



电子白板在中学数学课堂上的使用的有效性研究

电子白板又称为交互式电子白板，包括计算机软件、电子白板硬件和配套投影仪，目前的电子白板一体机是这三个部分合并为一个设备的体现。电子白板已经广泛的在天津市各中学安装，进入了中学生的日常学习生活之中。其优势除了常规的播放 PPT，视频，音频，投屏之外，还有许多的新功能。最突出的就是可以进行触屏操作，进而延伸的一系列应用，包括画图，计算等方面。那么，如何将之应用于数学课堂教学，如何使之助力课堂教学，则是天津数学教师进行课堂教学时的新挑战。

基于此，我计划在高二年级选择两个平行的班级，其中一个班级作为实验班，我会尝试在立体几何模块教学的过程中应用电子白板。另一个班级作为对照组，我将按照传统授课模式进行授课。通过持续不断的观察两个班级的学生在听课、课后反馈等方面的表现，对教学效果进行评价。结合评价的结果，进行电子白板应用于数学课堂教学的有效性分析，总结电子白板在数学课堂教学中应用的注意事项。

1 电子白板应用于课堂为教师的授课带来的变化

学生由以往的“听”课，变成了“做”课，学生产生了学习兴趣，开始尝试自主探究，合作学习。例如：在数学几何部分的教学中，电子白板附带的学科资源对学生的空间想象能力起到很大的辅助与支撑。比如在求圆柱圆锥的表面积时，很多学生对圆柱圆锥不能形成整体的空间概念，无法在头脑中构建完整的空间概念。电子白板的学科工具中提供了圆柱圆锥表面积的动态展开图示，并且提供了多个面的动态展示图，辅助学生构建空间情境。从立体图形转换为平面图形，学生能迅速理解圆柱圆锥表面积的计算方法，解决了该节课程的重难点。

教师在课堂的角色由知识的传播者逐渐演变为情境的创设者和学生的指导者。例如：希沃助手可以通过教师的手机操控电子白板或者是一体机，实现白板与手机同步。教师可以使用手机把课堂讨论中每个小组的精彩画面拍摄下来让学生观察比较，也可以把学生个人的作品用照片的方式投放出来，让其他学生点评指导，这样的生生互动直观且高效。在立体几何教学中，通过拍照同学的解答过程，上传电子白板，在白板中进行视频冻结的操作，可以将作答图像定格在电子白板中，进而利



用白板专用笔，即可进行评阅批改，整个过程简单直观，一目了然，有助于同学清晰把握教师点评内容，查找自己解题过程中的思维漏洞。

充分的备课，完美的实现自己的备课，达成自己预设的教学目标，一直是我们评价一节课的标准。对一位老师而言，能够备好一节课固然重要，但能够将之实现是基本功的体现。这些是多年来我们的结晶。但自新课程改革以来，教学的理念也在发生着变化。曾经听武汉一名特级教师的讲座，他说自己参加全国优质课比赛时，虽然没有完成自己的教学计划，但仍被评为一等奖，评为给出的原因是，这个老师的课是以学生为中心，围绕学生进行授课，自然而然的呈现出的课堂。可见，课堂变得不一样了，从按部就班，到随机应变，课堂注重生成，注重学生的参与，课堂变得生动而值得期待。那么，我们想要实现这样的课堂，只是借助黑板是远远不够的。这就是现代教育技术应用于数学课堂的意义，通过应用现代教育技术，我们可以随时调用数据库资源，在课堂上就可以利用白板技术更改自己的 PPT，让我们的课程随时可以进行调整。

2 电子白板应用于课堂教学为学生上课带来的的变化

学生的课堂从听课记笔记，转变为亲手操作，许多平时听课走神的同学听课的注意力更加集中。同时，学生增强了切身体验，从而也对所学的知识产生了一种感悟，从当堂反馈的结果上看，学生动手操作而后得到的结论，是印象深刻的。学生自己验证过的规律，是理解深刻的。学例如：上述案例中拖动直线探究线面垂直条件的操作等等。

