**平板电脑环境下高中生科学课堂参与研究**

成都棠湖外国语学校 华英利

**摘要：**平板电脑作为重要的智慧课堂环境组成部分之一，会对学生的参与产生影响，了解平板电脑对于学生参与的影响，对于学生的全面发展以及平板电脑的普及和合理应用具有重大意义。着眼于高中科学课堂，通过观察法分析平板电脑环境下高中科学课堂中学生不同维度的课堂参与，研究发现学生不论在行为还是心理上都投入到了课堂学习之中，但是认知参与水平不足。

**关键词：**平板电脑；科学课堂；课堂参与

**一、引言**

21世纪是一个信息时代，信息技术的飞速发展不仅影响了我们的生活，也深刻地改变着当前的教育方式和学习方式。早在十多年前，我国就提出了教育信息化引领教育现代化的战略，在这样的背景下，信息技术开始进入到学校的课堂之中，教师从使用“粉笔+黑板”的模式转变为了“计算机+投影”的模式。但是这样的教学环境仍然存在着许多弊端，比如投影的使用只是简单地替代了板书的内容呈现功能，且投影的呈现存在间断性，多媒体位置固定，限制教师发挥等问题 [1]。当前的中小学生作为“数字土著”的一代，信息技术对他们的认知、态度及行为习惯的塑造是空前的，他们一出生就浸润在数字化的生活环境中，并且这些数字技术和产品已经成为了他们生活中不可分割的一部分[2]。教育环境必定也要随着受教育群体的改变而发生变化，在当前的课堂中引入数字技术，变革现有教学环境和教学方式势在必行。

20 年来我国的教育信息化始终在高速发展，数字化教学环境不断进行重构。陈琳等人指出，如今，我国的信息化教育正处于由量变到质变的临界点上，教育正在逐渐走向智慧化[3]。智慧课堂是智慧教育背景下充分利用现代信息技术的新型课堂，黄荣怀指出智慧课堂的教室环境应该是一种“能优化教学内容呈现、便利学习资源获取、促进课堂交互开展、具有情境感知和环境管理功能的新型教室”，是多媒体和网络教室的高端形态[4]。智慧课堂的建设必定需要能够实现其教学效果的媒介，平板电脑由于其易携带、快捷联网、交互性和丰富的应用支持等特点获得了在智慧课堂中的优势地位，成为智慧课堂的重要工具之一进入了基础教育课堂，并且当前已经出现了一批以平板电脑为载体服务教学的应用供应商。2010年，人大附中西山学校率先和苹果（中国）有限公司开展合作，将iPad用于未来教学实验班的教学实验，目前已有不少学校将平板电脑投入了教学实践。

学习者的学习和发展与课堂环境的作用密不可分，课堂环境的重构必然引起学生学习行为的改变。学生的课堂参与是学生学习的必要条件，只有当学生充分参与课堂时，他们才能获得知识和技能。而在课堂上，学习环境在影响学生的动机和参与方面起着非常重要的作用。平板电脑作为重要的智慧课堂环境组成部分之一，能够支持学生的学习，这必然对学生的参与产生影响，但是这种影响到底是正向的还是负向的，现在还没有足够的实证证据支持。了解平板电脑对于学生参与的影响，对于学生的全面发展以及平板电脑的普及和合理应用具有重大意义，且高中科学课堂是学生学习科学文化知识，培养科学思维，提高科学素养的重要途经之一，所以本研究将着眼于高中科学课堂，利用观察法研究平板电脑环境下高中科学课堂中学生参与情况，探讨平板电脑环境下高中生科学课堂中参与的特征及问题，为优化平板电脑环境下高中科学课堂的教学提供现实依据。

