

分类号：_____

学校代码：_____10585_____

密 级：_____

学 号：105852021400201

广州体育学院专业学位硕士学位论文

基于认知负荷理论的教学设计对高中生羽毛球学业成绩影响研究

学位类别：体育学

研究领域：体育教学

研究方向：羽毛球教学

学习形式：全日制

研 究 生：杨镇斌

指导教师：赵大亮（副教授）

李志辉（正高级教师）

二〇二四年 六月

学位论文出版授权书

本人完全同意《中国优秀博硕士学位论文全文数据库出版章程》（以下简称“章程”），愿意将本人的学位论文提交“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”在《中国博士学位论文全文数据库》、《中国优秀硕士学位论文全文数据库》中全文发表。《中国博士学位论文全文数据库》、《中国优秀硕士学位论文全文数据库》可以以电子、网络及其他数字媒体形式公开出版，并同意编入《中国知识资源总库》，在《中国博硕士学位论文评价数据库》中使用和在互联网上传播，同意按“章程”规定享受相关权益。

作者签名： 杨颖斌
2024年06月24日

论文题名	基于认知负荷理论的教学设计对高中生羽毛球学业成绩影响研究				
研究生学号	105852021400201	所在院系	研究生院	学位年度	2024
论文级别	<input type="checkbox"/> 硕士 <input checked="" type="checkbox"/> 专业学位硕士 <input type="checkbox"/> 直博(含提前攻博) <input type="checkbox"/> 普博(含论文博士) (请在方框上画钩)				
作者电话	19865847885	作者 E-mail	yzb119520@163.com		
第一导师姓名	赵大亮	导师电话	13538720404		

论文涉密情况：

不保密

保密，保密期（_____年_____月_____日至_____年_____月_____日）

广州体育学院 学位论文使用授权声明

本人完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，即：

研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属广州体育学院。广州体育学院拥有在著作权法规定范围内学位论文的使用权，包括：（1）已获学位的研究生必须按学校规定提交学位论文，学校可以采用影印、缩印或其他复制手段保存研究生上交的学位论文；（2）为教学和科研目的，学校可以将公开的学位论文作为资料在图书馆、资料室等场所供校内师生阅读，或在校园网上供校内师生浏览部分内容；（3）学校有权向国家主管部门或其指定机构送交论文的电子版或纸质版，允许学位论文被检索、查阅和借阅。

本人保证遵守上述规定。

（保密的论文在解密后遵守此规定）

作者签名： 杨颖斌

导师签名： 沈天元 李桂林

日期： 2024.06.24

日期： 2024.06.24

广州体育学院学位论文声明

本人郑重声明：本人所呈交《基于认知负荷理论的教学设计对高中生羽毛球学业成绩影响研究》是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明并致谢。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

作者签名： 杨颖斌

导师签名： 沈天元 李斌

日期： 2024.06.24

日期： 2024.06.24

**Dissertation Submitted to Guangzhou Sport
University for Master Degree**

**The influence of teaching design based on
cognitive load theory on badminton skills
learning for high school students**

Master Candidate: Yang Zhenbin

Supervisor: Zhao Daliang、 Li Zhihui

June, 2024

摘要

目的：羽毛球技术动作对于初学者来说较为复杂，每个动作需要全身协调发力，学习时同时处理几个信息需要消耗较多的认知资源，较难理解技术动作的要求，对教师在教学设计上提出了很高的要求。已有较多的研究表明，以学习者的认知结构为基础，基于认知负荷理论进行的教学设计可以运用在体育教学领域，促进学生运动技能的形成，将认知负荷理论运用在羽毛球教学领域具有一定研究价值。然而在其他体育教学领域中，如何运用认知负荷理论进行教学设计的方法尚不明确。因此，本研究通过设计一套持续 8 周的羽毛球教学方案，探索认知负荷理论应用在教学设计中的效果，并评估此教学设计对高一学生羽毛球学习成效的影响。

方法：选取广州市培英中学云城校区 120 名无羽毛球学习经验的高一学生为实验对象，分为实验 1、2 组和对照组，每组 40 人，进行为期 8 周，每周 2 次的羽毛球教学。实验 1 组采用基于认知负荷理论设计的教学视频与问题解释结合的教学方案，实验 2 组采用普通视频与问题解释结合的教学方案，对照组采用传统教学。在 8 周教学干预前后，三组学生完成了自我效能感、运动情境动机、学习投入量表的填写，以对比教学干预后三个心理指标的变化。干预后，三组学生完成了羽毛球技术成绩、羽毛球运动参与、认知负荷的测量，以检验各个指标的变化效果。本研究以上述指标为因变量，对属于正态分布的数据运用单因素 ANOVA 分析，非正态分布的数据运用非参数检验。

结果：（1）实验前后，实验 1、2 组和对照组的自我效能感、运动情境动机中内在动机和鉴别原则、学习投入中的积极行为均有显著性差异（ $p < 0.05$ ）；（2）实验后，实验 1 组的内在认知负荷要显著低于实验 2 组和对照组，实验 1 组的关联认知负荷要显著高于实验 2 组和对照组，实验 2 组要显著高于对照组；（3）实验后，实验 1 组的自我效能感、运动情境动机中内在动机和鉴别原则、学习投入中的积极行为的提升效果要优于实验 2 组和对照组，实验 2 组的学习投入中的积极行为要优于对照组；（4）实验后，实验 1 组的羽毛球技术成绩要优于对照组，实验 1 组的羽毛球运动参与和总成绩要优于实验 2 组和对照组，实验 2 组的羽毛球运动成绩和总成绩要优于对照组。

结论：（1）视频内加入分解动作的静态图片能降低学生的内在认知负荷；教学中运用问题解释能提高学生的关联认知负荷；（2）基于认知负荷理论设计的教学视频对比普通视频和传统教学在提高高中生自我效能感、运动情境动机中的内在动机和鉴别原则、学习投入中的积极行为上具有显著的促进作用；（3）

基于认知负荷理论设计的教学视频对提高高中生羽毛球技术成绩、运动参与和羽毛球总成绩上有促进作用；普通教学视频在运动参与和羽毛球总成绩上有促进作用。

关键词：认知负荷理论；高中体育；羽毛球学业成绩

ABSTRACT

Objective: For beginners, badminton technical movements are more complex, and each movement requires the coordination of the whole body. When learning, processing several information at the same time requires a lot of cognitive resources, and it is difficult to understand the technical requirements, which puts forward high requirements for teachers in teaching design. Many studies have shown that the teaching design based on the cognitive load theory can be applied in the field of physical education, promote the formation of students' sports skills, and apply the cognitive load theory of certain research value in the field of badminton teaching. However, in other physical education fields, it is not clear how to use cognitive load theory for teaching design. Therefore, this study designed a set of badminton teaching program lasting 8 weeks, explored the effect of cognitive load theory in the teaching design, and evaluated the influence of this teaching design on the badminton learning effect of high school students.

Methods: 120 senior one students with no badminton learning experience in Yuncheng Campus of Guangzhou Peiying Middle School were selected as the experimental subjects and divided into experiment group 1, group 2 and control group. 40 students in each group taught badminton for 8 weeks and twice a week. Experiment 1 group adopted the teaching scheme combining teaching video and problem interpretation designed based on cognitive load theory, experiment 2 group adopted the teaching scheme combining common video and problem interpretation, and the control group adopted traditional teaching. Before and after the 8-week teaching intervention, the three groups completed the filling of self-efficacy, exercise situation motivation and learning input scale, so as to compare the changes of the three psychological indicators after the teaching intervention. After the intervention, the three groups of students completed the measurement of badminton technical performance, badminton sports participation, and cognitive load to test the changing effect of each index. In this study, taking the above indicators as the dependent variables, using univariate ANOVA analysis for normally distributed data, and using non-parametric test for non-normally distributed data.

Results: (1) before and after the experiment, There were significant differences in self-efficacy, intrinsic motivation and discrimination principles in motor situational motivation, and positive behavior in learning input between experiment 1 and control group 2 ($p < 0.05$); (2) After the experiment, The intrinsic cognitive load of experiment 1 group was significantly lower than that of experiment 2 group and the control group, The associated cognitive load in group 1 was significantly higher than that in group 2 and the control group, Experimental 2 group should be significantly higher than the control group; (3) After the experiment, The self-efficacy, internal motivation and discrimination principles in motor situational motivation, and positive behavior in learning input were better than those of group 2 and the control group, The positive behavior in the study input of experiment group 2 was better than that of the control group; (4) After the experiment, The badminton technical performance of the experiment group 1 was better than that of the control group, The participation and total performance of badminton in experiment 1 were better than that of experiment 2 and the control group, The badminton performance and total performance of the experimental group 2 were better than that of the control group.

Conclusion: (1) the addition of static pictures of decomposed actions in the video can reduce the internal cognitive load of students; The use of problem explanation in teaching can improve students' associated cognitive load; (2) Teaching videos designed based on cognitive load theory than ordinary videos and traditional teaching play a significant role in improving high school students' self-efficacy, internal motivation and discrimination principles, and positive behavior in learning input; (3) The teaching video designed based on the cognitive load theory has a promoting role in improving the badminton technical performance, sports participation and the badminton total performance of senior high school students; General teaching videos have a promoting role in sports participation and overall badminton performance.

Key words: cognitive load theory; High school sports; badminton academic performance

目录

1 前言	7
1.1 选题依据	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究意义	2
1.3.1 理论意义	2
1.3.2 实践意义	2
2 文献综述	3
2.1 关于认知负荷理论的相关研究	3
2.1.1 认知负荷理论的概念及内涵	3
2.1.2 认知负荷的分类	3
2.1.3 认知负荷的控制	5
2.1.4 国内外认知负荷理论在体育领域的相关研究	6
2.1.5 认知负荷的测量	8
2.2 高中羽毛球相关研究	9
2.3 认知负荷理论、羽毛球学业成绩和心理因素三者的关系	10
2.3.1 认知负荷理论与学业成绩的关系	10
2.3.2 学业成绩与心理因素的关系	10
2.3.3 认知负荷理论与心理因素的关系	11
2.4 文献述评	12
3 研究对象和方法	14
3.1 研究对象	14
3.2 研究方法	14
3.2.1 文献资料法	14
3.2.2 实验法	14
4 研究结果	25

4.1 认知负荷	25
4.1.1 内在认知负荷	25
4.1.2 关联认知负荷	25
4.2 心理指标	26
4.2.1 干预前实验组和对照组各心理指标的比较分析	26
4.2.2 干预前后实验组和对照组心理指标的比较分析	27
4.2.3 干预后实验组和对照组心理的结果比较分析	28
4.3 羽毛球学业成绩评分	29
4.3.1 技术评分	29
4.3.2 运动参与评分	29
4.3.3 总成绩评分	30
5 讨论与分析	31
5.1 实验组和对照组讨论总述	31
5.2 实验组和对照组认知负荷分析	31
5.3 实验组和对照组自我效能感分析	32
5.4 实验组和对照组运动动机分析	34
5.5 实验组和对照组学习投入与不满分析	35
5.6 认知负荷与心理因素之间的关系分析	36
5.7 实验组和对照组羽毛球学业成绩分析	37
6 结论与建议	40
6.1 结论	40
6.2 建议	40
7 致谢	41
8 参考文献	42
附录 A 学生认知负荷自我测评量表	48
附录 B 心理因素测量量表	49
附录 C 羽毛球实验教学计划	52

附录 D 实验 1、2 组课时计划	60
附录 E 对照组课时计划	65
附录 F 选项课程记录表	70

1 前言

1.1 选题依据

教育部办公厅制定的《〈体育与健康〉教学改革指导纲要（试行）》文件，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，树立“健康第一”教育理念，深化体育教学改革，强化“教会、勤练、常赛”，构建科学、有效的体育与健康课程教学新模式^[1]。文件中的主要任务表述，广大教师要更新教学观念，强化“教会、勤练、常赛”过程与结果，“教会”要求教师遵循体育教育规律，结合学生发展特点与水平，教会学生健康知识、基本运动技能与专项运动技能，最终能让学生在比赛中运用自如。

在教学过程中，体育学科与其他学科不同，体育实践课是以师生思想活动为基础，以身体活动为主要手段来传授和掌握知识、技术和技能。在体育教学过程中，体育教师的正确指导以及整个教学过程的合理安排是非常有必要的，人们普遍认为体育教学或运动训练过程中只要遵循了加涅（Gagné）和梅耶（Mayer）的教学思想及奥苏贝尔（Ausubel）和布鲁纳（Bruner）的教学理论，以学生已有的知识及其结构作为教学设计的出发点，就可以教会任何年龄孩子的所有内容^[2]。然而，在实际的教学过程中，教师尽管根据这两点进行教学设计，学生学习运动技术后，在运动技术动作上仍有较大的进步空间，这是因为教师设计体育教学时普遍关注学生的运动负荷^[3]，而忽视了学生的学习认知负荷。运动技能的形成是一个复杂的过程，认知心理学认为这一过程是学习者对外界信息进行编码、储存、提取和按照一定的程序进行信息加工利用的一系列认知活动^[4]。教师进行教学时不关注学习认知负荷，会使学生认知负荷不合理，在认知方面表现出一定的困难。因此，尽管教师进行了大量的讲解，学生进行了大量的身体练习，学生仍然没有取得良好的学习效果。

有证据表明可以通过使用多媒体技术添加视听觉显示来调控学生的认知负荷，从而提高学生的运动技能的表现，例如呈现图片和视频，这些可以描述运动技能的动态事件和关键步骤^{[5][6][7]}。而教师运用多媒体技术呈现怎样的图片或视频给学生，对促进学生的运动技能的学习至关重要。对于如何应用视频和图片，有研究表明在进行设计的时候可以关注其认知结构^[8]，澳大利亚心理学家 Sweller 提出的认知负荷理论，即关注工作记忆负荷的教学设计理论。认知负荷理论认为要减少知识之间复杂的交互元素来调控内在认知负荷、减少呈现知识时的冗余信息，学习者主动构建知识增加关联认知负荷，以促进学生的学习^[9]。如

今认知负荷理论被众多学者运用在体育领域之中，在教学上，目前学者将其运用在乒乓球、篮球、体操、田径类等项目上，较少学者将其运用在高中阶段羽毛球教学的领域中，另外，更重要的是其他学者没有详细地根据相关理论或框架制作视频来达到合适的认知负荷，因此本研究主要是基于认知负荷理论的教学视频方案的设计进行干预，与普通教学视频方案和传统教学方案进行相比，探讨基于认知负荷理论的教学视频方案是否更适用于高中阶段学生的羽毛球运动技能的学习。

1.2 研究目的

本研究以认知负荷理论为基础，进行教学设计，以认知负荷理论中的内在认知负荷设计视频，以关联认知负荷加入问题解释，设为实验 1 组；为检验根据内在认知负荷设计的教学视频能否有效促进学生技能的形成，为此设置实验 2 组，实验 2 组呈现普通视频，对照组为传统教师讲解。因此，将其运用在高中阶段羽毛球选项课的教学中，控制学生的认知负荷，检验其对高中阶段学生的心理指标和羽毛球学业成绩的影响。

1.3 研究意义

1.3.1 理论意义

本研究能够丰富认知负荷理论在高中阶段羽毛球教学方面的研究，运用认知负荷理论促进学习者的羽毛球技能学习效果，能进一步探讨认知负荷理论，在羽毛球教学过程中体现出认知负荷理论的价值，也拓展认知负荷理论在体育领域的应用，以及探索具体的应用方法具有重要意义，为以后的学者们提供参考意义。

1.3.2 实践意义

本研究依据认知负荷理论，设计教学过程，提高高中生羽毛球的学习效果，为羽毛球或其他运动项目的教学改革提供参考。

2 文献综述

2.1 关于认知负荷理论的相关研究

2.1.1 认知负荷理论的概念及内涵

1956年美国心理学家 Miller (1956) 对人的脑力负荷与心理负荷展开深入研究, 认为个体的工作记忆容量有限且只有 7 ± 2 个组块, 如果同时进行几种认知加工工作, 就会存在资源分配不足的情况^[10]。澳大利亚著名心理学家 Sweller 基于此研究首次提出认知负荷理论 (Cognitive Load Theory), 简称 CLT, 是关注工作记忆与长时记忆之间的关系, 以及这两种记忆跟学习和问题解决的影响^[5]。该理论适用于生物学上的次要知识, 次要知识是人类还没有进化到轻易学习的知识, 例如如何写作、如何学会数学等, 是需要工作记忆通过有意识的, 努力的处理, 转换成长时记忆的知识^[11]。该理论并被广泛应用于各个教育领域, 成为影响教育界的重要理论之一。该理论要适应人类的认知, 需要了解以下两个原理。

第一: 资源有限原理。它包括单资源有限原理和多资源有限原理, 不管是哪种, 最主要的观点都认为, 个体的资源 (包括认知资源和注意资源) 是有限的, 个体在进行不同的活动时, 个体的资源会被分配到各个活动之中, 资源的分配遵从此多彼少的原则, 减少不必要的资源消耗^[12]。

第二: 图式理论与借用重组原理。它认为知识是人类通过模仿别人的行为、听别人的话或读别人写的东西等形式来学习别人长时记忆的信息。通过借用重组原则促进知识的获取是认知负荷理论的核心^[13]。知识元素以图式的形式长期储存在长时记忆中, 当人们在学习新知识时, 学习者原储存在长时记忆中的图示可以将信息的多个元素分类到一个知识框架中。教学的主要功能就是图式的习得, 运用借用重组原理 (模仿、听和读等形式) 习得他人的知识图式, 从而变成自己的图式。

认知负荷理论已被用于产生许多教学设计^[14]。因此, 有效的教学设计应该通过借用重组原则来操纵教学材料和教学程序, 减少多余或不必要的认知负荷, 提高图式的构建和自动化程度。

2.1.2 认知负荷的分类

一般认知负荷分为三大类: 第一类是内在认知负荷 (Intrinsic Cognitive Load)、第二类是外在认知负荷 (Extraneous Cognitive Load)、第三类是关

