出 x 何时 $x^2-2x-3=-2x+1$; x 何时 $x^2-2x-3>-2x+1$; x 何时 $x^2-2x-3<-2x+1$ 。

通过本环节,“数形结合的思想”得到进一步的培养,求解二次不等的解集方法、“程序”得到巩固。

通过本单元的学习,体验、感悟、提炼函数与方程,函数与不等式的关系。感悟三者之间的关系,体会函数在高中数学学习中的重要性。“数学抽象”“直观想象”“数学运算”能力得到提高。

四、总结

鉴于刚步入高中学段,学生存在的学习困难,基于《课标(2017年版)》学习,及研读对关于“数学核心素养”相关论文,对函数部分内容进行整合,安排初高中衔接函数与方程、函数与不等式学习单元,通过本单元的学习,学生体验、感悟、提炼函数与方程,函数与不等式的关系,提高“数学抽象”“直观想象”“数学运算”等关键能力。培养“数学结合”的数学思想。感受函数这条主线在高中数学中的重要性。以便帮助学生完成初中数学到高中数学学习的过渡。

参考文献

[1] 普中华人民共和国教育部制定. 普通高中数学课程标准(2017年版)[M]. 人民教育出版社, 2018.

[2] 张莫宙, 马文杰. 简评“数学核心素养”. [J], 教育科学研究, 2018(9): 62-66

[3] 周淑红. 小学数学核心素养培养研究[D]. 黑龙江: 哈尔滨师范大学, 2017.