**二、平板电脑环境下的科学课堂参与内涵**

参与在学生学习中发挥着关键作用，它被认为是一个多维的概念，涉及学生的行为、认知和情感方面。理论家通常将行为参与、认知参与和情感参与视为单独的结构进行研究。孔企平教授则认为学生的参与有着多维结构，把参与看作是行为参与、情感参与与认知参与的有机组合，认为课堂教学中学生的参与是“学生在学习过程中的心理活动方式和行为努力程度”[5]。其中心理活动方式包含了学生的情感参与以及认知参与，学生的行为努力则指学生的行为参与，这三个方面高度协同的，相互馈送，共同构成了课堂参与的整体体验。行为参与包括专心、钻研和课外实践参与三个变量；认知参与包括浅层次策略、深层次策略和依赖他人三个变量；情感参与则包括学生在课堂中的三方面的情感体验，即积极情感、遵守规范、消极情感。本研究采用参与是多维度结构的观点，将平板电脑环境下科学课堂行为参与定义为，在使用平板电脑为终端构建的1对1数字化科学课堂中，学生在课堂学习过程中的行为和心理投入，并将学生的课堂参与分为三个维度：课堂行为参与、课堂情感参与和课堂认知参与，具体内涵如表1所示。

表1 平板电脑环境下的科学课堂参与三维度及其内涵

|  |  |
| --- | --- |
| 三维度 | 内涵 |
| 课堂行为参与 | 学生在参与课堂活动时所展现的显性行为，主要体现在学生与教师、同伴、学习内容、技术设备的交互上。 |
| 课堂情感参与 | 学生在课堂上的情感反应，表现为对学习内容、教师和同伴、平板电脑技术和课堂的积极和消极的情感反应。 |
| 课堂认知参与 | 学生对学习、理解或掌握知识和技能的心理投入和努力。 |

**三、研究设计**

（一）研究对象选择

为了分析平板电脑环境下高中科学课堂中学生参与情况以及存在的问题，本研究选取成都某高中高一年级使用平板电脑的科学课堂实录视频39个（化学13个；生物11个；物理15个）为研究样本，分别制定针对平板电脑环境下科学课堂参与三维度的观察量表，进行课堂观察，对视频中学生的课堂行为、情感和认知参与情况进行编码分析。

（二）课堂观察框架设计

依据表1中平板电脑环境下科学课堂参与三维度的内涵以及已有相关研究，进行三个参与维度观察框架设计。

1.行为参与观察框架设计

1970年美国学者（Ned·Flanders）提出的互动分析系统FIAS（Flanders Interaction Analysis System）是在课堂教学行为的量化分析研究领域比较成熟的课堂观察系统，利用一套编码系统把师生话语互动的情形记录下来，据此作具体的分析。但是课堂的行为绝不仅仅是教师和学生之间的互动，所以不少学者对FIAS分析系统进行了改进。例如，顾小清、王炜等学者编制基于信息技术的互动分析编码系统(ITIAS)，对教师语言活动的提问进行了细分，增加了学生言语行为的类别，增加了技术的类别，把弗兰德互动分析的结果与课堂描述性观察和个案访谈获得的质性资料结合进行深入分析[6]。张屹等人在充分把握智慧教室环境下课堂互动的特点后，继续改进了其编码系统，形成了智慧教室课堂教学互动分析编码系统[7]。本研究结合行为参与的内涵，在智慧教室课堂教学互动分析编码系统的基础上以学生的行为作为主要观察对象，形成平板电脑环境下高中科学课堂学生行为参与的观察框架，具体如表2所示。