联认知负荷 (Germane Cognitive Load)。

内在认知负荷是由学习材料的复杂性和难度性以及学习者原有的知识水平决定的^[15]。如果将要学习的材料较为复杂并且有一定的难度,而且学习者对该领域的专业知识不足,那么学习者在学习该材料时,需要注意学习材料的多个元素,并且在注意多个元素时,还要对所注意到的元素进行加工整合,这种情况将导致学习者的工作记忆超出原有的工作记忆总量,这个学习材料就会产生较高的内在认知负荷。例如:学生在学习乒乓球的正手攻球时,不仅要注意手上的动作,还要注意腰部的扭转带动,同时在有球情况下还要判断球的弧线。学习者需要注意多个动作的要求,导致内在认知负荷过高,学习乒乓球攻球的效果差。如果一个学习者对某一个领域具有丰富的专业知识,这名学习者在学习相同材料时,产生的内在认知负荷就低。对于具有乒乓球学习经历的学习者而言,正手攻球动作已自动化进行,在学习过程中无需过多关注执行细节,因此相较于专业知识较低的学习者,其内在认知负荷更少。

外在认知负荷是由教学者设计和实施决定的,其源于不合理的教学设计和过程^[16]。它主要指对知识的学习和理解产生阻碍或干扰学习材料的认知资源,对学习效果产生负面影响,并给学习者带来多余且无效的负担。这种负荷主要取决于教师对教学内容、方式和组织形式的选择。在学习某项技能时,如果教师在进行教学时有过多的讲述,或者在课件上增加与学习技能不相关的图片或动画,或者在呈现出来的教学视频中出现冗余的文本信息以及声音^[17],使学习者学习期间产生疲劳和负担,超过学习者的工作记忆总量,将会影响技能学习的效果。因此,教学者在呈现学习材料时要注意减少无效信息,这样会使学习效果会事半功倍。

关联认知负荷不同于其他两种负荷,因为内在、外在的认知负荷与学习材料和教学设计有关,而关联认知负荷是学习者在进行学习时,除内在、外在认知负荷外所剩余的认知资源,使剩余的认知资源重组、编码、加工后,促进图式构建和图式自动化的认知负荷^[9]。关联认知负荷的水平是由学习者决定的,当学习者积极地投入到学习过程中时,他的关联认知负荷就高,反之则低。因此,在进行教学设计时,必须要能吸引学习者的注意力,提升学生的学习动机,这需要对教学内容进行处理,选择适当的教学方法,使学习者积极参与到学习中,有效增加他们的关联认知负荷,使更多的资源用于图式构建和自动化。

认知负荷理论强调,个体在完成任务过程中进行信息加工所需要的认知资源总量是有限的,所以这三者之间的关系是此多彼少的,可以用公式表示为:内在认知负荷+外在认知负荷+关联认知负荷=总认知负荷,且总认知负荷不能超出个体的认知极限^[18]。在认知总量一定的情况下,当内在和外在认知负荷增加时,关联认知负荷就会较低,这使得学习者学习效果变差;而当内在和外在认知负荷较

低时，关联认知负荷就会较高，有助于图式的构建以及图式自动化形成，学习者学习效果就会变好。

2.1.3 认知负荷的控制

降低内在认知负荷：第一种，内在认知负荷的产生是因为元素之间复杂的交互活动引起的，因此想要降低内在认知负荷，需要减少元素之间复杂的交互活动，如何减少元素之间的活动，可以把整个复杂的任务分成部分任务，就是把复杂的学习任务分成几个简单且相互联系的任务，Blayney（2015）在会计学习中就是运用这种方法，先前知识水平较低的同学学习孤立交互元素，再把它们连起来学习，能促进学生的学习效果^[19]；Lee（2006）在学习化学知识时，将学生较难理解的化学知识分屏分知识进行学习，可以促进学生对化学知识的理解^[20]；Gerjets（2006）在学习概率计算的过程中，使用样例模块化呈现的方式，提高学生解决问题的能力^[21]；Kester（2005）设计了对比实验，来验证直接呈现和相继呈现之间的区别，在集合电路学习中，设计两种干预方案，一种是直接将知识呈现给学生，另一种是将知识相继呈现给学生，结果表明将知识相继呈现的形式促进了学生的学习效果^[22]，先对几个简单任务进行学习，对复杂任务的先前知识（简单图式）有一定了解后，最后将简单任务整合，便能够掌握复杂的学习任务^[23]，所以部分一整体顺序教学策略并没有改变学习任务，而是在学习任务之前提高了学习者的先前知识，通过增加相关图式的获得来降低内在认知负荷。第二种就是提高学习者某个领域的先前知识。以上两种是降低内在认知负荷常用的方法。

降低外在认知负荷：外在认知负荷的增加是因为学习材料的呈现方式不合理导致的。首先，呈现的学习材料有过多的冗余信息（文本、声音），冗余的发生是由于相同的信息以不同的方式呈现或者呈现不必要的额外信息造成的，Moreno（2002）在教授学生闪电形成的过程中，将闪电形成的原理以两种形式呈现给学生，第一种将原理以说（非冗余）的形式呈现，第二种将原理以说和过多文本（冗余）的形式呈现，结果表明将原理以说的形式呈现比两个都呈现的要好^[24]，在看视频的同时又有过多的文本需要理解，使学生的视觉资源超负荷，在听觉资源上超负荷同样会使学生的学习效果变差，Brunken（2004）通过实验进一步证明了这一结果^[25]，Mayer（2001）指出，当一个材料的口头解释与书面信息同时呈现时会产生负面效应^[26]，而在Mayer（2002）的另一个研究中表示，精简的解释和简单文本的呈现不会产生负面效应^[27]，表明当文本跟声音一起呈现时，过多的信息才会导致外在认知负荷的增加^[28]，使学习效果变差；其次是，添加一些有趣但无关的文字和图片，会使学习者在学习材料时注意力被分散，不能很好地关注学习材料的重要部分^[29]，万菲（2009）的研究表明，在多媒体上呈现浮夸的界面和

过多的有趣但不相关的材料时，会导致学生学习效果变差^[30]，Paul（2008）的教学设计也验证了这一结果，他在音乐教学中，将学习材料的呈现方式分成三组，一组是将音乐符号和相关陈述在同张纸上分开展示，二组是将音乐符号和相关陈述分在不同纸上，三组是将音乐符号和相关陈述整合在一个信息源中，结果得出第三组的学习效果最好^[31]，不合理的呈现方式会导致学生注意力分散；最后，运用符号代表知识进行学习也可以降低外在认知负荷，郑琳娜（2007）通过考察学生在小学数学科目应用题中，使用语词表征、关系表征和符号表征的解题效果，得出符号表征对学生的学习效果有积极影响^[32]，Lee（2006）运用符号来表示气体与压强的学习，也验证了符号表征可以降低外在认知负荷^[20]。为了降低学生的外在认知负荷，在呈现学习材料上需避免上述问题，并可尝试用符号来代表重要信息，以防止学生在多余信息上消耗过多资源。

提高关联认知负荷：主要是通过激发学生的动机或努力^[17]，使学生将更多的资源放在图式构建或自动化有关的任务上^[33]，像“发现”这样的教学方法可以提供构建理解的机会，让学生探索、管理和检验假设与主题有关的交互活动，从而增加关联认知负荷，促进更深入地学习。在学习练习期间，教师可以通过提问（对原理的自我解释或教学解释），让学习者了解到解决问题的步骤，知道解决问题的具体使用时间和情境^[34]。通过问题式的自我解释或者教学解释，激发学生的学习兴趣 and 动机，促使学习者提高关联认知负荷。综上，在教学设计上激发学生的动机，发展学生的兴趣，可以促进学生图式自动化的构建。

2.1.4 国内外认知负荷理论在体育领域的相关研究

体育教学与其他文化课教学的不同在于其教学更为复杂，体育教学要教会学生运动技能，运动技能是靠身体表现出来的，这种身体表现主要以教师的各种动作要领的示范讲解以及学生的看模仿、听要领和对相关动作的练习习得来的^[35]，在这一过程中，教师有效的动作示范要领表达是提高学生学习效果的关键。在现代体育教学中运用多媒体技术，多媒体技术自身强大的视听功能和丰富的信息资源，能够激发学生的求知欲，教师运用多媒体技术进行教学能够使教学达到事半功倍的效果，学生也可以在教学中对不懂的知识点反复观看^[36]。但是现在多媒体技术在体育教学的运用中仍然存在一些问题，例如，课件中信息量过多，信息量过大会导致学生“消化不良”，忽略了学生的思维活动，导致学生的学习认知资源无效消耗，再加上大量的练习，学生没有思考的时间，大大削弱了多媒体教学的效果^[37]。

而如何使学生的学习认知资源有效消耗，如何在多媒体技术上更好的应用视频和图片进行教学呢？有研究表明在进行视频和图片设计时可以关注其认知结

构^[8]，心理学家 Sweller 提出的认知负荷理论，即关注工作记忆负荷的教学设计理论。认知负荷理论的核心是人类通过模仿别人的行为、听别人说的话或读别人写的东西来借用别人长期储存的信息，通过借用原理促进知识的获取^[13]。运动技能的形成也是学生听讲解，模仿练习得来的，因此将认知负荷理论与多媒体技术相结合运用在体育教学中具有可行性。也有相关的研究表明认知负荷理论运用在体育教学中可行，例如以下学者的研究。

梁波（2012）运用上述的两种图式运行机制进行运动技能的学习，运用两种不同的学习材料（有无图式）显示以及两种练习方案（有无自我解释）的交叉分组进行实验研究，学习乒乓球的拉下旋球技术，结果表明，有图式且有自我解释组的学习效果最好，说明技术讲解附图示和练习中增加自我解释对运动技能的学习有积极的促进作用^[38]，Cyrine 等（2020）对呈现视频与呈现静态图片两者进行研究，分析对柔道技能学习的影响，研究认知负荷、技术表现和动机的差异，实验表明视频组的学习效果、学习动机都要比静态图片组好，视频学习组的认知负荷要比静态图片组低^[39]，杨莹（2021）基于认知负荷理论对乒乓球教学设计进行了研究，在课程中，每节课通过 5-8 分钟的快、慢速动作的教学视频来提高学生对乒乓球技术的认知。此外，还探讨不同阶段的口述考核方法对提高学生技术水平的影响，实验一组在每节课练习后进行口述考核，实验二组每 4 节课进行一次口述考核，结果表明，实验一组的学习效果要好，说明在进行教学时运用视频教学且每节课进行一次自我解释有利于运动技能的学习^[40]，在另一项学习挺身式跳远的研究，也验证了运用问题自我解释是可以提高学习效果的^[41]。

将认知负荷理论运用在体育教学设计上，即在教学过程中通过降低内在、外部认知负荷和增加关联性认知负荷来达到提高教学效果的目的。从以往的研究发现，有两种主要方式。第一种是讲解附图式或者运用视频进行示范教学，且运用视频比图片的学习效果好；第二种是在技术练习之后增加对运动技能的解释（对技术的理解或自身学习时的身体表现的理解）。但在前人对体育教学的研究中，较少研究明确说明在教学时运用图式或者视频是控制了哪些认知负荷，通过什么方法或原理来控制这些认知负荷的。相关的研究仅仅只是将图片和视频提供学生学习，最后测量其学习后的技术成绩，通过技术成绩的高低来判断其增加或减少认知负荷的效果^[17]。

综上所述，本文决定选用呈现视频的形式以及自我解释进行实验，由于前人对视频的设计方法尚不明确，本文将设计三个组别，实验 1 组运用复杂元素分解为简单元素的形式来降低内在认知负荷，在视频上呈现技术动作并在视频中间添加关键动作的静态图片上，在视频上逐渐呈现；实验 2 组运用视频呈现技术动作且在关键动作上以连续播放的形式呈现；对照组以常规的教师讲解示范形式进行

教学，三个教学组在教学时注意避免冗余信息的产生和注意分散等情况的发生。设置三个组别以研究基于认知负荷理论的教学方案的效果，并探讨基于两种认知负荷设计的教学方案是否更有效。

关于视频的具体设计，相关研究没有明确地进行阐述，因此根据 Ste-Marie (2012) 的研究^[42]，教学视频的设计要求，从时间、示范者角度、视频速度、频率等方面进行设计，保持一定外在认知负荷。在自然环境的实验中，对自我解释的补充也不够明确，所以在本文中罗列出教学过程中自我解释的相关内容，以更好地增加学生的关联认知负荷。

2.1.5 认知负荷的测量

对于内在认知负荷和关联认知负荷，Ayres (2006) 的研究表明，主观评价对内在认知负荷敏感^[43]，该研究要求学生完成数学题，在保持关联认知负荷跟外在认知负荷的不变的情况下，对内在认知负荷（元素之间的交互作用）进行测量，表明以主观评价为指标具有较好的效度（ $r=0.85$ ， $p<0.001$ ），DeLeeuw(2008) 等研究者用实验验证了心理努力的评价对内在认知负荷敏感，材料难度的评价对关联认知负荷敏感^[44]，而龚德英 (2009) 的实验与其相反，心理努力的评价对关联认知负荷敏感，材料难度的评价对内在认知负荷敏感^[17]，van Merriënboer (2002) 等人也证明了对心理努力的评价是关联认知负荷敏感^[45]，内在认知负荷是关于个体对学习材料难度的感知情况，关联认知负荷是个体学习时运用所剩认知资源把学习材料与原有的知识结构整合的情况，因此本研究使用心理努力的评价测量关联认知负荷，材料难度的评价测量内在认知负荷，用来验证对元素交互作用的控制和增加自我解释的两种方法是否可以改变相应的认知负荷。

对于外在认知负荷，众多的学者是运用双重任务的反应时来进行测量，双重任务的测量需要学生在观看视频的同时对视频上出现的反应做出反应，即在观看视频时，会在屏幕上跳出一个点，由被试点击取消，最后系统会计算出点击每个点所花费的时间，以此判断外在认知负荷的高低，但由于本研究是由小组长运用平板进行播放，带领组员一起学习，所以每位学生都进行双重任务的测量不现实，且本实验的视频制作是按照避免增加外在认知负荷的事项进行设计，以保证呈现的视频没有冗余信息且注意不会被分散，两种视频跟教师进行现场讲解示范的内容大致一致，因此可以认为三个组别的外在认知负荷是保持在一定的水平，所以本研究将不采取其他方法测量受试者的外在认知负荷。

Pass (2006) 等人认为，要确定某一种教学方法对受试者来说，所造成的认知负荷的好坏，需要将受试者的学习结果测量数据与认知负荷测量数据结合起来探讨^[46]。他们列举了一个例子，假如两个受试者（1号、2号）学习同一个任务，

使用不同的教学方法，1号受试者降低内在认知负荷，2号受试者降低内在认知负荷的同时又提高关联认知负荷，假使两个教学方案产生的外在认知负荷相同，当2号受试者的学习成绩提高的时候，才能说明其花费了更多的心理努力，但如果学习成绩没有提高，说明就算依照了认知负荷理论设计的教学方法，也是无效的。

2.2 高中羽毛球相关研究

《2020版高中体育与健康课程标准》强调要全面提高学生发展核心素养和学科核心素养，为学生终身体育锻炼和保持健康奠定坚实的基础，较为系统地学习1-3个运动项目，培养运动爱好和专长。高中阶段为了促进学生身体发展，使学生掌握1-3个运动技能，提高自我锻炼身体的能力，普遍开展选项教学^[47]。通过调查发现，高中学校开展最多的是篮球，羽毛球、排球等球类项目，羽毛球项目又颇受学生的喜欢^[48]，学生可以通过羽毛球学习，培养体育课的学习兴趣，提高羽毛球运动技能。但在另一项调查发现，进行羽毛球教学时，教学方法没有创意，体育教师的教学方法单一，降低了学生对选项课的兴趣^[49]。

高中存在的问题之一就是高中阶段的学生学业负担较重，教师和家长更加注重学生文化课的学习^[50]，学生在体育技能学习中所运用的认知资源就少。羽毛球运动对于初学者来说，羽毛球技术的学习相对复杂困难，羽毛球的技术大多是需要全身协调发力的^[51]，在羽毛球技术动作学习时，学生需要同时处理几个身体动作信息，由于高中阶段的学生将更多的学习资源多用于文化课学习，教师在授课时，教学方法单一，没有创意，学生对羽毛球技术的理解有限，很难把握正确的技术信息和动作表象，学生就会出现“只喜欢体育，不喜欢体育课”的现象，学生很难掌握1-3个运动技能。

综上，高中阶段，教师在进行授课时，应注重学生的认知能力，对教学设计进行创新，设计有利于提高学生认知能力的教学设计，有证据表明，教师可以在授课时，添加视听觉显示来提高学生对技术的认知，以此提高学生的运动技能表现和学习兴趣^[5]。提高学生对技术的认知，可以从认知负荷理论出发，从教学设计上尽可能的降低阻碍的认知负荷，提高有效的认知负荷。

2.3 认知负荷理论、羽毛球学业成绩和心理因素三者的关系

2.3.1 认知负荷理论与学业成绩的关系

学业成绩是以当前的教育制度中学科标准化测验分数为直接指标,如学生的单元测试、期中考试成绩、期末考试成绩等。李丽(2004)认为学业成绩是可以直接从学生的分数中体现,分数能很好地反映出学习效果^[52]。羽毛球学业成绩既是学生在掌握羽毛球技术和积极参与羽毛球运动之后所展现出来的综合表现。