学生在课堂的活动方式出现了巨大变革，从单纯的听、看、写，扩充为可以利用白板进行建构、验证自己的设想，利用白板进行搜索、开发自己的思维，这些方式的产生使得学生全身心地投入课堂教学活动。电子白板灵活便捷的使用，将课堂转变为探究学习的方式，在教学实践活动中完成多学的新知识的内化。比如，学生想要证明在什么条件下可以得到三点一线的结论，通过电子白板软件，学生动手进行拖拽，将三点放在同一条直线上，在操作的过程中，我的学生有了自己的设想，即三点组成两个向量，这两个向量收尾相连且具有相同的方向。进而教师可以引导学生完善自己的猜想。比如，是否必须同一方向？相反方向时是否也有相同的效果？或者三点只能成两个向量收尾相连吗？能否构造更多向量？可见，学生自主的猜想和构建，老师适时地引导和提问，课堂在不断的求知探索之中进行，所生成的



自然是对学生最好的。

上述例子中，虽然同时是提问，但与传统的堂教学中的提问有巨大差别。传统课堂的提问本身就给出了一种方向，学生只是在接受了这种方向的情况下进行下一步的思考，学生只是下意识认可了老师给出的暗示，并没有从内心理解这个方向的必然性。不经过深入思考就做出了教师所希望的答案。利用电子白板教师根据学生的建构和生成，进行提问，提问是在课堂生成的情况之下随机进行的，学生本质上还是在沿着自己的想法不断探究，老师只是辅助，当然学生会充满激情，会全身心的投入到学习之中，效果不言而喻。

3 案例展示和分析

下面我将通过本人在实际过程中的一次成功案例，进行简单叙述和分析，来展示课堂中应用电子白板为教师和学生带来的巨大变化。

案例如下：在讲解立体几何中线面垂直的判定定理这一课时：按照传统授课方式，我们通过情境引入首先是得出线面垂直的定义，进而得出垂直的判定。而我在利用电子白板授课的课堂上，出现了一点儿与教学预设不同的情况：我通过拖动旗杆观察影子和旗杆的夹角这一实际问题引入，引导学生将旗杆抽象成一条直线，地面抽象成一个平面，希望同学们得出当直线和平面内所有直线垂直时线面垂直这一结论。但在课堂教学中学生得出的结论是：当旗杆与地面内两条直线都垂直时就是线面垂直。基于此，我果断改变教学进程，决定引导学生继续思考，直接进入判定定理的探究环节。我通过电子白板的资料库中找到了埃菲尔铁塔的图片，让同学们讨论能否在地面中找到两条直线和铁塔所对应的直线垂直。要求学生上台在电子白板中通过作图功能，将埃菲尔铁塔抽象成直线，将地面抽象为平面，在平面中拖动直线进行探究，学生发现确实存在这样的两条直线。从而引发了学生反思：“直观观察就可以得到铁塔对应直线和地面不垂直的结论，那之前的规律是否出现了错误呢？”。在这里我进行了一次关键引导，即我们总结的规律没有错，只是不完整，需要添加条件，这一次，在进行了一些谈论了拖动直线的探究后，同学们总结出来正确的结论，当直线与平面内两条相交直线垂直则线面垂直。在判定定理得出后，我顺其自然的提出了问题：当直线与面内两条相交直线垂直时，在面内还有与已知直线不垂直的直线吗？经过前期的动手操作，同学们马上回答没有了。从而轻视得出，一致得出了当线面垂直时直线与面内任意直线均垂直的概念。利用电子白板，



我实现了根据课堂生成灵活调动课堂进程的目的，为学生提供了探索的机会和工具，在整个的教学过程中，我看到课堂气氛非常活跃，学生听课非常专注，并且积极的思考和讨论，许多学生敢于想敢于尝试，对线面垂直的判定定理的理解也非常深刻，教学取得了良好的效果。