表2 平板电脑环境下高中科学课堂学生行为参与观察框架

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | | 编码 | 内容 | 具体行为 |
| 言语  （W） | 参与（A） | WA1 | 被动应答 | 回答教师指定的问题，或是被教师引发说话 |
| WA2 | 主动应答 | 以集体或者个人的形式自由地表达自己的见解和思路，如做出评价、发表意见等 |
| WA3 | 主动提问 | 主动提出问题，且问题与课堂内容相关 |
| WA4 | 交流讨论 | 与同伴进行交流，倾听他人的观点，表达自己的观点，分享小组交流的观点。 |
| WA5 | 其他言语 | 有助于活跃课堂气氛，促进课堂顺利进行的言语，比如应和与笑 |
| 不参与（B） | WB1 | 无关应答 | 回答老师提出的与课堂主题关系的问题 |
| WB2 | 无关提问 | 提问与课堂内容无关 |
| WB3 | 无关讨论 | 与他人进行无关与课堂主题的讨论 |
| 技术  （T） | 参与（A） | TA1 | 自主学习 | 个人操作，获取和浏览与课堂主题相关的材料（视频、网页等），浏览时进行简单的标注 |
| TA2 | 平台交流、讨论 | 利用即时通讯软件或者在线平台与同学或者教师进行交流讨论 |
| TA3 | 记录和整理笔记 | 对课堂内容进行笔记记录和整理 |
| TA4 | 作品创作 | 运用不同软件的功能创造作品 |
| TA5 | 展现与分享 | 通过平板电脑展现与分享学习成果、课堂笔记、创造性作品等 |
| TA6 | 随堂测评 | 完成和提交在线学习测试 |
| 不参与  （B） | TB1 | 无关操作 | 平板操作无关课堂内容，比如上网、网游戏、聊天等。 |
| 沉寂  （S） | 参与  （A） | SA1 | 思考问题或听讲 | 思考问题或听讲 |
| SA2 | 查阅纸质书、纸笔笔记或练习 | 学查阅纸质书本资料，用传统的纸笔方式记录笔记和做练习 |
| SA3 | 实验操作 | 学生进行实验操作 |
| 不参与  （B） | SB1 | 无助于教学的停顿或混乱 | 无助于教学的停顿或课堂混乱，如起哄，在教师开始讲课时继续讨论等行为 |

2.情感参与观察框架设计

研究情感的核心原则是将情感细分为积极和消极的维度。学生的一些积极情感包括兴趣，享受，快乐，希望和自豪感。一些负面情感包括无聊，悲伤，挫折，愤怒和焦虑。孔企平教授在对情感参与的研究进行总结后，提出情感参与的要素大致可以分为三个基本方面：积极情感，遵守规范和消极情感。其中积极情感的指标有，兴趣、快乐、革新、参与、好奇；遵守规范即遵守规范和顺从；消极情感包括，忧虑和愤怒、孤僻、反叛、焦虑、厌倦、愤怒[8]。本研究将情感参与分为两个方面：积极情感参与以及消极情感参与，参照CLASS评估系统中课堂氛围的指标，并且考虑到平板电脑融入的特殊环境，制定了平板电脑环境下高中科学课堂学生情感参与观察框架，由研究人员通过观察不同的指标中的主要观察点，记录课堂中的关键事件，然后对两个维度分别进行评分。

表3 平板电脑环境下高中科学课堂学生情感参与观察框架

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分类 | | 指标 | 主要观察点 |
| 课堂情感参与 | 课堂积极情感参与 | 师生关系和谐融洽，学生对学习内容感到兴趣，学生之间互相分享，互相帮助，表现出热情和愉悦，学生的观点受到尊重，学生积极使用平板电脑，对平板电脑的接受度高。 | 积极情感（高兴；欣赏；感兴趣；好奇）  积极交流  激励性评价  尊重  积极使用平板电脑 |
| 课堂消极情感参与 | 学生不遵守课堂规范，学生与教师之间无情感联系，受到无视、不尊重、嘲讽或者羞辱，学生表现出愤怒、敌意、厌倦、焦虑等消极情绪，更倾向使用传统纸质工具，对平板电脑的使用呈抗拒心理。 | 消极情感（失望；忧虑；愤怒、孤僻、反叛、焦虑、厌倦、愤怒）  嘲笑、不尊重  惩罚性的控制  严重地否定、批评  拒绝使用平板电脑 |

3．认知参与观察框架设计

有不少研究者通过课堂中的话语反映学生的认知参与情况，许瑜函等人在研究认知参与时，试图从话语意义分析的角度来揭示学生认知参与的情况，并通过研究学生的发问与应答来反映学生讨论的深度和认知卷入程度，在参照布卢姆教育目标分类学的基础之上，将学生的应答类话语分为：呼应、回忆/陈述、理解、应用、分析、评价和创造，并且结合中药药理学的学科特点，将各类话语进行了解释[9]。由于在平板电脑支持下的科学课堂，学生的言语回应和讨论可能体现到平板电脑系统中，本研究将在其研究的基础上，结合科学学科的特点，主要关注学生在课堂的涉及到课堂知识点内容的提问和回答以及平板电脑上的讨论和作答对学生的课堂话语进行分类，具体类型和含义如表4所示。