学生的学业成绩是衡量教育项目的成功与否的重要预测因素^[53]。高中阶段的学生学业压力大,需要学习多个学科,学生的认知资源有限,充分利用学生的认知资源是每个教育者需要做的事。认知负荷理论的作用是调控学习者的认知资源,促进学习效果。认知负荷理论运用在体育项目上,也可以促进学生的学习效果。杨九民(2023)让学生观看视频并运用不同的学习策略进行练习,学习羽毛球正手发高远球技术,相比于观察学习,想象法和言语表现策略均可以提高学习效果^[54];王昊(2023)将认知负荷理论与 SPOC 教学法相结合,在课前提高知识脚手架,学生可在课前预习,增加学生的先前知识,比传统组更好的提高学生的篮球成绩^[55];Rekik(2021)学习足球战术,在视频上运用符号提示,更好地提高了学生的足球战术学习效果^[56]。以上均表明在体育项目练习上,结合认知负荷理论可以更有效地提高学习效果。

以上认知负荷理论的运用是在小学阶段和大学阶段,相比两个阶段来说,高中学生的学习压力过大,将其运用在高中阶段,学习羽毛球项目上会不会有促进效果。因此本文将认知负荷理论运用在高中阶段的学习,研究其对羽毛球项目的学习是否有效果。

2.3.2 学业成绩与心理因素的关系

学生的学业成绩是衡量教育制度成功与否的重要标志^[53],而学习投入是学业成绩的重要影响因素之一^[57]。学习投入高的学生在学习上付出更多的努力,取得更好的成绩。学习投入理论提出,个体自我效能感是提升努力水平的重要变量^[58]。由自我效能与学习行为效果的研究结果可知,高自我效能感不仅可以引导个体注意力集中与学习事件,推动个体投入积极的学习行为,从而获得良好的学习成效^[59],还可以通过情绪反应过程影响学生参与体育活动的行为表现,进而直接决定了体育活动的内部动机水平和行为方向^[60],使学习者保持更高的努力程度。

Chen(2017)以 121 名参加电脑技能培训班的中老年人为研究对象,通过问卷调查的形式探讨发现:在线自我效能感、在线课堂学习投入以及学习成绩三

者之间两两正相关,其中学习投入在自我效能对成绩的影响中起着完全中介作用^[61],王甜甜(2022)基于建构主义理论和自我效能感理论探讨初中学生的课堂学习投入、学业自我效能感与成绩之间的关系,也验证了他们存在两两相关^[62]。李丽(2004)研究学生家庭因素对学生的动机和学习成绩的关系中,得到学生的内在动机能够正向影响学生的学习成绩^[52],李启丽(2022)研究高中生数学兴趣对数学学业成绩的影响发现,两者处于正相关,表明学生的内在动机可以正向预测学习成绩^[63]。

2.3.3 认知负荷理论与心理因素的关系

高中学生需要进行多门课程的学习,学生需要消耗较多的认知资源,过多的消耗会使学生减少对课程的好感度与依赖性,从而降低学习投入^[64],学习投入反映学生在上课学习中的心理活动,是观测学习过程和预测学业成就的一个重要指标^[65],一些研究证实了在不同的认知负荷情境下对学习投入具有不同的影响,在中小学教学情境下,李爽(2023)和Kirschner等人(2018)通过调查发现在认知负荷情境下对学习投入有调节作用,认为高认知负荷下更有帮助^[66]且还要在适当的范围内^[67],董安美(2020)认为低认知负荷可以提高学习投入^[68],王作伟(2020)认为认知负荷变高会导致学习投入降低^[64];不论是哪种观点,大多研究表明认知负荷的调控是可以影响学习投入中的积极投入维度^[69]。

研究者可以通过什么方法来调控受试者的认知负荷,从而促进受试者的学习投入呢?徐珂(2020)在观看生理性止血的教学视频前,把受试者分为无策略、阅读大纲、设置目标三组,调控受试者的内在认知负荷,结果得到阅读大纲和设置目标组别的学习投入要优于无策略组^[70],李亚(2022)在学习《教学系统设计》课程之前,将受试者分为生成性策略组和替代性策略组,生成性策略由学生自己制定计划,替代性策略由教师制定计划,调控受试者的关联认知负荷,得到生成性策略的受试者学习投入的效果好^[71],李宇航(2021)将自我解释融入科学模拟情境中进行教学,与无自我解释的对比,得到融入自我解释组的学习参与度要高^[72]。在以上大多研究通过对现状调查分析以及对文科知识教学运用的为主,较少关注学校体育的教学场景,揭示认知负荷对体育教学场景的影响,为此,本研究设置三种教学方案进行研究,研究调控认知负荷对学习投入的影响。

自我效能感(Self-efficacy)最早由心理学家班杜拉提出,是指个体对自己能否完成某一项活动的主观判断,表现为个体对自身实现特定领域行为目标所需能力的自信程度。很多学者研究控制认知负荷与自我效能感之间的联系,David.F(2018)基于认知负荷理论的设计,通过分析简化任务的方式学习化学,提高了受试者的自我效能感^[73],Mason(2013)基于认知负荷理论运用在入门编

程的教学设计中,分屏的学习有助于学生的成绩提高,并能提高学生的自我效能感^[74],Kitsantas(2000)在设计掷镖技能学习中,通过自我解释的不同方法进行干预,社会性反馈解释能提高成绩并提升他们的自我效能感^[75],Jenni L(2021)证明具有了较高的自我效能后,会降低对任务的感知难度^[76],即内在认知负荷会有所降低,众多学者验证了认知负荷与自我效能感之间的关系,但在羽毛球教学中,较少学者研究,是否在羽毛球技能教学中,基于认知负荷理论的教学设计,调控认知负荷一样可以提高受试者的自我效能感呢?

动机是激发与维持个体参与任务的动力,学者研究得出控制认知负荷可以提高受试者的动机,李宇航(2021)将自我解释融入科学模拟情境中进行教学,与无自我解释的对比,得到融入自我解释组的学习动机要高^[72],Moreno(2004)通过设计两种自我反馈方法进行实验,得出解释性自我反馈更有利于提高成绩跟学生的动机^[77],刘雷(2014)在研究中,基于认知负荷理论设计教学案例,提供学生进行学习,提高了学生的学习动机^[78],韩雅娟(2017)从认知负荷角度出发,结合学生大学英语学习的实际,对大学英语写作案例教学进行了设计,通过实验证实了实验组的英语写作水平与学习动机明显地提高^[79],David.F(2018)得出通过控制可以提高学生的动机信念^[73],动机信念是可以影响评估和监督阶段的归因,学习者将失败或成功归因于自己还是外部方面,都会以不同的形式影响他们的归因^[80],动机信念又包含了几个方面,例如内部动机、外部动机、无动机等等,在体育运动技能的学习中,学者常常用《运动情景动机量表》来测量受试者的动机情况,研究中较少基于认知负荷理论下对动机信念的详细维度进行分析,调控认知负荷主要是影响哪种动机,从而影响学习效果。

综上所述,自我效能感、学习动机、学习投入这些心理因素可以正向预测学生的学习成绩。那么本研究基于认知负荷理论进行干预,研究其对学生羽毛球学业成绩和学生的自我效能、动机、学习投入是否受到影响,因此本研究是检验基于认知负荷理论的教学设计对自我效能感、动机、学习投入及羽毛球学业成绩的影响。

2.4 文献述评

前人基于认知负荷理论,对受试者的认知负荷进行检测,发现受试者的自我效能感、动机、学习投入等心理因素与受试者认知负荷有相关性;对认知负荷进行调控,发现认知负荷处于适当的范围有利于提高受试者的自我效能感、动机、学习投入,但较少的学者基于认知负荷理论,研究其运用在羽毛球教学中对受试者自我效能感、动机和学习投入的影响。

前人运用视频、静态图片、问题的自我解释等形式调控学生的认知负荷，研究受试者在篮球项目、乒乓球项目、柔道项目等的学习，研究得出基于认知负荷的调控有利于促进学生运动技能的形成，但文章中没有详细地阐述是如何通过视频、静态图片的形式来调控学生的认知负荷，因此，本研究基于其他学者总结出如何调控个体认知负荷的方法，结合视频的形式，基于认知负荷理论的教学设计进行详细阐述。在以往的研究中较少人将其运用在羽毛球的技能教学中，所以本文对视频的制作形式、时间、快慢、演示者角度等进行说明，来检验其对学生的学习羽毛球技术的影响。

众多研究表明，受试者的学业成绩与学生的各个心理因素有联系，基于认知负荷理论的实验、受试者干预后的自我效能、动机、学习投入等都有促进作用，那么将其运用在羽毛球的教学中，学生的自我效能、动机、学习投入和学生的羽毛球学业成绩是否一样有促进作用。

因此本研究的预期假设为：（1）基于认知负荷理论设计的教学视频，可以降低学生的内在认知负荷和提高学生的关联认知负荷，且与普通视频组和对照组存在差异；（2）运用基于认知负荷理论设计的视频教学和自我解释可以促进学生的自我效能感，且与普通视频组和对照组存在差异；（3）运用基于认知负荷理论设计的视频教学和自我解释可以促进学生的动机水平，且与普通视频组和对照组存在差异；（4）运用基于认知负荷理论设计的视频教学和自我解释可以促进学生的学习投入情况，且与普通视频组和对照组存在差异；（5）基于认知负荷理论设计的教学视频，可以提高学生的羽毛球学业成绩，且与普通视频组和对照组存在差异。

3 研究对象和方法

3.1 研究对象

本研究的研究对象为基于认知负荷理论进行的教学设计,研究基于认知负荷理论的教学设计对高中学生羽毛球学习效果的影响。

3.2 研究方法

3.2.1 文献资料法

利用网络、图书馆、电子资源数据库等寻找相关文献,以“认知负荷理论”、“教学设计”、“羽毛球”等为主题词,通过阅读归纳与羽毛球、认知负荷理论、教学设计相关的国内外文献,进行文献梳理与总结,撰写国内外研究现状,借鉴相关经验,确定研究方法与技术路线,进行相关研究。

3.2.2 实验法

3.2.2.1 实验对象

本研究选取的实验对象为高一年级羽毛球选项班学生,随机抽取三个班学生分别为实验 1、2 组和对照组。每班选取学生 40 人,无羽毛球学习经验,无任何专业体育运动经验,每班学生基本情况如表 1 所示。

表 1 受试者基本信息 (N=120)

指标	实验 1 组(n=40)	实验 2 组(n=40)	对照组(n=40)	F 值
男/女(人)	15/25	16/24	14/26	
年龄(岁)	15.53±0.60	15.60±0.59	15.45±0.64	0.61
身高(cm)	166.76±7.35	166.79±6.17	168.11±6.94	0.51
体重(kg)	55.66±7.84	56.47±6.61	57.85±7.11	0.95

注: F 值表示在统计学意义上在 0.05 有显著差异; *代表 $P<0.05$, **代表 $P<0.01$, ***代表 $P<0.001$ 。

3.2.2.2 实验设计

(1) 实验依据

在现有文献里,在体育教学领域中运用基于认知负荷理论设计的文献里,以静态图片或视频跟问题解释两种形式相结合,组成一种教学方案^{[38][39][40]},以检验是否促进学生运动技能的形成。前人的研究中,通常以问题解释或自我解释的方

法来增加受试者的关联认知负荷^[34]，运用多媒体技术呈现视频和图片来促进学生的技术图式构建^[17]，对关联认知负荷和内在认知负荷进行测量。在前人的文章中只阐述了运用问题解释这一方法，通过检验学生本身的学习内化效果，增加学生的学习学习动机，以此增加学生的关联认知负荷，而对视频或静态图片的呈现，运用何种方法来降低内在认知负荷或外在认知负荷没有进行阐述，这是前人研究的不足之处。

为此本论文根据以上综述的方法，在学习材料的呈现时减少各信息之间复杂的元素交互活动^[23]，而在视频中的运用就是在正常播放的中间加入技术动作的静态分解图片，适时播放技术动作分解图片，以增加长时记忆中的图式，使学生能够加工更多的内容片段^[81]，以此降低学生的内在认知负荷。因此，本研究将基于认知负荷理论设计的教学视频加问题解释的教学设计设为实验 1 组。

为排除视频这一因素对干预效果的影响，设置普通视频（正常适时播放）^[39]加问题解释为实验 2 组，视频的制作要求与实验 1 组一样。

根据观摩学习广州市培英中学云城校区的老师的体育课程，教师基本以常规的讲解示范进行教学，因此，对照组设为常规教师讲解教学，不设问题解释环节。基于控制外在认知负荷的要求，三个组别在进行教学时均以相同的内容进行讲解示范^[27]，不出现其他冗余信息。检验基于两种认知负荷设计的教学方案是否更有利于学生运动技能的形成。

（2）教学设计原则

以《体育与健康》教学改革指导纲要（试行），贯彻“教会，勤练，常赛”的教学形式^[1]，以《高中体育与健康课程标准》为指导，设计羽毛球体育与健康课程教学计划见附录 C，确立以下的教学目标：

运动能力：对羽毛球运动有较清晰的认识和理解，羽毛球基本技术、技术动作组合和战术运用水平不断提高，能在羽毛球比赛中运用所学技战术，对羽毛球运动的体验逐步加深。体能水平明显提高，达到《国家学生体质健康标准》各年級的合格以上水平；掌握裁判知识，学会欣赏和客观评价羽毛球赛事。

健康行为：提高体能水平，激发运动兴趣，形成良好的运动习惯，积极主动参与校内外羽毛球活动，每周进行 2-3 次课外体育锻炼或比赛；有运动安全意识，学会预防羽毛球运动损伤办法，处理疲劳问题；能调控自己的情绪，乐观向上，面对不同的比赛等情境变化，有一定的应对能力。

体育品德：学生自信心的提升，积极进取、勇于挑战、团结奋进、顽强拼搏；学生竞争意识及团队协作能力的增强；参与羽毛球比赛时能遵守规则、服从裁判、尊重对手，正确对待比赛胜负。

（3）实验组的教学视频设计

视频设计时与广州市培英中学云城校区的三位一线羽毛球教师（正高级教师李老师、副高级教师何老师、副高级教师林老师）一起研讨交流，确定四个羽毛球技术（正手挑球、反手挑球、正手发高远球和正手击打高远球）的有效静态图片内容，以确保视频的权威性。而前人的研究中对于视频的制作要求没有明确说明，所以本研究根据 Ste-Marie（2012）^[42] 文章的要求进行视频的设计：

1) 视频的内容

本文章运用羽毛球基本技术的正手挑球、反手挑球、正手发高远球和正手击打高远球四个技术动作进行教学，内容为这四项目技术，技术动作基于人民体育出版社发布，肖杰编写的《羽毛球运动理论与实践》一书^[51]，结合羽毛球世界冠军陈金老师在哔哩哔哩软件发布的教学视频，对四个技术动作进行拍摄。

2) 视频的时间

本研究的实验对象是高中学生，上课时间为 40 分钟，因此视频的时间控制在 45 秒左右。

3) 视频的形式

基于 Lelievre（2019）学者研究的视频的快慢对于运动技能的学习都具有帮助，而慢速加实时速度的组别跟实时组和慢速组成绩上没有差异^[82]，另外一个学者 Scully（1998）研究得出慢速视频能够使学生保留运动信息，但是会扭曲原本的技能速度^[83]，因此本研究视频的速度用慢速跟实时结合的形式。

实验 1 组的视频基于内在认知负荷的要求设计，视频前面由正常速度播放，视频中间放入技术动作的分解静态图顺时播放同时加上简单文本讲解，视频后面由慢速结合实时速度播放，组成实验 1 组的教学视频。

实验 2 组视频前面由实时速度播放，视频中间以 0.5 倍速播放同时加上简单文本讲解，视频后面由实时速度播放，组成实验 2 组的普通视频，视频形式如图 1 所示。

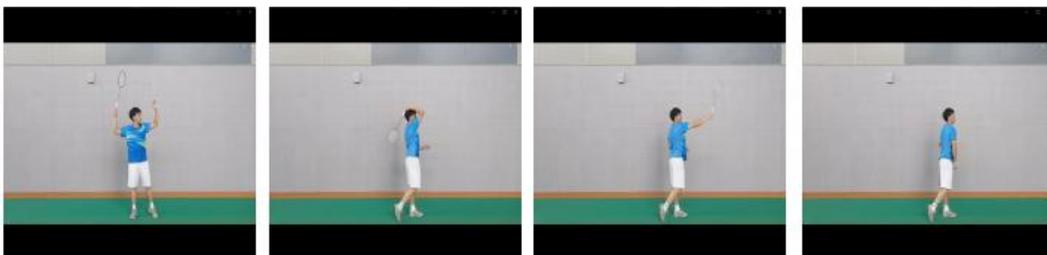


图 1 实验 1、2 组视频形式图

4) 视频播放的频率

基于 Amadiou（2011）^[84] 研究的基础，本研究将在每节课都进行教学视频的播放，在每次技术练习前由小组长组织进行组内观看，视频观看三次，练习中学

生可自行观看视频。

5) 视频演示者

Andrieux (2013) 认为熟练的模型, 也被称为专家模型, 被定义为一个具有丰富的技能经验的模型, 可以向学习者演示正确的技能执行^[85]。因此, 本视频的演示者选取进行本次羽毛球教学的教师进行拍摄。

6) 视频播放器

广州市培英中学与广州慧学君教育科技有限公司签订教育合作协议, 运用电子科技进行辅助教学, 每位学生的平板工具均有慧学君软件, 本研究的教学视频上传至慧学君, 供学生播放学习。

(3) 实验组的教学问题解释设计

本研究教学方案中问题解释环节, 根据人民体育出版社出版, 肖杰主编的《羽毛球运动理论与实践》进行问题设计, 对正手挑球、反手挑球、正手发高远球和正手击打高远球四个技术动作做出提问^[51]。问题如表 2 所示。

表 2 实验组的问题解释内容表

内容	课次	问题	答案
	1	击球时的发力原理是什么? 击球点在那里最合适?	前臂迅速内旋, 带动手腕向前上方展腕发力击球。在腰部或跨步腿膝盖以下的位置最合适
正手挑球	2	描述下完整的准备动作和击球动作。	两脚自然张开, 判断来球方向, 降低重心, 向右侧的来球方向移动, 同时持拍手手臂外旋, 带动手臂稍做回环引拍动作伸向球底, 左手拉举于体后侧保持身体平衡。
反手挑球	1	击球时的发力原理是什么? 击球点在那里最合适?	前臂外旋带动手腕, 利用拇指的顶力向前上方收腕发力。击球点在腰部或膝盖以下位置最为合适。