4 分析对比实验结果，进行电子白板应用于数学课堂教学的有效性分析

对比实验中对学生的当堂反馈进行分析

数学课堂进行到最后的环节，往往会添加课堂练习作为评价性反馈的依据，即教师通过学生对随同测试的回答情况判断本节课学生对学习目标的掌握情况，和对重难点的理解程度。我对比了实验班和平行班的当堂反馈的情况后发现，在基础概念的掌握方面，两个班级的表现都比较不错。在进行教学重难点的考察时，实验班的表现明显优于平行班。

例如直线与平面垂直的判定一节中的当堂测试题：如图，M 是菱形 ABCD 在平面外一点，满足 $MA=MC$

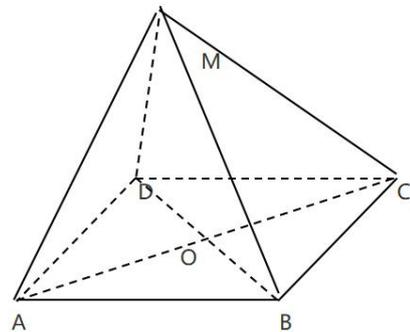
求证： $AC \perp$ 平面 BDM

平行班的部分同学的解答过程是这样的：

- \because 菱形 ABCD 中 AC 与 BD 为一组对角线
- $\therefore AC \perp BD$
- $\because BD \in$ 平面 BDM
- $\therefore AC \perp$ 平面 BDM

实验班同学大部分同学完成了如下的解题过程：

- \because 菱形 ABCD 中 AC 与 BD 为一组对角线
- $\therefore AC \perp BD$
- $\because AC \cap BD = O$
- $\therefore O$ 为 AC 的中点
- $\because MA = MC$
- $\therefore \triangle MAC$ 为等腰三角形
- 连接 $MO \therefore MO \perp AC$ (三线合一)
- $\because BD \in$ 平面 BDM, $MO \in$ 平面 BDM





$\therefore AC \perp$ 平面 BDM

实验班有一半左右的同学在上述解题的基础上做了如下解答：

$\therefore BD \in$ 平面 BDM, $MO \in$ 平面 BDM

$BD \cap MO = O$

$\therefore AC \perp$ 平面 BDM

结果分析：判定定理的理解和应用是本节课教学的重难点。在应用判定定理证明线面垂直问题的时候，有两个关键性的问题需要同学们理解并掌握。第一，必须证明直线与面内的某两条直线的垂直关系，而非一条。第二，必须证明面内的两条直线相交。分析平行班同学的解题过程，我发现部分同学没有深刻认识两条直线和相交这两个关键条件。对判定定理的理解只局限于通过证明直线垂直直线就可以推出直线垂直平面。而这现在是不严谨不符合事实的。可见同学们对于本节课的教学重难点的掌握依然不清晰，需要反复的讲解。再来分析实验班的同学的解题过程，基本所有人都意识到需要证明两组线线垂直关系，其中一班以上的同学可以进一步的意识到在证明线线垂直关系的同时需要额外说明面内两条直线的相交关系，如此才能满足线面垂直判定定理的条件，才能有线线垂直推出线与面垂直的结论。以此为例，我分析了两个班级同学课上反馈中的差异，普遍的现象即实验班的同学对教学重难点的理解和掌握明显的高于平行班级的同学。

原因分析：数学课一直以来给人们的印象就是老师板书两个黑板，然后问，大家会了吧。也就是说教师完全的把控着课堂，一力完成所有课堂的环节。学生除了拼命的接受别无他法。而数学知识往往晦涩难懂，面临理解困难的知识时，学生畏难，教师焦虑，课堂氛围当然不会很好，长此以往，何谈兴趣。究其原因，主要是学生丧失了自己思考探究猜测等等的机会，考虑数学学科特点，学生往往没有能力完成自主学习，但现代教育技术的应用让其成为可能，现代教育技术可以是帮助老师进行创设的工具可以是帮助学生进行探究验证的工具，学生主动生成进行思维的训练和知识的生成，可见，电子白板应用于数学课堂可以在呈现思维过程，突破教学难点方面体现出显著效果。