表4 平板电脑环境下高中科学课堂学生认知参与观察框架

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 编码 | 解释 | 示例 |
| 呼应 | A | 对教师的问题进行回应，较少涉及具体的知识点 | 是的/不是。  我也觉得是这样的。 |
| 回忆/陈述 | B | 叙述一个已有的知识点或者分享材料中的知识观点 | 浓硫酸具有脱水性、强氧化性…… |
| 理解 | C | 从已有的知识中建构意义，如解释某一观点、比较相同与相异点、概括主要观点等 | 杂交育种就是要进行连续的自交。  相对原子质量与质量数之间的区别与联系在于……  四大基本反应之间的关系是…… |
| 应用 | D | 在给定的情境中执行或使用程序 | 胆矾能够净水是由于铝离子水解生成氢氧化铝胶体能够吸附杂质。 |
| 分析 | E | 对某一个情境素材或者实验现象进行分析，发现现象背后的原理和规律 | 由……的现象可知，这个物质是…… |
| 评价 | F | 对于观点做出价值判断 | 这个实验设计存在……的问题。 |
| 创造 | G | 基于准则提出一定实验假设，设计完成实验的步骤等 | 我们可以通过……来检验……的存在。  为了验证……，我们可以设计……的实验。 |

**四、平板电脑环境下高中科学课堂学生课堂参与情况编码结果与分析**

（一）课堂行为参与情况编码结果与分析

依据平板电脑环境下高中科学课堂学生行为参与观察框架，每隔三秒对学生的行为参与情况进行观察和编码，进行统计后，学生的行为参与情况如表5所示。学生的行为参与率高达95.69%。由于大部分时间是教师在进行讲授而学生进行听讲和思考，所以言语上的参与较少，仅占课堂时间的5.31%，而沉寂的时间较多。学生大多由教师引导或者由教师指定学生进行回答，主动提问和主动应答仍占少数。由表5可知，学生操作平板电脑的平均时间是超过了课堂时间的四分之一，可见平板电脑的利用率以及学生对于平板电脑的接受程度较高，并且学生的操作大多集中在课堂测评及笔记标注和记录功能。

表5 平板电脑环境下高中科学课堂学生行为参与情况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分类 | 参与情况 | 比例 |
| 言语 | 参与 | 5.31% |
| 不参与 | 0.06% |
| 技术 | 参与 | 25.49% |
| 不参与 | 0.00% |
| 沉寂 | 参与 | 64.89% |
| 不参与 | 4.25% |

（二）课堂情感参与情况编码结果与分析

在观察课堂实录视频时，重点观察和记录表3当中二级指标所对应的目标行为出现的情况并填写观察笔记，对课堂的观察记录活动结束后，依据观察笔记针对每一项二级指标对该样本进行评分，分数为1-7分，其中消极情感参与为反向计分，汇总分数=8-观察记录分数。表6为笔者对某化学课堂的情感参与观察记录表，该节课中，学生受到了充分的尊重和激励，表现出了积极的情感，热情高涨地回应着教师，并且积极参与了交流和平板电脑的使用，积极情感参与得分为7，消极情感参与得分为反向计分即为7，平均情感参与得分为7。对39个课堂实录视频进行情感参与赋值之后，平均得分为6.77，可见学生在平板电脑参与的科学课堂中，情感参与普遍较高。