续表 2

内容	课次	问题	答案
反手挑球	2	描述下完整的准备动作和击球动作。	两脚自然张开，判断来球方向，降低重心，向左侧的来球方向移动，同时手臂略内旋，带动手腕稍回环引拍，伸向来球方向，左手平举于体后侧保持身体平衡。
	1	击球时的发力原理是什么？击球点在哪里最合适？	拍面与球接触瞬间，上臂与前臂迅速内旋，带动手腕快速向前上方展腕闪动发力，在左脚尖的前下方用正拍面将球击出。
正手发高远球	2	描述下完整的准备动作和击球动作。	两脚自然分开，左脚朝前，重心放于右脚，左手持球头置于胸前前方，右手正手持拍至身体后侧，侧对球网。先松球，向前挥拍转体，重心向左脚转移，转至面对球网时，在右侧前下方击球。
	1	击球时，发力的原理是什么？击球点与击球角度多少最为合适？	发力原理是正手握拍，手腕直立，前臂向前急速内旋发力，击球点在右肩前上方，用正拍面以与地面成近 120 度的仰角击球。
正手击打高远球	2	描述下完整的准备动作和击球动作。	脚步侧身移动，两手臂呈 90° 屈肘举于体侧，重心于右脚。当球落至一定高度，持拍手肘部上抬，以肩为轴向前做回环，前臂同时向前内旋发力击球，收拍至异侧，左手顺势向下。

3.2.2.3 实验干预方案

(1) 干预地点、时间

在广州市培英中学云城校区羽毛球教学场地进行实验。时间为 2023 年 5 月-6 月，为期 2 个月，8 周羽毛球课程，一周两节课，每节课 40 分，共 16 学时。

(2) 实验组和对照组 8 周的干预流程

第一周，三个组别的学生进行常规课堂的学习，例如学习小组的分配、学生羽毛球技术的展示，羽毛球课堂的规章制度制定，学习正反手握拍，提高学生们的羽毛球球感。在第一周第二节课结束后填写纸质版心理因素量表，并回收量表，测量三组学生的心理因素是否存在差异，以便后续的实验，心理因素测量表见附录 B。

随后开始按照羽毛球教学计划进行实验干预，实验 1、2 组学生进行视频的学习。第二周和第三周学习正反手挑球技术；第四周到第六周学习正手发高远球和正手击打高远球技术。第七周开始测试羽毛球技术成绩，测试完之后再行第二次的量表填写，并同时要求学生填写纸质版认知负荷自测量表，认知负荷量表见附录 A，回收量表。第八周进行测试和比赛，教师在比赛前让小组长带领组员进行自我评价和互评，小组长记录互评成绩，随后教师记录在教学记录表上。教师通过观察学生的实战比赛，对学生的比赛表现以及以往的课上表现进行打分，成绩登记表见附录 F。8 周干预内容如表 3 所示：

表 3 实验组和对照组 8 周干预内容表

周次安排	课程内容	课时
第 1 周	羽毛球基本知识，课堂纪律教育，正反手握拍、颠球	2
第 2 周	正手挑球、正手移动挑球	2
第 3 周	反手挑球、反手移动挑球	2
第 4 周	正手发高远球、正反手移动挑球	2
第 5 周	正手击打高远球	2
第 6 周	正手发高远球、后场移动正手击打高远球	2
第 7 周	正手发高远球、正手击打高远球考核	2
第 8 周	考核、半场比赛	2
总计		16

(3) 实验组和对照组一节课干预流程

三个组别均以《体育与健康》教学改革指导纲要（试行）的要求，贯彻“教会，勤练，常赛”的教学形式，以《高中体育与健康课程标准》为标准，设计高中阶段羽毛球教学方案。三个组别的羽毛球课均由同一位教师进行教学，学生均参与准备部分、基本部分和结束部分三个环节的练习内容，教学计划见附录 C。

1) 实验组的干预流程

准备部分，学生均进行相同的热身方式（羽毛球操、跑操）。基本部分，实验 1、2 组在进行羽毛球技术练习前，由小组长组织观看三次慢速、实时结合的教学视频，观看结束后，小组长带领学生进行模仿练习，模仿练习结束后，进行 2~3 分钟自我解释环节（该环节由教师提出问题，由小组长带领组员一起讨论，小组成员进行回答），再进行每节课的常规教学比赛，教学比赛后进行体能练习。结束部分，学生统一进行相同的放松（放松操），并对课上学习情况进行点评总结。实验组教案见附录 D。

2) 对照组的干预流程

准备部分，学生均进行相同的热身方式（羽毛球操、跑操）。基本部分，学生不观看视频，由任课教师进行讲解示范，讲解示范完之后，由小组长带领学生进行练习，练习之后进行常规教学比赛，教学比赛后进行体能练习。结束部分，学生统一进行相同的放松（放松操），并对课上学习情况进行点评总结。对照组教案见附录 E。实验组和对对照组干预流程区别如图 2 所示。

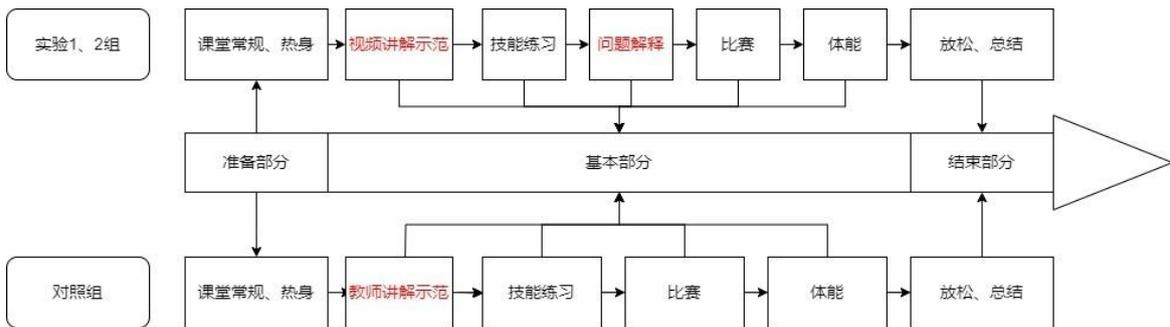


图 2 实验组和对对照组干预流程区别图

3.2.2.4 评估指标

(1) 学业成绩

教学评价设计：广州市培英中学（云城校区）体育与健康课程考核成绩由 4 部分组成，第一部分课堂参与，占比 10%，主要考查学生的出勤状况；第二部分为课堂评价，即学生的技术定量评价，占比 40%，主要考查学生掌握技能的情况；第三部分为体能测试，占比 35%，主要考查学生在体育课上体能练习以及课后的自主锻炼的情况；第四部分为教师评价与学生互评，由教师评价、学生互评、学生自评三个部分组成，占比 15%，成绩登记表见附录 F。

1) 技术成绩

羽毛球技术成绩作为第二部分课堂评价的分数，作为达标成绩，根据《青少年羽毛球运动技能等级标准》基础一、二的科目二的测试方法^[86]和广州市培英中学羽毛球课程教学计划，参考一线教师的意见，充分考虑实验对象的实际水平和

教学时间安排，制定测试项目及评分标准如下：

选用正手发高远球技术和正手击打高远球技术两个技术动作作为技术成绩测试项目。两个技术动作测试均以半场直线为主，每位学生均击球 12 次，前两次击球为试球，不计入成绩，从第三个球开始计入，击球落点有 4 个区域，靠近端线的区域为 1 号区域，分值为 1 分；2 号区域，分值为 0.8 分；3 号区域，分值为 0.6 分；4 号区域，分值为 0.4 分，总计 10 球的落点，最后相加得分为该技术动作的成绩。正手发高远球考核，学生站在发球线后一米处进行发球测试；正手击打高远球技术的考核，由一名学生正手发高远球至 2 号区域，参与考核的学生站在 2 号区域进行正手击打高远球的测试。技术测试成绩分数如图 3 所示。

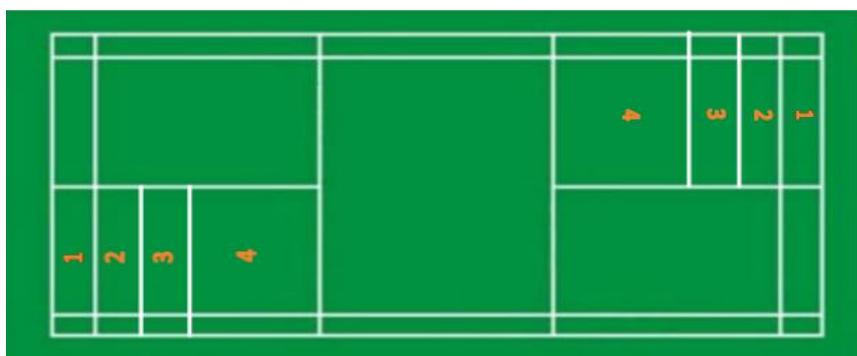


图 3 技术测试成绩分数分布图

2) 羽毛球运动参与成绩

运动参与成绩根据《广东省教育厅关于普通高中体育与健康等科目学业水平考试工作的指导意见》进行设计^[87]，羽毛球运动参与得分由 10% 的课堂参与和 15% 的教师评价和学生互评组成，总分为 25 分。课堂参与主要考查学生的体育课出勤情况，该部分占 10 分。教师评价是教师根据学生的上课情况、比赛参与情况、学生比赛时的态度情况等进行评定，该部分占 10 分；学生互评由学生相互评价和学生自我评价组成，由教师上课时对学生询问并记录成绩，该部分占 5 分。

3) 羽毛球总成绩

羽毛球总成绩由 40 分的技术成绩和 25 分的运动参与组成，满分为 65 分。由于学生的技术成绩考核只有两个技术成绩组成，单个技术的成绩满分为 10 分，所以在计算羽毛球总成绩时，由两个技术成绩相加的两倍加上运动参与得分组成。

(2) 心理因素

1) 内在认知负荷

内在认知负荷的测量采用《材料难度量表》，题目是“请对刚才所学习材料的难度进行评价。请从以下 9 个数字选择适合你的数字。”采用 9 点 Likert 计分方式，从 1-9 依次表示非常容易到非常困难。本研究认为材料难度评价作为测量内在认知负荷的一种敏感性指标 (Ayres, 2006)^[43]，内在认知测量见附录 A。

2) 关联认知负荷

关联认知负荷的测量采用《心理力量表》，题目是“在羽毛球学习中，你投入了多少心理努力？请从以下 9 个数字选择符合你的数字。”采用 9 点 Likert 计分方式，从 1-9 依次表示从最小努力到最大努力。心理努力评价作为测量关联认知负荷的一种重要指标（Merriënboer, 2002）^[45]，关联认知负荷见附录 A。

3) 一般自我效能感

《一般自我效能感量表》（General Self-Efficacy Scale, GSES）由 Schwarzer 等人编制而成，本研究采用熊璐（2012）所用的 GSES 中文版本。研究用一般自我效能感量表所报告 α 系数为 0.867。该量表含有 10 条项目，例如“如果我尽力去做的话，我总是能够解决问题的”“即使别人反对我，我仍有办法取得我所要的”等条目。各条目采用 4 点 Likert 计分（1 分表示完全不符合、4 分表示完全符合）。所有条目得分相加，得分越高自我效能感越高，量表见附录 B。

4) 运动情境动机

Guay（2000）等人编制的《运动情境动机量表》（The Sport Situational Motivation Scale, SSIMS）^[88]，该量表有 4 个维度，分别是内部动机、鉴别原则、外部动机、缺乏动机，其中 1、5、9、13 四个条目为内部动机维度；2、6、10、14 四个条目为鉴别原则维度；3、7、11、15 四个条目为外部动机维度；4、8、12、16 为缺乏动机维度。以“为什么您当前从事这项运动”为主题进行开展调查。国内学者田宝和杨铭（2004）对这个量表进行了翻译并进行了信效度检验，该量表的绝大多数指标达到了心理测量的指标，研究报告的 α 系数为 0.875。各条目采用 7 点 Likert 计分（7 分表示完全对应、1 分表示完全不对应）。各个维度的条目相加求平均值为各个维度的得分，某个维度得分越高，表示学生在进行运动时某个动机做主导，量表见附录 B。

5) 学习投入与不满

采用黄鑫睿（2016）基于 Skinner 编制的《学习投入与学习不满量表》改编的中文版本^[69]，对学生学习投入测量的数据进行因子分析，在 Skinner 编制的原有 16 个条目中删除了 2 个条目，共有 4 个维度，积极行为投入维度有“在羽毛球课上，我认真听讲”等，序号为 1、2、3、4 的 4 个条目；积极情感投入维度有“我对羽毛球的知识感兴趣”等，序号为 5、6、7 的 3 个条目；消极行为投入有“上羽毛球课对于我来说是在完成任务”等，序号为 8、9、10、11 的 4 个条目；消极情感投入有“我会为羽毛球考试成绩而焦虑”等，序号为 12、13、14 的 3 个条目，共 14 个条目，信效度检验报告的 α 系数为 0.855。各条目采用 5 点 Likert 计分（1 分表示非常不同意、5 分表示非常同意），各维度的平均数为各个维度的得分，积极维度分数越高和消极维度得分越低，表示学生学习投入的

效果越好，相反则表示投入效果越差，量表见附录 B。

3.2.2.5 无关变量的控制

(1) 选择—成熟效应

指实验组和对照组来自不同的总体对内部效度的损害。本研究中的被试来自同一个总体。实验班跟对照班都来自广州市培英中学云城校区的高一学生，学校采用选项制教学进行授课，学生自行选择上课项目，在年龄、智力上不存在差异。因此干预过程中没有选择—成熟效应对内部效度的威胁。

(2) 选择—历史效应

指非实验处理事件对内部效度的损害。本研究的实验干预是在广州市培英中学云城校区的教学期间，实验组和对照组均需要完成教学任务跟相应的体能任务，所以，实验组跟对照组在实验干预期间的上课时间、上课内容、练习强度、练习密度都一样。另外，整个实验周期内没有非实验处理事件或其他突发事件干扰。因此干预过程中没有选择—历史效应对内部效度的威胁。

(3) 选择—测试手段效应

指一个组的测试手段发生改变而另一个组没有改变，导致极端数据对内部效度的损害。本研究在收集前后评估指标时，实验组跟对照组都是使用量表在同一地点进行同时填写。本研究在实验前对实验组跟对照组学生的学习动机、自我效能感进行独立样本 T 检验是否具有差异。因此可以排除选择—测试手段效应对内部效度的威胁。

(4) 差异的统计回归

指实验组和对照组不同质、水平不一导致向平均数的回归。本研究中的实验组跟对照组来自同一个总体，年龄、性别比例相当、之前没有进行过羽毛球项目学习的学生。因此可以排除差异的统计回归对内部效度的威胁。

(5) 期望效应

指被试被特别关注或被试已经知道实验假设导致过高评分而产生对内部效度的损害。本研究在第一次集中填写量表时已向学生讲明，本学期的羽毛球教学为同一个教师进行教学，教师以统一标准进行教学，并要求学生根据自己的真实情况填写量表。所有学生不知道研究假设，因此可以排除期望效应对内部效度的威胁。

3.2.2.6 统计方法

本研究将采用 Excel 表格收集问卷的相关数据，运用统计软件 SPSS26.0 对收集的数据进行统计分析，在实验前对实验 1、2 组和对照组学生的学习投入、运动情境动机、自我效能感和学生的进行单因素 ANVOAD 比较，确保开始实验前

学生的学习投入、运动情境动机和自我效能感不存在统计意义上的差异，以便可以开始后续的实验。

采用单因素方差分析研究干预后实验 1 组、实验 2 组和对照组之间的当前时刻的《自我效能感量表》，《运动情境动机》量表和《学习投入与不满》量表得分的显著性差异，以减轻任何潜在的影响。采用配对样本 t 检验，以确定是否有显著性差异，所有统计检验（双尾检验）的 α 水平均为 0.05。

由于只收集后测的技术成绩，若数据服从正态分布，则使用单因素 ANVOAD 进行差异比较，若不服从正态分布，则运用非参数检验，包括多独立样本秩和检验以及配对样本秩和检验。

4 研究结果

4.1 认知负荷

4.1.1 内在认知负荷

对数据进行正态性检验，发现 $P < 0.05$ ，干预后材料难度得分数据不服从正态分布，故采用多样本的 Kruskal-Wallis H 检验。干预后三个组别的材料难度得分存在显著性差异 ($H=12.91, P=0.002$)。Bonferroni 多重均数比较结果显示，实验 1 组与实验 2 组的材料难度量表得分有显著性差异 ($p=0.023$)；实验 1 组与对照组的材料难度量表得分有显著性差异 ($p=0.002$)，实验 2 组与对照组的材料难度量表得分无显著性差异 ($P > 0.05$)。得分结果如表 4 所示。

表 4 认知负荷《材料难度》量表得分结果

分组	中位数 (P25, P75)	秩和检验	多重比较
		H	
实验 1 组	4 (3.25, 4)	12.91**	1 组 > 2 组 1 组 > 对照
实验 2 组	5 (4, 6)		
对照组	5 (4, 6)		

注：*代表 $P < 0.05$ ，**代表 $P < 0.01$ ，***代表 $P < 0.001$ ；多重均数比较表示各个组别之间的比较。

4.1.2 关联认知负荷

对数据进行正态性检验，发现 $P < 0.05$ ，干预后心理努力得分数据不服从正态分布，故采用多样本的 Kruskal-Wallis H 检验。干预后三个组别的心理努力得分存在显著性差异 ($H=27.73, p < 0.001$)。Bonferroni 多重均数比较结果显示，实验 1 组与实验 2 组的心理力量量表得分有显著性差异 ($p=0.023$)；实验 1 组与对照组的心理力量量表得分有显著性差异 ($p < 0.001$)，实验 2 组与对照组的心理力量量表得分显著性差异 ($p=0.029$)。得分结果如表 5 所示。