对比实验中对学学生课后作业的完成情况进行分析

在每节课结束后，都会布置相应作业，用以巩固当堂课所学的知识。每次的作业分为两个部分，第一部分是全体同学都要完成的作业，属于必做题。第二部分是用以进行能力培养的选做题。通过必做题目考察学生对基础知识基础技能的掌握，



通过选做题目考察学生对重难点的理解和应用。我对比了两个班级的课后作业完成的情况。我发现，实验班在选做题的完成率上依然是高于平行班，这一点和课堂上的反馈的情况相符合。而令我意外的是，在必做题中，实验班的同学与平行班的同学的解答情况出现了较为显著的差异。通过对出现差异的题目进行横向比较，我发现这些出现差异的题目往往是对章节的进出概念的考察。依然以线面垂直判定这一题目为例。课后作业中的一道必做题是这样的：若直线与平面内的无数条直线垂直，能否得出直线与平面垂直的结论？显而易见，答案是否定的。这是一道常规考察概念的题目。实验班的同学基本能够做出正确判断，但平行班的同学则有相当一部分认为这个说法没有问题。

原因分析：原因在于对线面垂直概念的理解。我们说，当直线和平面内所有的直线垂直时，直线和平面垂直。而此题的关键即对“无数”和“任意”一组词汇的差异性的理解。实验班能够理解到“无数”和“任意”是有差别的，由于学生们是在课堂上利用电子白板动手拖拽平面内直线进而得出了线面垂直的判定定理。这种实践操作给学生们留下了深刻的印象，学生在拖拽过程中会发现，当直线和平面内无数条平行线垂直时，直线和平面不一定垂直，这也是判定定理中为什么强调要垂直于两条相交直线的原因。可见，电子白板应用于课堂教学让学生的学习方式发生了根本性的变化。传统课堂学生只能通过看和听来学习，而现在借助电子白板的交互式功能，学生的学习方式发展为动手尝试，实验探究，视频引导等等。知识吸收途径的多元化极大的增加了学生对所学知识的印象，同时自己探究出的结论学生理解的会更加的深刻。

5 电子白板在课堂教学中应用的注意事项

教师基于某些非教学的目的去使用课堂教学设计牵强附会，则会对课堂教学产生不良影响。一些课例中，教师为了变成出自己用了电子白板，但有并不懂其在数学课堂的应用方法，所以他们会让学生通过触屏的功能播放 PPT，自以为这就是电子白板的应用，殊不知这完全没有起到好的作用，甚至浪费了时间，影响了正常的教学。一些教师对于电子白板在课堂教学汇总充当的角色的定位不准确。我们说，电子白板应用于中学数学课堂，起到的是辅助作用。教师应该善于合理调配这些资源，比如，什么内容呈现在黑板上，什么内容呈现在白板上，而非一会儿用这个一会儿用哪个，给学生的感觉是混乱而没有意义的。我们说，重要的知识和概念板书



在黑板上目的就提高学生对该部分内容的重视，同时指导学生记笔记。而一些知识的呈现过程，题目的计算过程等等可以用电子白板的专用笔在电子白板上去体现。尤其是结合手机拍照投屏和视频冻结等功能，可以应用于对学生的作答进行讲解。这样，不同的设备都充分发挥了作用，各自承担着适合的角色，才能让电子白板真正助力数学课堂。

有的课堂，会出现一种情况，那就是教师通过教具进行了引导，为了让学生加强理解，又利用现代教育技术再来一遍，好像是双重保险，但实际上是实际和资源的浪费，是课堂效率的低下。证明，两种方法都没有找到正确的应用方法。例如双曲线及其标准方程这一课中，我们可以通过拉锁这一实物道具展示双曲线定义，有的老师同时在电子白板中再次设置了 flash 动画的拉锁展示。显然，我们的目的是让学生更好的理解双曲线的概念，那么可以结合具体学情选择使用实物道具还是电子白板，但两者同时使用，造成的是实际的消耗和资源的浪费。