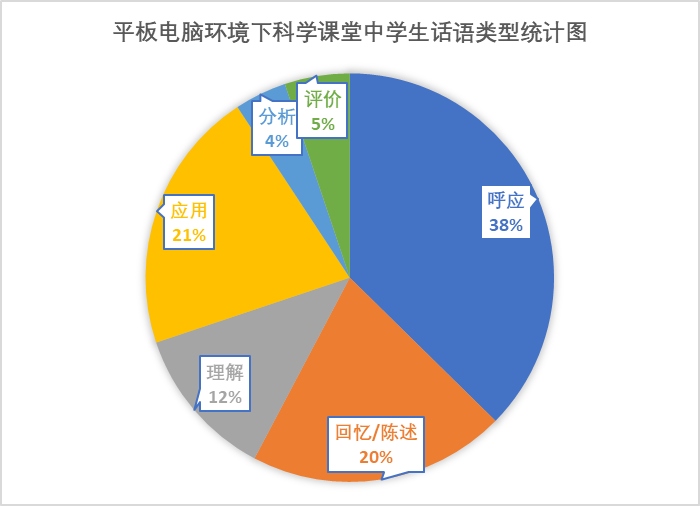
表6 平板电脑环境下高中科学课堂学生情感参与观察记录示例

教师：A 年级：高一 学科：化学 教学内容：电极方程式书写

|  |  |
| --- | --- |
| 课堂积极情感参与   * 积极情感 * 积极交流 * 激励性评价 * 尊重 * 积极使用平板电脑 | 观察笔记   * 教师展示和评价学生的随堂测试时，学生笑着主动做出评价，积极发言 * 教师语气和蔼，时常发笑 * 教师在讲解知识时，学生积极回应老师的问题并且以“嗯”“是的”应和。 * 所有学生都使用平板电脑进行随堂测试 * 随堂测试完成情况好的学生受到了表扬 |
| 课堂消极情感参与   * 消极情感 * 嘲笑、不尊重 * 惩罚性的控制 * 严重地否定、批评 * 拒绝使用平板电脑 | 无 |

（三）课堂认知参与情况编码结果与分析

学生的认知参与情况是通过学生在课堂中的话语，包括提问和应答类的话语，以及学生通过平板电脑进行随堂测试的回答情况反映的。其中通过对39个课堂实录视频中学生的话语以及课堂测试进行统计分析发现，呼应和回忆陈述类的话语占了最大的部分，主要是回忆和陈述了知识点，理解层次的话语占了总话语数的12%，应用类话语占了21%，分析和评价的话语较少，分别占4%和5%。从学生的课堂话语统计数据可发现，虽然学生话语有一部分在较高水平的认知参与上，但是大部分的话语仍然停留在较低的认知参与水平上，分析、评价和创造类型话语数量较少。

图1 平板电脑环境下科学课堂中学生话语类型统计图

**五、结论与启示**

在高中科学课堂中引入了平板电脑，变革了传统课堂的环境，学生的主体性得以提升，学生更加积极地参与课堂。在平板电脑环境下的科学课堂中，学生的行为参与度非常高，但是单纯的行为参与可能只是表面层次的参与，而不是实质的参与，但从情感和认知参与的情况来看，学生在平板电脑环境下的科学课堂中的参与并不只反应在外显的行为上，还体现在情感和认知水平上，学生真正地投入到了课堂之中。通过分析可知平板电脑环境下的科学课堂环境中，学生的参与具有以下特征：

（1）全员参与的实现

在传统的教学环境下，教师很难关注到每一位学生的参与情况，部分学生很可能因为不受到关注，而游离于课堂之外，并且只有部分学生能够得到发言的机会，教师只能从学生的回答情况了解到这部分学生的掌握情况。而在平板电脑环境下的科学课堂中，教师通过平板电脑，结合教学辅助系统，能够随时关注到每位学生的参与情况，通过面向所有学生的当堂练习，对学生的学习表现进行随堂评价。教师根据学生的掌握情况随时调整上课进度，并且学生也可以参与到对于其他学生的评价活动中来，确保所有学生充分参与课堂活动，改变了以往只有部分学生参与到课堂的情况，有利于促进每一个孩子的发展。平板电脑相较于传统的纸质材料和多媒体设备，屏幕更加清晰，能够更加便捷的获取各种课堂资源，实现课堂互动，满足学生的视听和动手需要，全方位调动学生感官器具，对于作为数字土著一代的学生更具有吸引力，从课堂中学生使用平板电脑学习的情况来看，学生对平板电脑的接受度很高，几乎所有学生都参与到了使用平板电脑的学习中，有效地提高了学生的学习热情。