表 5 认知负荷《心理努力》量表得分结果

分组	中位数 (P25, P75)	秩和检验	多重比较
		H	
实验 1 组	6 (5, 7)	27.73***	1 组 > 2 组 1 组 > 对照 2 组 > 对照
实验 2 组	5 (4, 6)		
对照组	4 (4, 5)		

注：*代表 $P < 0.05$ ，**代表 $P < 0.01$ ，***代表 $P < 0.001$ ；多重均数比较表示各个组别之间的比较。

4.2 心理指标

4.2.1 干预前实验组和对照组各心理指标的比较分析

在初步的数据筛选中，未发现有缺失数据，干预前任何维度的组间均无显著差异 ($p > 0.05$)，各个维度的平均值、标准差的数值如表 6 所示。

表 6 干预前实验组和对照组心理指标得分结果

维度	组别	M±SD	F
自我效能感	实验 1 组	26.08±3.79	0.53
	实验 2 组	25.30±2.98	
	对照组	25.65±3.26	
内在动机	实验 1 组	4.18±0.71	0.53
	实验 2 组	4.05±0.73	
	对照组	4.12±0.70	
鉴别原则	实验 1 组	4.13±0.70	0.11
	实验 2 组	4.17±0.59	
	对照组	4.11±0.52	
外部调节	实验 1 组	2.61±0.51	0.01
	实验 2 组	2.61±0.65	
	对照组	2.59±0.52	
缺失动机	实验 1 组	2.34±0.63	0.31
	实验 2 组	2.30±0.64	
	对照组	2.41±0.54	
积极行为	实验 1 组	3.61±0.69	0.06
	实验 2 组	3.59±0.55	
	对照组	3.63±0.65	
积极情感	实验 1 组	3.58±0.58	0.03
	实验 2 组	3.55±0.68	
	对照组	3.60±0.68	
消极行为	实验 1 组	2.19±0.44	0.21
	实验 2 组	2.21±0.50	
	对照组	2.23±0.46	
消极情感	实验 1 组	2.23±0.53	0.51
	实验 2 组	2.27±0.55	
	对照组	2.19±0.60	

注：F 值表示在统计学意义上在 0.05 有显著差异；*代表 $P < 0.05$ ，**代表 $P < 0.01$ ，***代表 $P < 0.001$ 。

4.2.2 干预前后实验组和对照组心理指标的比较分析

干预前后, 实验 1、2 组和对照组的自我效能感、内在动机、鉴别原则、积极行为有显著性差异 ($p < 0.05$); 实验 1、2 组积极情感上有显著性差异 ($p < 0.05$); 实验 1 组消极行为、消极情感上有显著性差异 ($p < 0.05$); 其他维度干预前后无显著性差异 ($p > 0.05$)。干预前后各组别维度的平均值、标准差数据如表 7 所示。

表 7 干预前后实验组和对照组心理指标得分结果

维度	组别	前测	后测	T
		M±SD	M±SD	
自我效能感	实验 1 组	26.08±3.79	33.38±3.33	-8.73***
	实验 2 组	25.30±2.98	31.03±4.59	-7.07***
	对照组	25.65±3.26	30.45±4.82	-5.11***
内在动机	实验 1 组	4.18±0.71	5.28±0.69	-6.80***
	实验 2 组	4.05±0.73	4.81±0.92	-4.42***
	对照组	4.12±0.70	4.69±0.75	-3.62***
鉴别原则	实验 1 组	4.13±0.70	5.11±0.56	-6.10***
	实验 2 组	4.17±0.59	4.75±0.43	-4.95***
	对照组	4.11±0.52	4.63±0.70	-4.07***
外部调节	实验 1 组	2.61±0.51	2.51±0.50	0.89
	实验 2 组	2.61±0.65	2.53±0.51	0.57
	对照组	2.59±0.52	2.56±0.44	0.31
缺失动机	实验 1 组	2.34±0.63	2.16±0.61	1.20
	实验 2 组	2.30±0.64	2.14±0.63	0.99
	对照组	2.41±0.54	2.31±0.57	0.70
积极行为	实验 1 组	3.61±0.69	4.39±0.40	-5.46***
	实验 2 组	3.59±0.55	4.11±0.55	-3.95***
	对照组	3.63±0.65	3.90±0.54	-2.18*
积极情感	实验 1 组	3.58±0.58	4.16±0.54	-5.01***
	实验 2 组	3.55±0.68	4.02±0.52	-3.15**
	对照组	3.60±0.68	3.88±0.54	-2.01
消极行为	实验 1 组	2.19±0.44	1.95±0.51	4.34***
	实验 2 组	2.21±0.50	1.99±0.53	1.31
	对照组	2.23±0.46	2.00±0.52	1.99
消极情感	实验 1 组	2.23±0.53	1.89±0.54	2.89*
	实验 2 组	2.27±0.55	2.00±0.55	0.84
	对照组	2.19±0.60	2.05±0.54	0.19

注: T 值表示绝对值越大, 表明配对样本均值差异越大; *代表 $P < 0.05$, **代表 $P < 0.01$, ***代表 $P < 0.001$ 。

4.2.3 干预后实验组和对照组心理的结果比较分析

干预后实验组和对照组之间比较，自我效能感 ($F=5.19, p<0.05$)，内在动机 ($F=6.16, p<0.05$)，鉴别原则 ($F=7.58, p<0.05$)，积极行为 ($F=13.59, p<0.05$) 有显著性差异，多重比较得到，实验 1 组要优于实验 2 组；实验 1 组要优于对照组，积极行为维度实验 2 组要优于对照组。其他维度各组之间无显著性差异 ($p>0.05$)，干预后各组别维度的平均值、标准差数据如表 8 所示。

表 8 干预后实验组和对照组心理指标得分结果

维度	组别	M±SD	F	多重比较
自我效能感	实验 1 组	33.38±3.33	5.19**	1 组>2 组 1 组>对照
	实验 2 组	31.03±4.59		
	对照组	30.45±4.82		
内在动机	实验 1 组	5.28±0.69	6.16**	1 组>2 组 1 组>对照
	实验 2 组	4.81±0.92		
	对照组	4.69±0.75		
鉴别原则	实验 1 组	5.11±0.56	7.58***	1 组>2 组 1 组>对照
	实验 2 组	4.75±0.43		
	对照组	4.63±0.70		
外部调节	实验 1 组	2.51±0.50	0.11	—
	实验 2 组	2.53±0.51		
	对照组	2.56±0.44		
缺失动机	实验 1 组	2.16±0.61	0.98	—
	实验 2 组	2.14±0.63		
	对照组	2.31±0.57		
积极行为	实验 1 组	4.39±0.40	13.59***	1 组>2 组 1 组>对照 2 组>对照
	实验 2 组	4.11±0.55		
	对照组	3.90±0.54		
积极情感	实验 1 组	4.16±0.54	2.79	1 组>对照
	实验 2 组	4.02±0.52		
	对照组	3.88±0.54		
消极行为	实验 1 组	1.95±0.51	2.86	—
	实验 2 组	1.99±0.53		
	对照组	2.00±0.52		
消极情感	实验 1 组	1.89±0.54	2.00	—
	实验 2 组	2.00±0.55		
	对照组	2.05±0.54		

注：F 值表示在统计学意义上在 0.05 有显著差异；*代表 $P<0.05$ ，**代表 $P<0.01$ ，***代表 $P<0.001$ ；多重均数比较表示各个组别之间的比较。

4.3 羽毛球学业成绩评分

4.3.1 技术评分

干预后实验组和对照组之间比较，正手发高远球（ $F=5.37$ ， $p<0.05$ ），正手击打高远球（ $F=5.51$ ， $p<0.05$ ）有显著性差异，多重比较之后两个技术均是实验1组要优于对照组，实验1组和实验2组没有差异。各个组别的平均值、标准差数据如表9所示。

表9 干预后实验组和对照组技术得分结果

维度	组别	M±SD	F	多重比较
正手发高远球	实验1组	7.66±0.81	5.37**	1组>对照
	实验2组	7.21±1.47		
	对照组	6.74±1.40		
正手击打高远球	实验1组	7.57±1.06	5.51**	1组>对照
	实验2组	7.14±1.30		
	对照组	6.67±1.26		

注：F值表示在统计学意义上在0.05有显著差异；*代表 $P<0.05$ ，**代表 $P<0.01$ ，***代表 $P<0.001$ ；多重均数比较表示各个组别之间的比较。

4.3.2 运动参与评分

对数据进行正态性检验，发现 $P<0.05$ ，干预后材料难度得分数据不服从正态分布，故采用多样本的Kruskal-Wallis H检验。干预后三个组别的材料难度得分存在显著性差异（ $H=21.27$ ， $P<0.001$ ）。多重均数比较结果显示，实验1组与实验2组的运动参与得分有显著性差异（ $p<0.05$ ）；实验1组与对照组的运动参与得分有显著性差异（ $p<0.001$ ），实验2组与对照组的运动参与得分有显著性差异（ $P<0.05$ ）。各个组别的平均值、标准差数据如表10所示。

表10 干预后三个组别的运动参与得分结果

分组	中位数 (P25, P75)	秩和检验	多重比较
		H	
实验1组	25.00 (24.00, 25.00)	21.27***	1组>对照
实验2组	24.00 (23.00, 25.00)		1组>2组
对照组	23.00 (22.00, 24.00)		2组>对照

注：*代表 $P<0.05$ ，**代表 $P<0.01$ ，***代表 $P<0.001$ ；多重均数比较表示各个组别之间的比较。

4.3.3 总成绩评分

干预后实验组和对照组之间比较，各个组别之间有显著性差异（ $F=8.30$ ， $p<0.001$ ），多重比较得到，实验 1 组要优于对照组；实验 1 组要优于实验 2 组；实验 2 组要优于对照组。各组别的平均值，标准差数据如表 11 所示。

表 11 干预后实验组和对照组羽毛球总成绩得分结果

维度	组别	M±SD	F	多重比较
羽毛球总成绩	实验 1 组	54.73±3.82	8.30***	1 组>对照
	实验 2 组	52.26±6.34		1 组>2 组
	对照组	49.78±5.80		2 组>对照

注：F 值表示在统计学意义上在 0.05 有显著差异；*代表 $P<0.05$ ，**代表 $P<0.01$ ，***代表 $P<0.001$ ；多重均数比较表示各个组别之间的比较。

5 讨论与分析

5.1 实验组和对照组讨论总述

这项随机对照试验调查了基于认知负荷理论的教学方案对高中学生的羽毛球学业成绩和心理因素的影响。实验组和对照组干预前后的心理因素和学业成绩均有提升。此外，基于认知负荷理论的教学视频加问题解释的实验1组在羽毛球学业成绩、自我效能感、运动情境动机和学习投入方面表现出了显著提高。综上所述，基于认知负荷理论的教学设计对高中生羽毛球学业成绩和心理因素的积极影响提供了支持。

5.2 实验组和对照组认知负荷分析

(1) 实验组和对照组内在认知负荷分析

通过表4发现，本研究中基于认知负荷理论设计的教学视频比普通视频和传统教学在降低学生的内在认知负荷方面更有效果。将技术动作分解，先学习简单技术动作，再把所学的简单技术动作整合起来，部分到整体，由简到难的设计有助于降低学生的内在认知负荷，基本元素之间的互动会影响内在认知负荷^[89]，与前人的研究基本一致，Lee（2006）在让学生学习化学知识时，将难以理解的知识点分解后进行学习，通过简单交互元素的整合可以降低学生的内在认知负荷^[20]。

运用了问题解释的普通视频组在内在认知负荷上与传统教学相比没有区别。这与龚德英（2009）的研究不一致，他分为有教学解释的抽象逻辑高和无教学解释的抽象逻辑高两组，学生自己学习，最后测出结果，有教学解释组的学生关联认知负荷、内在认知负荷要高于无教学解释组，说明运用教学解释也可以调控学生的内在认知负荷^[17]，而本研究得到的结果，运用了问题解释的普通视频组在内在认知负荷上与对照组却没有区别。这种不一致可能是因为，两个实验的教学情境不同，龚德英的是实验室教学实验，学生根据提供的教学解释，自己学习抽象逻辑高的材料，在完成学习后立马进行认知负荷的测量。而本研究是自然教学实验，教师做主导进行教学，教师会多次对羽毛球技术的细节进行讲解，学生们可以掌握技能的细节，本实验的认知负荷是在学期末进行测量，本研究的教学时间要比龚德英研究的自学时间长，8周之后，学生对羽毛球的先前知识增加了。

这种差异说明，在自然教学情境中，对受试者的内在认知负荷要及时的测量，确保学生使用学习材料时真正的心理感受，内在认知负荷受学习者的先前知识水平的影响，经过一段时间的学习，学生的内在认知负荷会较低。这为往后的研究

提供了一个思路,在每次的材料学习后进行一次认知负荷的测量,检验根据认知负荷理论设计的教学材料在学完之后的效果,也为认知负荷理论的测量实践提供了一个依据。

(2) 实验组和对照组关联认知负荷分析

通过表 5 发现,本研究中两组教学视频组与传统教学相比,运用问题解释均能更好地增加学生的关联认知负荷;基于认知负荷理论设计的教学视频组比普通视频组在增加关联认知负荷方面更好。表明使用自我解释可以提高学生的关联认知负荷,与杨莹(2021)的研究结果一致,在乒乓球的学习中运用问题解释,实验组运用问题解释的干预比对照组更能提高学生的关联认知负荷^[40]。

两组教学视频组之间存在差别,原因可能是基于认知负荷理论设计的教学视频组内在认知负荷要比普通视频组低,对于刚接触羽毛球运动的学生来说,羽毛球技术动作的学习难度较大,对技术动作进行分解学习是一个很有效的方法,基于认知负荷理论的教学视频组释放了学生更多的认知资源,学生从而能将新学的材料更好地构建起来,普通视频组因为内在认知负荷较高,由于个体总的认知负荷有限,所以普通视频组学生的关联认知负荷增加有限,这与梁波(2012)的研究一致,他在学习乒乓球下旋球发现,只控制关联认知负荷是不够的,需要先释放足够的认知资源,关联认知负荷才能更好运用起来^[38],因此出现两组教学视频组的关联认知负荷存在差异的现象。

对照组是传统教学,教师进行讲解示范,视频的讲解示范比传统的讲解更为简洁,传统教学中教师的讲解过多,学生需要过多的认知资源来理解动作的要求,导致学生对技术的内在认知负荷变高。对照组没有进行问题解释这一环节,较难将技术动作内化为自己的认知结构,学生对技术动作的理解会相对于实验组较差。因此对照组的内在认知负荷较高,关联认知负荷较低。

(3) 总结

根据内在、关联认知负荷的数据得到,基于认知负荷理论的教学视频与问题解释相结合的方法是可以调控学生的认知负荷,使学生的内在负荷降低,关联认知负荷增加,更有利于学生运动技能的习得,也为体育教学领域提供了可操作的建议,而调控学生的认知负荷到底有没有效果,还需要分析学生的运动技能测试成绩,对成绩进行检验。还有另一方面,基于认知负荷理论调控学生的认知负荷,也可能调节学生的心理因素,从而影响学生的羽毛球学业成绩。

5.3 实验组和对照组自我效能感分析

通过表 6、7、8 发现,本研究中三组学生在为期 8 周的羽毛球教学后,自我

效能感均有提升；基于认知负荷理论设计的教学视频比普通视频和传统教学更能提高学生的自我效能感。这与 David (2018) 的研究结果一致，基于认知负荷理论的设计，在生物教学中运用视频，实验组运用简单任务分析的方式，让学生对生物材料进行分目标学习，期末后提高了学生的生物成绩和自我效能感^[73]。

班杜拉等人的研究指出，影响自我效能感的因素有以下四大类：成败经验、替代经验、言语劝说、情绪唤醒。成败经验是影响最大的因素之一，学生经过为期 8 周的羽毛球技能学习，逐渐掌握羽毛球技能，且三个组别均用“教会、勤练、常赛”的基本模式进行教学，三个组别的学生学习完技术动作之后，在每堂课均有比赛进行，通过比赛的环节，教师可以了解到学生的掌握情况，学生也能在比赛中运用新习的技能，并运用技术进行得分，获得比赛的胜利，增加学生的成败经验，当学生体验到较多的成功经验之后，自我效能感自然会有所增加。

基于认知负荷理论设计的教学视频要优于普通视频和传统教学，在视频中加入静态图片展示可以降低学生的内在认知负荷^[89]，释放更多的认知资源，有多余的资源让关联认知负荷工作，且静态图片的展示有时间让学生识别和处理技能细节的相关信息^[90]，加以运用问题解释可以促进学生把运动技能加工到长时记忆中，因此基于两种认知负荷设计的教学方案更有效果。

普通视频是连续动态的，关键信息是连续播放的，瞬态信息要求学生必须保持先前呈现的信息，以便其与后来的信息整合，这对有限的认知资源增加了额外的认知负荷^[91]，由于个体总的认知资源是有限的，普通视频组运用问题解释，提高学生的关联认知负荷，没有过多的认知资源用于羽毛球技能的关联，学生在进行问题解释环节时不能很好地把握羽毛球技术动作的细节信息，使得部分学生在进行这一环节时有困难，有压力，产生负面的情绪，进而使得学生的自我效能感有所降低^[92]，因此普通视频组的自我效能感得分要好于传统教学，但不存在差异。

其他研究学者呈现视频教学，能够增加学生的自我效能感，是因为在进行研究中不单纯呈现视频进行教学，还会运用其他方式对学生进行监测，例如刁喆 (2022) 运用线上线下混合模式进行羽毛球教学，通过利用软件提供线上学生观看视频，线下利用软件检测学生的课后练习情况，通过练习情况进行调整，学生通过反复地练习，也可以更好地习得技能，从而增加成功经验，提高自我效能感，与传统教学相比具有差异^[93]，这是因为教学方案不同引起的。

总而言之，基于认知负荷理论设计的教学方案，利用教学视频和问题解释可以提高学生的自我效能感，支持认知负荷理论提高学生自我效能感的结论，也为羽毛球教学和其他体育教学提供了可借鉴方法。

5.4 实验组和对照组运动动机分析

通过表 6、7、8 发现，本研究中三组学生在为期 8 周的羽毛球教学后，内在动机和鉴别原则均有提升；外部调节和缺乏动机没有明显变化；基于认知负荷理论设计的教学视频比普通视频和传统教学更能提高学生的内在动机和鉴别原则。这与李宇航（2021）的研究结果一致，将自我解释融入科学模拟环境教学中，得到融入自我解释的组别可以提高受试者的动机^[72]。

三组学生的内在动机和鉴别原则均有提升需归功于“教会、勤练、常赛”这个模式，学生们在课上学会技能，练习技能，在教学比赛中使用技能并获取成败经验，成败经验是影响个体自我效能感重要的因素之一，自我效能也是影响内在动机的重要心理因素，当人们热衷于在活动中寻找乐趣、兴趣、挑战时，他们就具有内在动机^[94]，个体的自我效能高的时候，个体的内在动机就越强^[95]，学生便能主动提高对羽毛球项目的掌握水平，体验羽毛球项目带来的价值^[96]，所以三组的内在动机和鉴别原则提升跟其自我效能感的提升有一定的联系。

基于认知负荷理论的教学视频的提升效果最好，通过制作羽毛球技能分解的教学视频，在课上提出动作细节的问题，学生在教师的提问下，回顾教学视频的细节动作，学生可以随时直观地观察技能动作，在问题的驱使下，可以反复对技能细节认真学习，提高对视频内容的理解，促使他们付出更多的心理努力，更快地掌握技能，对羽毛球的兴趣得到提升，学生内在动机和鉴别原则也随之提高^[95]，通过激发学生的动机或努力，学生将有更多的资源放在与羽毛球技能图式构建或自动化有关的任务上。

普通视频的关键信息是连续播放，瞬态信息要求学生必须保持先前呈现的信息，以便其与后来的信息整合，这对有限的认知资源增加了额外的认知负荷^[91]，由于个体总的认知资源是有限的，普通视频组内在认知负荷较高，没有过多的资源用于技能的关联，对羽毛球技能细节的理解模糊，学生在进行问题解释环节时，不能很好地进行作答，又因为实验组的教学环节之间紧凑，学生对运动技能信息的认知加工时间较短，使部分学生丧失一定的兴趣，产生消极情绪，内在动机和鉴别原则会有所降低^[97]，所以普通视频组的内在动机和鉴别原则要高于传统教学，但是不存在差异。

对于高中生来说，选项课是学生在学校体育课中学习自己喜欢的项目，以此习得有关技能，运用该技能与他人进行交流，运用该技能参加赛事，获取荣誉，对于大多数人来说是没有明确要求的，且学校短期内没有举行过大型赛事，学生从其他活动中获取动机和荣誉的行为较少，同时根据 Deci（1971）的自我决定理论，大部分学生都是根据自我身体概念选择的运动项目^[98]，所以实验前后学生的外部调节和缺乏动机不会有太大的变化。

总体来说,从本研究的结果看,基于认知负荷理论进行的教学设计,可以使学生的学习动机有所上升,学生在进行羽毛球教学中以求知欲占主导^[99],以掌握技能为主,能认识到学习羽毛球技术是对自己有利的一件事。这也为认知负荷理论在羽毛球教学中提高学生动机提供了借鉴方法,为其他体育教学提高了借鉴的基础。

5.5 实验组和对照组学习投入与不满分析

通过表 6、7、8 发现,本研究中三组学生在为期 8 周的羽毛球教学后,积极行为投入和积极情感投入均有提升;基于认知负荷理论设计的教学视频比普通视频和传统教学更能增加学生的积极行为;普通视频与传统教学相比能增加学生的积极行为。积极情感投入干预后三组提高没有区别。消极投入干预前后均没有变化。这与郑崔等(2023)的研究结果一致,他们运用教学视频,通过视觉提示和反思自我解释进行实验,得到视觉提示和反思自我解释可以深入地集中注意力,提高受试者的学习投入^[100]。

积极投入是指学生在学习期间所表现出来的积极行为和积极情感态度,它包括努力行为、脑力劳动行为和热情、感兴趣,如课堂活动参与、任务行为和遵守课堂纪律行为等。随着时间的迁移,三组学生的课堂活动参与行为增加,遵守课堂活动纪律行为增加,熟悉课堂规章制度,愈发熟练羽毛球技术动作,对羽毛球课越来越感兴趣,加上学生们的自我效能感在教学过后有所提升,所以三个组别的学生在教学后积极行为和积极情感均有提升的效果。

两组教学视频组提升效果均比对照组好,是因为教师提供视频给学生学习,视频的形式可以很好地抓住学生的注意力^[101],教师又对视频细节提出问题,学生思考,通过心理动画来构建动作,使他们能描述动作^[102],参与回答,学生的课堂参与度便有所提升,而且随着学生技能的熟练,学生的坚持行为和努力行为也得以增多。

基于认知负荷理论的教学视频要优于普通视频,可能是因为视频形式的不同,基于认知负荷理论的教学视频运用静态图片视觉提示,降低学生感知学习材料的难度^[103],通过问题解释,学生将更多的注意力放在教学视频的呈现上,付出更多的心理努力,促进羽毛球技能图式的构建,而普通视频是连续播放动作,学生不能很好地把握视频的技术动作细节,又因为教学环节紧凑,进行问题解释环节时,会出现畏难、答错误、不敢作答等行为,但是消极的行为在上课期间是明令禁止的,尽管学生有畏难情绪,但在问题解释环节时还是会积极参与,因此基于认知负荷理论的教学视频要优于普通视频。

干预后各组别的积极情感提升没有明显区别,可能是因为教学时间较短引起的,因为青少年情绪和动机脑区域活性升高,认知控制和情绪调节脑区域发展较慢^[104],学生的情绪体验和调节发展不协调使得青春期成为情绪情感的“暴风雨”时期^[105],根据表 9 的学生技术成绩来看,基于认知负荷理论的教学视频组学生的成绩提升效果要优于对照组的学生,因为羽毛球技术考试取得了高分,积极情绪会有所暂时性提高,上课时以视频和提问题的方法,可以抓住学生的注意力,学生的兴趣得到提高,学习羽毛球技术与对照组比较,也可以更快地掌握技术动作,所以基于认知负荷理论的教学视频组学生的积极情绪会提高更多。

从本研究的结果看,基于认知负荷理论的教学方案均比传统教学更能增加学生的学习投入,验证了调控认知负荷能影响受试者的学习投入,本研究证实了已有的研究关于认知负荷理论会影响学习投入这一结论,宋艳玲(2014)利用翻转课堂降低学生的内在认知负荷,提高学生的学习投入,获得了更好的学习效果^[106]。

内在认知负荷的降低,使学生释放出更多的认知资源投入到羽毛球技能的学习中,学生学习技能,根据自身理解总结问题答案,吸引学生的注意力,学生的投入行为自然会增加。本研究的教学方案为体育教师提供了一种实践方法。

5.6 认知负荷与心理因素之间的关系分析

三组学生的自我效能、动机、学习投入在教学之后均有提高,基于认知负荷理论的教学视频对比普通视频和传统教学,在自我效能感、内在动机、学习投入上均有提升,这与其他的研究结果一致,Kitsantas(2000)基于认知负荷理论学习掷飞镖,学生的自我效能感得到提高^[75],刘雷(2014)让学生学习排球扣球,提高了学生的动机^[78],李爽等(2023)调节学生认知负荷,有较高认知负荷资源的学生更有效地投入到学习中去^[66],结合本研究的结果得到调控学生的认知负荷是可以提升学生的自我效能、动机和学习投入。

有研究表明,三者心理因素之间存在着一定的联系,自我效能感能正向影响动机^[107],动机也能正向影响自我效能感^[108],自我效能感会对学生的行为选择、动机性努力、认知过程造成影响^[109],学生自我效能感高的时候,学生会主动迎接挑战,从本文的数据发现,也验证了学生自我效能感的提高,会随之提高学生的动机,学生对学习羽毛球运动充满兴趣,“教会、勤练、常赛”的模式对学生的自我效能,动机有促进作用,基于认知负荷理论设计的教学,调控了学生的认知负荷,更有效地提高自我效能感和运动动机^[73],与 David.F(2018)一致。

自我效能感是影响学生学习投入的重要因素之一^[110],自我效能感高的学生有能力完成学业,学习到技能,能激发出更高的学习动机,从而学生更愿意投入

更多的精力放到学习中去^[111]，所以按理来说，普通视频组的学习投入要优于传统教学，那么它的自我效能感和动机也应优于对照组，这样才能使普通视频组学生比传统教学投入更多的学习精力，但是从数据上看并不是这样，因为普通视频组连续播放会增加额外的认知负荷^[91]，由于个体总的认知资源是有限的，普通视频组内在认知负荷较高，没有过多的资源用于技能的关联，对羽毛球技能细节的理解模糊，不能很好地进行作答，又因为实验组教学环节之间比较紧凑，学生对运动技能信息的认知加工时间较短，使部分学生丧失一定的兴趣，产生消极情绪，但是消极的行为在上课期间是明令禁止的，尽管学生有畏难情绪，但在问题解释环节时还是会积极参与，所以普通视频组的自我效能感和动机差一些。

以上数据为教师们丰富自己的教学手段提供了一个实践依据，教师们在教学前根据认知负荷理论进行教学视频设计，运用多媒体技术进行演示，有利于提高学生的自我效能感和运动动机，使学生投入更多的心理努力到课堂之中。

但本研究的后测数据均是在期末技术成绩测试期间所测量，心理因素会受到受试者当前任务需要的影响，学生心理因素可能得到快速发展，可能在当时进行时有较高的表现，而受试者们真正的提升成效如何，提高之后的保持效果如何，可以在测试完一周之后或者两周内进行重复测量，以确保受试者的心理因素在结束羽毛球技术学习之后保持下来的效果量，这也为以后的学者提供了补充的思路。

5.7 实验组和对照组羽毛球学业成绩分析

(1) 实验组和对照组羽毛球技术成绩分析

通过表 9 发现，本研究中基于认知负荷理论的教学视频组比传统教学更能提升正手发高远球、正手击打高远球的技术成绩，这与杨莹（2021）的研究一致，学生学习乒乓球技能时运用视频和问题解释结合的形式，可以有效地提高学生乒乓球的学习效果^[40]。

技能学习的本质是将信息和较低水平的图式进行链接，形成更高级的、更高水平的图式构建过程^[112]。所以，学生在学习正手发球、正手击球时，人体需要在认知结构中加工如站位、架拍、引拍、发力顺利、发力方式、击球部位、击球时机等多个知识点，以便构建更高级的图式建构。在学习时，呈现教学视频，这大大降低了学生的内在认知负荷，释放出更多的认知资源，为提高关联认知负荷提供了可能，在学习技能时附上问题解释，由于认知资源的释放，使得学习者的关联认知负荷大大提高^[113]，能理解站位、架拍、引拍、发力顺序等知识点，更好地对所学的运动技术进行构建，从而提高了学生的羽毛球技术成绩。

基于认知负荷理论的教学视频组和普通视频组相比成绩的提高没有差别，第

一个原因是教学时间较短，运动技能的学习是相对比较复杂的，是脑力与体力相结合的活动，练习时间较短，学生的学习效果可能存在一致的情况；第二个原因是两个实验组均采用了问题解释，说明问题解释对调控学生的认知负荷具有较高关联性，龚德英（2009）利用教学解释调控学生的关联认知负荷，让学生学习抽象逻辑高的材料，得到教学解释组与其他组别相比，学生的关联认知负荷高且内在认知负荷也低^[17]，从本研究的结果结合龚德英（2009）的研究结果可以得出，对材料进行解释学习对调控学生的认知负荷有较大的关联度，所以学生有一定认知资源进行知识点的图式构建。

普通视频组与传统教学相比，对提高学生技术成绩上没有区别。可能是因为普通教学视频。该组尽管运用了问题解释，可以降低学生的内在认知负荷，但是与基于认知负荷理论的教学视频相比，内在认知负荷较高，部分认知资源没有释放出来，将技能很好整合为自己的技能，所以表明应该将基于调控内在认知负荷的方法用于视频的制作加上问题解释，两者的结合对提高学生的学习成绩更有效。

对照组是传统教学，教师讲解时，过多的知识点使学生的工作记忆容量过大，在进行构建时出现超负荷现象，对所学的知识无法进行有效地加工，大大降低学习效率^[38]。

（2）实验组和对照组羽毛球运动参与分析

通过表 10 发现，本研究中两组教学视频组学生的运动参与得分均要优于传统教学。运动参与是指学生在上课期间的出勤率、课堂学习、课余体育训练和学校体育竞赛及体育课表现情况。对于学生来说，更快形成羽毛球技能图式，更快掌握羽毛球技术，并运用技术完成比赛以及测试，在期末测试中获得好的成绩是最好的，再加上教学视频组学生上课时以小组为单位学习练习，观看视频，有小组长的监督加上视频的新颖性，上课期间要比对照组投入更多的精力在学习上，所以学生的运动参与得分要优于传统教学。

基于认知负荷理论的教学视频与普通视频相比有区别，是因为普通视频是连续播放的，学生对于连续视频的掌握相对于基于认知负荷理论的教学视频组较差，学生在进行问题解释环节时存在畏难情绪，积极参与课堂活动的频率要低于基于认知负荷理论的教学视频组，所以要稍差。

对照组是传统教学，学生在教师的指导下进行练习，学生主动参与课堂的教学活动较少，较为单一，在教师主导的教学中，学生的主体性得不到充分地发挥，出现教师让学生做什么，学生就做什么的现象。

（3）实验组和对照组羽毛球总成绩分析

通过表 11 发现，本研究中两组教学视频组学生的羽毛球总成绩均要优于对照组。这与杨莹（2021）的研究一致，每节课进行问题解释和观看视频，比传统

教学的效果好^[40]。

本研究的羽毛球总成绩由技术成绩和运动参与构成,运用视频跟问题解释的实验组在技术成绩上优于对照组,内在认知负荷低,关联认知负荷高,学生有更多的心理资源进行技术的学习,促进图式的构建;视频的形式可以吸引学生的兴趣,问题解释环节可以帮助学生构建羽毛球技能图式,学生主动参与到课堂中,注意力更为专注,学生的积极行为表现更好。

基于认知负荷理论的教学视频要优于普通视频,是因为普通视频没有调控学生的内在认知负荷,学生的认知资源的利用有限,认知资源少,所以在观看视频解决问题时会有不理解的情况,出现焦虑、压力的负面情绪,在回答问题时有逃避、不敢积极作答的情况,上课表现稍差,所以羽毛球总成绩会低于基于认知负荷理论的教学视频组。

(4) 总结

通过以上对技术成绩,认知负荷数据的分析,对正手发高远球和正手击打高远球各组之间的得分比较,说明内在认知负荷的降低,能够释放更多的工作记忆容量,与新学材料结合获得高级的图式^[16],问题解释反馈能提高学生的关联认知负荷,能有效地促进教学效果^[77],本研究结果结合梁波(2012)的研究,发现只控制一个认知负荷条件,较难达到更好的学习效果^[38],这与 Lee(2006)和郑琳娜(2007)的研究结论不一致,他们在学习文化课时调控一个认知负荷,可以促进学生的学习效果^{[20][32]}。

这种不一致说明,文化课与体育课不同,学生进行文化课学习时,有一本教科书随时供学生参考,而在体育课学习时,学生只有在教师讲解示范时才能了解到技能的内容,这为高中阶段羽毛球教育教学提供了一种教学方案,在进行体育教学前,教师可对教学技术进行视频录制,给学生提供学习材料,让学生可以随时查阅技能内容,也为其他学科提供了实践意义。

该实验只运用两个基本技术(正手发高远球、正手击打高远球)进行实验和测验,实验之后所得数据对整体羽毛球技能的学习概括性不强,实验为8周,受试者学习时间较短,对于复杂的结构化技能练习较少。在未来实验中,研究者可对多个羽毛球技能进行拍摄设计,运用在教学中,对所学技能进行测量,研究基于认知负荷理论在基础技术动作的影响,增加实验时间,对结构化技能进行研究,与基本技能相比,基于认知负荷理论的设计是否更有效果。

6 结论与建议

6.1 结论

(1) 视频内加入分解动作的静态图片能降低学生的内在认知负荷；教学中运用问题解释能提高学生的关联认知负荷。

(2) 基于认知负荷理论设计的教学视频对比普通视频和传统教学在提高高中生自我效能感、运动情境动机中的内在动机和鉴别原则、学习投入中的积极行为上具有显著的促进作用。

(3) 基于认知负荷理论设计的教学视频对提高高中生羽毛球技术成绩、运动参与和羽毛球总成绩上有促进作用；普通教学视频在运动参与和羽毛球总成绩上有促进作用。

6.2 建议

(1) 视听觉是学生掌握运动技能的基础，学生利用视觉观看技术动作的示范，利用听觉理解示范动作的技术要领，学生只有正确的图式和理解才能够将技术动作整合到学生自身的认知中，才能为学习一门技术打下坚实的基础，因此，学校教师应利用多种、不同方式的手段来强化学生的视听觉，多运用视频和图式等直观教具促进学生形成正确的认知结构，进而促进学生对体育运动技能的形成。