（2）认知参与水平不足

科学学科与其他学科最大的区别在于，科学是基于实验探究的学科，要从复杂的实验现象背后找到能够解释现象的科学原理，要设计科学严谨的实验去求证和探索，这就要求学生不仅仅了解科学知识，还要了解科学探究的过程和方法，形成科学思维，这必然要求学生在记忆、理解科学知识的基础上，能够灵活应用科学知识，创造性地设计和参与科学探究的过程，分析实验背后的科学规律。然而，从课堂话语的类型统计数据来看，学生的话语类型水平较低，主要是呼应教师的话语，以及回忆和简单地陈述知识点，较高水平的分析、评价和创造型话语类型较少。学生虽然热情地投入到了课堂之中，但是认知参与的水平大部分时间还处于较低的水平上，学生难以形成自己的认知和理解。

虽然在平板电脑环境下的科学课堂中，学生的参与程度很高，但是从被分析的科学课堂实录视频来看，平板电脑环境下的科学课堂还是存在着两个问题：首先，课堂中使用的平板电脑功能较为单一，教师主要使用了平板电脑的手写板功能以及使用投影的功能展示学生学习成果、学习资源，而学生更多地使用平板电脑的手写板功能进行在线测试，标注和记录课堂笔记以及阅读学习材料。平板电脑在这些课堂中作为呈现教学材料，进行在线测试和反馈的工具，但是其支持学生进行自主、合作与探究学习、分层学习以及实现传统课堂无法实现的多人交互等功能并没有得到完全的实现。平板电脑仍是作为教师教学的一种“工具”，而没有融入课堂真正成为课堂的环境之一。第二个问题在于，虽然平板电脑的环境改变了课堂的参与，但是教学方式并没有发生真正的变革，难以发挥1+1>2的力量，平板电脑的介入虽然使学生的主体性得以体现，但是课堂仍然由教师主导，学生自主学习和探究的机会仍然较少，这也是学生认知参与水平偏低的主要原因之一。

教育信息化的不断发展带来了课堂环境的变革，平板电脑进入课堂环境之中，不管在行为、情感还是认知水平上都改变了学生的课堂参与。本研究主要通过观察法分析了平板电脑环境下高中科学课堂中学生不同维度的课堂参与，研究发现学生不论在行为还是心理上都投入到了课堂学习之中，但是认知参与水平不足。目前，进一步开发适于基础教育科学课堂的平板电脑功能以及教学模式，以适应信息时代的需求，使平板电脑真正融入课堂环境，营造深度参与的课堂对于平板电脑的有效应用以及学生的发展具有重大的意义，有待教育研究者进一步的研究。

参考文献

[1] [4]黄荣怀, 胡永斌, 杨俊锋,等. 智慧教室的概念及特征[J]. 开放教育研究, 2012, 18(2):22-27.

[2] 顾小清, 林仕丽, 汪月. 理解与应对:千禧年学习者的数字土著特征及其学习技术吁求[J]. 现代远程教育研究, 2012(1):23-29.

[3] 陈琳, 陈耀华, 张虹,等. 教育信息化走向智慧教育论[J]. 现代教育技术, 2015, 25(12):12-18.

[5] [8]孔企平.数学教学过程中的学生参与.华东师范大学出版社，2003

[6] 顾小清, 王炜. 支持教师专业发展的课堂分析技术新探索[J]. 中国电化教育, 2004(7):18-21.

[7] 张屹, 祝园, 白清玉,等. 智慧教室环境下小学数学课堂教学互动行为特征研究[J]. 中国电化教育, 2016(6):43-48.

[9] 许瑜函, 朱慧, 谭梦晖,等. “三明治” 教学法设计下学生课堂参与分析[J]. 复旦教育论坛, 2016, 14(1):107-112.