(2) 从学生掌握技能技术的规律、顺序出发，有效利用现代科技信息技术，对运动技能进行拍摄设计，利用多种手段进行优化教学，确保有效提高学生对体育运动技能的认知水平，从而降低学生的负面认知负荷；教师多利用教学问题提问学生，提高学生的积极负荷，提高学生的自我效能感，激发学习动机，使学生将更多的学习资源投入到课堂之中。

(3) 根据学生的具体学习掌握情况，在教学中利用有效的教学资源，适当调整学习内容和进程，多组织比赛，让学生在赛中学会技能的运用，使学生更好地投入到学习环境里，增强自信心，培养兴趣，提高学生的自我效能感，从而提高学生的学业成绩。

7 致谢

研究生时光就要结束了，回首往日内心满是感激之情。感谢广州体育学院给我提供了读研机会，感谢体育学院各位领导、老师对我的教导，同样感谢在我身边帮助我、陪伴我的同学们。即将步入社会的我会带着对母校的不舍之情，不忘初心继续前行。

本论文是在我的导师赵大亮老师的指导下顺利完成的。从我论文的选题到写作，赵老师全程都在尽心尽力地帮助我。赵老师给我指明了研究方向，并严格规范我的研究内容，关心我的论文完成进度。赵老师不仅在学术上对我有所帮助，在日常生活中也时常关心我，为我指点迷津。

除此之外，我还要感谢广州市培英中学（云城校区），感谢培英中学的各位领导老师对我的指导帮助，感谢李志辉导师为我的论文实验提供场地器材和实验对象。在此我衷心地感谢和祝福我的导师！

除老师之外，我还要感谢一直陪在我身边的人，谢谢你们给了我足够强大的意志，让我撑过许多黯淡无光的日子；我还要感谢羽毛球专项班的同学、师兄、师姐、师弟、师妹，他们都给予我或多或少的启发与鼓励；感谢研究生求学生涯中遇到的每一位善良和蔼的老师与温暖友善的同行者；感谢我亲爱的室友们，缘分使我们相遇于广州体育学院，三年里我们共患难共成长，感谢你们曾给予我的帮助，让我在专业成长的道路上越来越自信，你们让我意识到：向前迈一步，就会比原地更接近成功和幸福；我坚信，无论以后的工作还是生活，你们都将是我前进的动力与源泉。

最后感谢各位评审专家，感谢老师们对我的指导和建议，老师们辛苦了！

8 参考文献

- [1] 教育部办公厅. 教育部办公厅关于印发《〈体育与健康〉教学改革指导纲要（试行）》的通知[EB/OL]. (2021-06-30) [2024-03-04]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_938/s3273/202107/t20210721_545885.html
- [2] Bruner, J. (1960). *The process of education*. Cambridge, Mass:Harvard University Press.P33
- [3] 潘光东. 高中羽毛球教学的特点与现状及提升策略研究[C]//中国班迪协会, 澳门体能协会, 广东省体能协会. 第八届中国体能训练科学大会论文集. 珠海市第二中学;, 2023:4.
- [4] 梁波, 何敏学. 基于认知负荷理论的教学设计对运动技能两侧性迁移的影响[J]. 武汉体育学院学报, 2014, 48(11):74-79.
- [5] Wong, A., Marcus, N., Ayres, P., Smith, L., Cooper, G. A., Paas, F., & Sweller, J. (2009). Instructional animations can be superior to statics when learning human motor skills. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 339-347.
- [6] Hall, E. G., & Erffmeyer, E. S. (1983). The effect of visuo-motor behavior rehearsal with videotaped modeling on free throw accuracy of intercollegiate female basketball players. *Journal of sport psychology*.
- [7] Gray, S. W. (1990). Effect of visuomotor rehearsal with videotaped modeling on racquetball performance of beginning players. *Perceptual and Motor Skills*, 70(2), 379-385.
- [8] Chandler, P. (2004). The crucial role of cognitive processes in the design of dynamic visualizations. *Learning and Instruction*, 14(3), 353-357.
- [9] Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational psychology review*, 10, 251-296.
- [10] Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.
- [11] Carlson, J., & Levin, J. R. (Eds.). (2007). *Educating the evolved mind: Conceptual foundations for an evolutionary educational psychology*. IAP.
- [12] Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.
- [13] Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.
- [14] Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional science*, 32(1), 9-31.
- [15] Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and instruction*, 8(4), 293-332.
- [16] Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.
- [17] 龚德英. 多媒体学习中认知负荷的优化控制[D]. 西南大学, 2009.
- [18] Seufert, T., Jänen, I., & Brünken, R. (2007). The impact of intrinsic cognitive load on the effectiveness of graphical help for coherence formation. *Computers in human behavior*, 23(3), 1055-1071.
- [19] Blayney, P., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2015). Using cognitive load theory to tailor

- instruction to levels of accounting students' expertise. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(4), 199-210.
- [20] Lee, H., Plass, J. L., & Homer, B. D. (2006). Optimizing cognitive load for learning from computer-based science simulations. *Journal of educational psychology*, 98(4), 902.
- [21] Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2006). Can learning from molar and modular worked examples be enhanced by providing instructional explanations and prompting self-explanations? *Learning and Instruction*, 16(2), 104-121.
- [22] Kester, L., Kirschner, P. A., & Van Merriënboer, J. J. (2005). The management of cognitive load during complex cognitive skill acquisition by means of computer - simulated problem solving. *British journal of educational psychology*, 75(1), 71-85.
- [23] Blayney, P., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2010). Interactions between the isolated - interactive elements effect and levels of learner expertise: Experimental evidence from an accountancy class. *Instructional Science*, 38, 277-287.
- [24] Moreno, R., & Mayer, R. E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening. *Journal of educational psychology*, 94(1), 156.
- [25] Brünken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2004). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: Auditory load and modality effects. *Instructional Science*, 32, 115-132.
- [26] Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of educational psychology*, 93(1), 187.
- [27] Moreno, R., & Mayer, R. E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening. *Journal of educational psychology*, 94(1), 156.
- [28] 杨进中. 认知负荷理论视角的移动课程教学设计原则 [J]. 现代远程教育研究, 2012, (03) :86-90.
- [29] 庞维国. 认知负荷理论及其教学涵义 [J]. 当代教育科学, 2011, (12) :23-28.
- [30] 万菲, 瞿堃. 认知负荷理论在 E-learning 教学设计中的应用 [J]. 中国远程教育, 2009, (11) :37-40+79-80.
- [31] Owens, P., & Sweller, J. (2008). Cognitive load theory and music instruction. *Educational Psychology*, 28(1), 29-45.
- [32] 郑琳娜. 小学生数学应用题表征类型对问题解决影响的实验研究 [D]. 辽宁师范大学, 2007.
- [33] Paas, F., & Sweller, J. (2014). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 27, 27-42.
- [34] Renkl, A., & Atkinson, R. K. (2016). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective. In *Cognitive Load Theory* (pp. 15-22). Routledge.
- [35] 云鹏宇, 商海伟. 计算机多媒体辅助教学在传统体育教学中的实践 [J]. 高教探索, 2016, (S1): 68-69.
- [36] 纪小红. 体育教学中多媒体技术的应用 [J]. 教学与管理, 2007, (24):151-152.
- [37] 王静妍, 朱林凯. 高校体育教学中采用多媒体技术存在的问题及对策 [J]. 教育探索, 2006, (04):92-93.
- [38] 梁波, 商伟, 姜勇. 基于认知负荷理论的教学设计对运动技能学习影响的研究 [J]. 北京体

- 育大学学报, 2012, 35(12):94-98.
- [39] H'mida, C., Degrenne, O., Souissi, N., Rekek, G., Trabelsi, K., Jarraya, M., ... & Khacharem, A. (2020). Learning a motor skill from video and Static Pictures in physical education students — effects on technical performances, motivation and cognitive load. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 9067.
- [40] 杨莹. 认知负荷下乒乓球教学方案设计与实证研究[D]. 辽宁师范大学, 2021.
- [41] 张傅博. 基于认知负荷的教学设计对挺身式跳远学习影响的研究[D]. 辽宁师范大学, 2020.
- [42] Ste-Marie, D. M., Law, B., Rymal, A. M., Jenny, O., Hall, C., & McCullagh, P. (2012). Observation interventions for motor skill learning and performance: an applied model for the use of observation. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(2), 145-176.
- [43] Ayres, P. (2006). Using subjective measures to detect variations of intrinsic cognitive load within problems. *Learning and instruction*, 16(5), 389-400.
- [44] DeLeeuw, K. E., & Mayer, R. E. (2008). A comparison of three measures of cognitive load: Evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *Journal of educational psychology*, 100(1), 223.
- [45] Merrienboer, J. V., Schuurman, J. G., Croock, M. D., & Paas, F. G. W. C. (2002). Redirecting learners' attention during training: Effects on cognitive load, transfer test performance and training efficiency. *Learning and Instruction*, 12(1), 11-37.
- [46] Paas, F., & Van Gog, T. (2006). Optimising worked example instruction: Different ways to increase germane cognitive load. *Learning and instruction*, 16(2), 87-91.
- [47] 庄弼, 李德锐. 关于高中体育课型改革的研究——高中体育选项课可行性的实验研究[J]. 广州体育学院学报, 1989, (01):52-60.
- [48] 辛利, 李林. 我国普通高中体育课选项教学现状研究[J]. 广州体育学院学报, 2013, 33(01):100-102+106.
- [49] 王晓青. 中学体育教学现状及改革措施分析[J]. 中国校外教育, 2012, (35):158.
- [50] 李亚男. 广州市高中羽毛球选项课教学现状与改革对策研究[D]. 广州体育学院, 2020.
- [51] 肖杰. 羽毛球运动理论与实践[M]. 北京:人民体育出版社, 2005. 11:21
- [52] 李丽. 家长参与及其与学生学习动机、学业成绩的关系研究[D]. 山东师范大学, 2004.
- [53] Imran, M., Afshari, M., Ghavifekr, S., & Abd Razak, A. Z. (2017). DEMOGRAPHY FACTORS AND STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE IN SECONDARY SCHOOLS. *MOJEM: Malaysian Online Journal of Educational Management*, 1(2), 1-9.
- [54] 杨九民, 朱芳芳, 李巧茹, 等. 学习策略与学习者先前知识经验对中学生运动技能视频学习的影响[J]. 中国电化教育, 2023, (04):82-90.
- [55] 王昊. 基于认知负荷理论的高校篮球教学 SPOC 混合教学设计与应用[J]. 体育科技文献通报, 2023, 31(08):170-172+181.
- [56] Rekek Ghazi, Belkhir Yosra & Jarraya Mohamed. (2021). Improving Soccer Knowledge From Computerized Game Diagrams: Benefits of Sequential Instructional Arrows. *Perceptual and Motor Skills*(2), 912-931.
- [57] Salanova Marisa, Schaufeli Wilmar, Martinez Isabel & Bresó Edgar. (2010). How obstacles and facilitators predict academic performance: the mediating role of study burnout and engagement. *Anxiety, stress, and coping*(1), 53-70.
- [58] Ellen A. Skinner. (2009). A Motivational Perspective on Engagement and Disaffection. *Ed*

- ucational and Psychological Measurement(3),493-525.
- [59]于可红,卢依娟,吴一卓.大学生锻炼行为影响因素的结构方程模型分析[J].体育学刊,2021, 28(02):103-110.
- [60]Li, Q., Jiang, Q., Liang, J. C., Pan, X., & Zhao, W. (2022). The influence of teaching motivations on student engagement in an online learning environment in China. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(6), 1-20.
- [61]Chen, I. S. (2017). Computer self-efficacy, learning performance, and the mediating role of learning engagement. *Computers in Human Behavior*, 72, 362-370.
- [62]王甜甜. 初中生课堂参与、学业自我效能感和英语学业成绩的相关性研究[D]. 石河子大学, 2022.
- [63]李启丽. 高中生数学元认知、数学学习兴趣与数学学业成绩的关系研究[D]. 华中师范大学, 2021.
- [64]王作伟. 移动学习对大学生学习表现影响因素研究[D]. 东华大学, 2016.
- [65]张娜. 国内外学习投入及其学校影响因素研究综述[J]. 心理研究, 2012, 5(02):83-92.
- [66]李爽, 黄治霞, 蔡草原等. 混合学习情境下认知负荷对学习投入机制的调节作用[J]. 开放教育研究, 2023, 29(04):90-100.
- [67]Kirschner, P. A., Sweller, J., Kirschner, F., & Zambrano R, J. (2018). From cognitive load theory to collaborative cognitive load theory. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 13, 213-233.
- [68]董安美. 智慧学习环境中学生的认知负荷对学习投入的影响[J]. 中国教育信息化, 2020, (18):1-5.
- [69]黄鑫睿. 智慧教室环境下小学生课堂学习投入度及影响因素研究[D]. 华中师范大学, 2016.
- [70]徐珂. 学习策略对教学视频学习的影响[D]. 华中师范大学, 2020.
- [71]李亚. 先决知识激活策略对在线学习效果的影响研究[D]. 聊城大学, 2022.
- [72]李宇航. 融入自我解释的科学模拟学习环境设计与成效研究[D]. 浙江大学, 2021.
- [73]Feldon, D. F., Franco, J., Chao, J., Peugh, J., & Maahs-Fladung, C. (2018). Self-efficacy change associated with a cognitive load-based intervention in an undergraduate biology course. *Learning and Instruction*, 56, 64-72.
- [74]Mason, R., & Cooper, G. (2013). Mindstorms robots and the application of cognitive load theory in introductory programming. *Computer Science Education*, 23(4), 296-314.
- [75]Kitsantas, A., Zimmerman, B. J., & Cleary, T. (2000). The role of observation and emulation in the development of athletic self-regulation. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 811.
- [76]Redifer, J. L., Bae, C. L., & Zhao, Q. (2021). Self-efficacy and performance feedback: Impacts on cognitive load during creative thinking. *Learning and Instruction*, 71, 101395.
- [77]Moreno, R. (2004). Decreasing cognitive load for novice students: Effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. *Instructional science*, 32(1-2), 99-113.
- [78]刘雷. 基于认知负荷原理的排球扣球技术优化教学策略的设计与实验研究[D]. 武汉体育学院, 2014.
- [79]韩娅娟. 基于认知负荷理论的样例教学在大学英语写作中的应用[D]. 西安外国语大学, 2017.
- [80]Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into*

- practice, 41(2), 64-70.
- [81] Clark, R. C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2011). Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load. John Wiley & Sons.
- [82] Lelievre, N. (2019). The Influence of Video Speed Demonstration Under Mixed-Modeling Conditions on the Learning of a Complex Novel Motor Skill (Doctoral dissertation, Université d'Ottawa/University of Ottawa).
- [83] Scully, D., & Carnegie, E. (1998). Observational learning in motor skill acquisition: A look at demonstrations. *The Irish Journal of Psychology*, 19(4), 472-485.
- [84] Amadiou, F., Mariné, C., & Laimay, C. (2011). The attention-guiding effect and cognitive load in the comprehension of animations. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 36-40.
- [85] Andrieux, M., & Proteau, L. (2013). Observation learning of a motor task: who and when? *Experimental brain research*, 229, 125-137.
- [86] 陈佩杰, 唐炎. 青少年羽毛球运动技能等级标准与测试方法[M]. 上海: 科学出版社, 2018:11-17
- [87] 粤教考. 广东省教育厅关于普通高中体育与健康等科目学业水平考试工作的指导意见 [EB/OL].(2019-08-02)[2022-03-04].https://eea.gd.gov.cn/tzgg/content/post_2577018.html
- [88] Guay, F., Vallerand, R. J., & Blanchard, C. (2000). On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and emotion*, 24, 175-213.
- [89] Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of load does it really need? *Educational Psychology Review*, 23, 1-19.
- [90] Khacharem, A., Zoudji, B., & Kalyuga, S. (2015). Expertise reversal for different forms of instructional designs in dynamic visual representations. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 756-767.
- [91] Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational psychology review*, 10, 251-296.
- [92] Medrano, L. A., Flores-Kanter, E., Moretti, L., & Pereno, G. L. (2016). Effects of induction of positive and negative emotional states on academic self-efficacy beliefs in college students. *Psicología Educativa*, 22(2), 135-141.
- [93] 刁喆. 线上线下混合式教学模式在羽毛球教学中的应用研究[D]. 辽宁师范大学, 2022.
- [94] Amabile, T. M. (1993). Motivational synergy: Toward new conceptualizations of intrinsic and extrinsic motivation in the workplace. *Human resource management review*, 3(3), 185-201.
- [95] Gist, M. E., & Mitchell, T. R. (1992). Self-efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. *Academy of Management review*, 17(2), 183-211.
- [96] 孙少强, 孙延林. 运动心理学[M]. 天津: 南开大学, 2006:25-27
- [97] Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist*, 37(2), 91-105.
- [98] Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of personality and Social Psychology*, 18(1), 105.
- [99] 宋志杰. 不同目标设置对少儿伦巴舞专项技能与运动动机的影响研究[D]. 首都体育学院, 2022.
- [100] Zheng, X., Ma, Y., Yue, T., & Yang, X. (2023). Effects of different types of cues and

- self-explanation prompts in instructional videos on deep learning: Evidence from multiple data analysis. *Educational technology research and development*, 1-25.
- [101] Pace, S. (2004). A grounded theory of the flow experiences of Web users. *International journal of human-computer studies*, 60(3), 327-363.
- [102] Hegarty, M., Kriz, S., & Cate, C. (2003). The roles of mental animations and external animations in understanding mechanical systems. *Cognition and instruction*, 21(4), 209-249.
- [103] Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12(2), 257-285.
- [104] Gilbert, K. E. (2012). The neglected role of positive emotion in adolescent psychopathology. *Clinical psychology review*, 32(6), 467-481.
- [105] 张玉静. 青少年积极情感体验的发展及其影响因素[J]. 首都师范大学学报(社会科学版), 2020, (04): 142-153.
- [106] 宋艳玲, 孟昭鹏, 闫雅娟. 从认知负荷视角探究翻转课堂——兼及翻转课堂的典型模式分析[J]. 远程教育杂志, 2014, 32(01): 105-112.
- [107] Alhadabi, A., Aldhafri, S., Alkharusi, H., Al-Harthy, I., Alrajhi, M., & AlBarashdi, H. (2019). Modelling parenting styles, moral intelligence, academic self-efficacy and learning motivation among adolescents in grades 7–11. *Asia Pacific Journal of Education*, 39(1), 133-153.
- [108] Kennedy, E. (2010). Narrowing the achievement gap: Motivation, engagement, and self-efficacy matter. *Journal of Education*, 190(3), 1-11.
- [109] Skinner, E. A., Kindermann, T. A., & Furrer, C. J. (2009). A motivational perspective on engagement and disaffection: Conceptualization and assessment of children's behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom. *Educational and psychological measurement*, 69(3), 493-525.
- [110] Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109.
- [111] 蔡林, 贾绪计. 学业自我效能感与在线学习投入的关系: 学习动机和心流体验的链式中介作用[J]. 心理与行为研究, 2020, 18(06): 805-811.
- [112] 常欣, 王沛. 认知负荷理论在教学设计中的应用及其启示[J]. 心理科学, 2005, (05): 1115-1119.
- [113] Schworm, S., & Renkl, A. (2007). Learning argumentation skills through the use of prompts for self-explaining examples. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), 285.

附录 A 学生认知负荷自我测评量表

亲爱的同学们：

你们好！

请根据自己的感受从 1-9 中选择一个合适的数字，从 1 到 9 表示付出的心理努力和材料难度程度依次递增，1 表示最小努力和非常容易，5 表示中等努力和中等难度，9 表示最大努力和非常困难，在对应的数字上面打“√”。

1、在羽毛球学习中，你投入了多少心理努力？

1	2	3	4	5	6	7	8	9
最小努力				中等努力				最大努力

2、请对刚才所学习材料的难度进行评价。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
非常容易				中等难度				非常困难

附录 B 心理因素测量量表

亲爱的同学们：

你们好！

我是广州体育学院 2021 级体育教学硕士研究生杨镇斌，目前正在进行毕业论文的撰写，根据研究需要，经过一堂课的学习，相信聪明的你们一定学会了许多知识。在学习过程中，你们是否觉得羽毛球课的学习有趣呢？你们是否喜欢上羽毛球课呢？在上羽毛球课时是否有遇到问题呢？遇到问题时，你是如何应对的呢？现在，你们就是诚实的小记者，根据下面的问题开始采访自己。

第一部分：你在羽毛球课上学习投入多少？请按照自己的真实想法在相应的方框里□（5=非常同意、4=同意、3=一般、2=不同意、1=非常不同意）打上“√”。

题项	5	4	3	2	1
1 在羽毛球课堂上，我认真听讲。	<input type="checkbox"/>				
2 在羽毛球课堂上，我专心致志。	<input type="checkbox"/>				
3 在羽毛球课堂上，我会积极参与课堂讨论。	<input type="checkbox"/>				
4 在羽毛球课堂上，我会非常努力做好应该做的事。	<input type="checkbox"/>				
5 我对羽毛球学习的知识感兴趣。	<input type="checkbox"/>				
6 在羽毛球课上我觉得很快乐。	<input type="checkbox"/>				
7 在羽毛球学习让我很享受。	<input type="checkbox"/>				
8 上羽毛球课对我来说是在完成任务。	<input type="checkbox"/>				
9 我在羽毛球课堂上的努力只要过得去就可以了。	<input type="checkbox"/>				
10 在上羽毛球课时，我会时常想到羽毛球课堂以外的事情。	<input type="checkbox"/>				
11 在上羽毛球课时，我会在课上做羽毛球无关的事。	<input type="checkbox"/>				
12 我会为羽毛球考试成绩而焦虑。	<input type="checkbox"/>				
13 在羽毛球课练习时令我感到灰心。	<input type="checkbox"/>				
14 在羽毛球课堂上我感到焦虑和紧张。	<input type="checkbox"/>				

第二部分：为什么您当前从事这项运动？ 在相应的方框里□（7=完全对应、6=很对应、5=足够对应、4=中等对应、3=一点对应、2=很小对应、1=完全不对应）打上“√”。

题项	7	6	5	4	3	2	1
1 因为我觉得这个活动很有趣。	<input type="checkbox"/>						
2 因为它能为我带来好处。	<input type="checkbox"/>						
3 因为我应该这么做。	<input type="checkbox"/>						
4 参加从事这项运动并不需要很好的理由。	<input type="checkbox"/>						
5 因为我认为参加这个活动能让我心情愉悦。	<input type="checkbox"/>						
6 因为我认为这个活动对我有益。	<input type="checkbox"/>						
7 因为某种原因我不得不参加这项活动。	<input type="checkbox"/>						
8 我参加这个活动，但我不确定是否它值得（有无价值）。	<input type="checkbox"/>						
9 因为这个活动很有趣。	<input type="checkbox"/>						
10 由个人决定。	<input type="checkbox"/>						
11 因为我别无选择。	<input type="checkbox"/>						
12 我不知道这个活动会带给我什么益处。	<input type="checkbox"/>						
13 因为参加这个活动的时候感觉很好。	<input type="checkbox"/>						
14 因为我相信这一运动项目对我很重要。	<input type="checkbox"/>						
15 因为我觉得我必须这么做。	<input type="checkbox"/>						
16 我做这个活动，但我不确定做它是一件好事。	<input type="checkbox"/>						

第三部分：上课时遇到问题的态度。请按照自己的真实想法在相应的方框里□(4=完全符合、3=基本符合、2=不太符合、1=完全不符合)打上“√”。

题项	4	3	2	1
1 如果我尽量去做的话，我总是能够解决问题的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 即使别人反对我，我仍有方法取得我所要的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 对我来说，坚持理想和达成目标是轻而易举的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 我自信能有效地应对任何突如其来的事情。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 以我的才智，我一定能应对意料之外的情况。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 如果我付出必要的努力，我一定能解决大多数的难题。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 我能冷静地面对困难，因为我信赖自己处理问题的能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 面对一个难题时，我通常能找到几个解决方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 有麻烦的时候，我通常能找到一些应对的方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 无论什么事在我身上发生，我都能够应付自如。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附录 C 羽毛球实验教学计划

课次	学习目标	主要教学内容	教学组织与方法
模块 1			
1	<p>1、运动能力：了解羽毛球运动的价值，掌握正反手握拍，提高羽毛球球性，发展速度、肌肉耐力、协调性等体能。</p> <p>2、健康行为：培养健康意识，懂得安全行为，学会参与运动的基本方法，激发对羽毛球运动的学练热情，能调控自己的情绪；</p> <p>3、体育品德：形成积极进取、不怕困难的品质和规则意识，能够关注同伴和队友。</p>	<p>1、结构化知识与技能：羽毛球运动基础理论课：起源、场地、规则、裁判法等；正反手握拍、颠球以及并步步法。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、纵跳、俯卧撑。</p> <p>3、展示或比赛：个人颠球接力比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生分成 8 组进行比赛。</p>
2	<p>1、运动能力：初步掌握正手挑球，掌握正反手握拍，提高羽毛球球性，发展协调力，上下肢爆发力，耐力等体能。</p> <p>2、健康行为：养成良好的锻炼习惯，了解羽毛球运动中安全防护的相关知识，进一步激发对羽毛球运动的学练动机和参与热情。</p> <p>3、体育品德：形成积极进取，坚持不懈的品质，能够关注同伴。</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手挑球，正反手握拍颠球以及并步步法。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、俯卧撑、核心力量。</p> <p>3、展示或比赛：正手挑球比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生分成 8 组进行比赛。</p>
3	<p>1、运动能力：基本掌握正手挑球以及前场移动正手挑球，发展身体协调性，速</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手挑球以及前场移动正手挑球。</p> <p>2、体能练习：连续蛙跳、连续纵</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生</p>

	<p>度耐力，上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：具备良好的锻炼习惯，能够在面对困难和挫折时有一定的情绪控制能力，主动与队友交流合作。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>跳、核心力量。</p> <p>3、展示或比赛：两人一组移动挑球比赛。</p>	<p>课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生两人一组进行比赛，挑球到位个数多为胜者。</p>
4	<p>1、运动能力：掌握移动中正手挑球，初步掌握反手挑球，发展身体协调性，速度耐力，上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：具备良好的锻炼习惯，能够在面对困难和挫折时有一定的情绪控制能力，主动与队友交流合作。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：前场移动正手挑球，反手挑球。</p> <p>2、体能练习：连续蛙跳、连续纵跳、俯卧撑、核心力量。</p> <p>3、展示或比赛：两人一组原地反手挑球。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生两人一组进行比赛，挑球到位个数多为胜者。</p>
5	<p>1、运动能力：掌握移动中正手挑球，掌握移动反手挑球，发展身体协调性，速度耐力，上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：移动正手挑球、反手挑球以及移动反手挑球。</p> <p>2、体能练习：全程折返跑、连续纵跳、核心力量。</p> <p>3、展示或比赛：两人一组移动反手挑球。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生两人一组进行比</p>

			赛，挑球到位个数多为胜者。
6	<p>1、运动能力：初步掌握正手发高远球，前场两点正反手挑球步法，发展速度耐力，身体协调，核心力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手发高远球，前场两点正反手挑球。</p> <p>2、体能练习：全程折返跑、连续蛙跳、俯卧撑。</p> <p>3、展示或比赛：两人一组正反手挑球比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生两人一组进行比赛，挑球到位个数多为胜者。</p>
7	<p>1、运动能力：掌握正手发高远球，前场两点正反手挑球步法，发展速度耐力，身体协调，核心力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手发高远球，前场两点正反手挑球。</p> <p>2、体能练习：全程折返跑、连续蛙跳、俯卧撑。</p> <p>3、展示或比赛：两人一组正反手挑球比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生两人一组进行比赛，挑球到位个数多为胜者。</p>
8	<p>1、运动能力：巩固正手发高远球，初步掌握正手击打高远球技术动作，发展速度耐力、上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手发高远球，正手击打高远球动作。</p> <p>2、体能练习：连续纵跳、波比跳、俯卧撑波比跳。</p> <p>3、展示或比赛：正手发高远球。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点并鼓励学生课后了解羽毛球规则的相关知识，学生讲述，教师补</p>

	<p>锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>		<p>充，学生依次练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛游戏规则，组织学生进行比赛，发球到位个数多为胜者。</p>
9	<p>1、运动能力：掌握正手回击高远球的技术动作中的击打羽毛球动作，熟练正手发高远球技术，提高羽毛球球性，发展耐力，上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：养成良好的锻炼习惯，了解羽毛球运动中安全防护的相关知识，进一步激发对羽毛球运动的学练动机和参与热情，会保护自我和同学。</p> <p>3、体育品德：形成积极进取，坚持不懈的品质，能够关注同伴。</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手回击高远球的技术动作，正手发高远球。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、专项步法练习、上下肢爆发力。</p> <p>3、展示或比赛：击打高远球比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点，学生分组分层练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛规则，组织学生两人一组，比回击高远球的个数。</p>
10	<p>1、运动能力：在原有的击球基础上加上架拍转身动作，初步形成完整的回击高远球的技术动作，发展耐力，上下肢爆发力，协调性等素质。</p> <p>2、健康行为：具备良好的锻炼习惯，能够在面对困难和挫折时有一定的情绪控制能力，主动与队友交流合作。</p> <p>3、体育品德：培养团结合</p>	<p>1、结构化知识与技能：完整的正手高远球技术动作。</p> <p>2、体能练习：连续蛙跳、连续纵跳、俯卧撑、核心训练。</p> <p>3、展示或比赛：个人展示完整的正手回击高远球动作。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点，学生分组分层练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师要求，学生主动上台展示正手回击高远球技术，能与教师对拉三拍以上。</p>

	作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。		
11	<p>1、运动能力：在原有的基础上，正手回击高远球时击球姿势协调发力，发展上下肢力量，速度耐力，核心力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：完整正手高远球技术动作的完善，后场步法的正手回击高远球。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、俯卧撑、核心训练。</p> <p>3、展示或比赛：两人对拉展示回击高远球。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点，学生分组分层练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师要求，学生主动上台展示对拉高远球，两人一组。</p>
12	<p>1、运动能力：在原有的基础上，正手回击高远球时击球姿势协调发力，熟练后场步法回击高远球，发展上下肢力量，速度耐力，核心力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：完整正手高远球技术动作的完善，后场步法的正手回击高远球。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、俯卧撑、核心训练。</p> <p>3、展示或比赛：两人对拉回击高远球比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点，学生分组分层练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛要求，学生自由分配两人一组，以正确的姿势对拉高远球，计算单人对拉个数直到球掉落。</p>
13	<p>1、运动能力：在原有的基础上，正手回击高远球时击球姿势协调发力，熟练后场两点步法回击高远球，发展上下肢力量，速度耐力，核心力量。</p>	<p>1、结构化知识与技能：完整正手高远球技术动作的完善，后场两点步法的正手回击高远球、半场步法。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、俯卧撑、核心训练。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点，学生分组分层练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p>

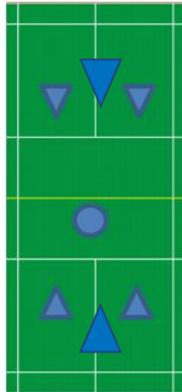
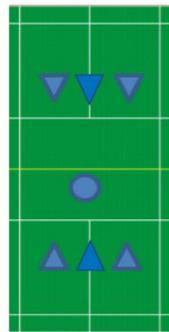
	<p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>3、展示或比赛：两人对拉回击高远球比赛。</p>	<p>3、教师讲解比赛要求，学生自由分配两人一组，以正确的姿势对拉高远球，计算单人拉个数直到球掉落。</p>
14	<p>1、运动能力：在原有的基础上，正手回击高远球时击球姿势协调发力，掌握半场步法，后场回击高远球，前场挑球，发展上下肢力量，速度耐力，核心力量。</p> <p>2、健康行为：积极练习和锻炼，有良好的合作能力，能调控自己的情绪。</p> <p>3、体育品德：培养团结合作、勇敢顽强、挑战自我、勇于进取、相互尊重的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：完整正手高远球技术动作的完善，半场步法。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、俯卧撑、核心训练。</p> <p>3、展示或比赛：两人对拉回击高远球比赛。</p>	<p>1、教师指导，学生集体练习，教师讲解要点，学生分组分层练习，教师巡回指导。</p> <p>2、教师统一指导，学生集体练习。</p> <p>3、教师讲解比赛要求，学生自由分配两人一组，以正确的姿势对拉高远球，计算单人拉个数直到球掉落。</p>
15	<p>1、运动能力：了解测试方法与目的，提高个人技能水平与比赛能力，发展速度、爆发力、协调性等；</p> <p>2、健康行为：主动参与考核，体现出良好的心理素质，表现出良好的交流与合作能力，适应环境能力增强；</p> <p>3、体育品德：公平竞争意识，尊重对手，遵守规则，体现出从容不迫、追求卓越的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手回击高远球。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、引体向上、摸高跳、波比跳；</p> <p>3、展示或比赛：考核正手回击高远球技能比赛。</p>	<p>1、教学组织考核，主动组织、积极参与考核；</p> <p>2、组织全体学生同时练习，小组组长协助，教师巡视；</p> <p>3、配合与协助老师一起完成考核。</p>

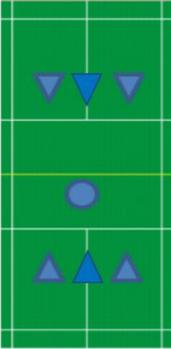
16	<p>1、运动能力：了解测试方法与目的，提高个人技能水平与比赛能力，发展速度、爆发力、协调性等；</p> <p>2、健康行为：主动参与考核，体现出良好的心理素质，表现出良好的交流与合作能力，适应环境能力增强；</p> <p>3、体育品德：公平竞争意识，尊重对手，遵守规则，体现出从容不迫、追求卓越的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：正手发高远球。</p> <p>2、体能练习：全场折返跑、引体向上、摸高跳、波比跳；</p> <p>3、展示或比赛：考核正手发高远球技能比赛。</p>	<p>1、教学组织考核，主动组织、积极参与考核；</p> <p>2、组织全体学生同时练习，小组长协助，教师巡视；</p> <p>3、配合与协助老师一起完成考核。</p>
17	<p>1、运动能力：进一步了解比赛规则与方法，在比赛中将习得的技术运用在比赛中，发展耐力，上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：主动参与比赛，体现出良好的心理素质，表现出良好的交流与合作能力，适应环境能力增强；</p> <p>3、体育品德：公平竞争意识，尊重对手，遵守规则，体现出从容不迫、追求卓越的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：半场比赛。</p> <p>2、体能练习：折返跑、纵跳、波比跳。</p> <p>3、展示或比赛：半场比赛。</p>	<p>1、教学组织比赛，主动组织、积极参与比赛；</p> <p>2、组织全体学生同时练习，小组长协助，教师巡视；</p> <p>3、配合与协助老师一起完成比赛。</p>
18	<p>1、运动能力：进一步了解比赛规则与方法，在比赛中将习得的技术运用在比赛中，发展耐力，上下肢力量。</p> <p>2、健康行为：主动参与比赛，体现出良好的心理素质，表现出良好的交流与合作能力，适应环境能力增强；</p> <p>3、体育品德：公平竞争意识，尊重对手，遵守规则，体现出从容不迫、追求卓越的品德。</p>	<p>1、结构化知识与技能：半场比赛。</p> <p>2、体能练习：折返跑、纵跳、波比跳。</p> <p>3、展示或比赛：半场比赛。</p>	<p>1、教学组织比赛，主动组织、积极参与比赛；</p> <p>2、组织全体学生同时练习，小组长协助，教师巡视；</p> <p>3、配合与协助老师一起完</p>

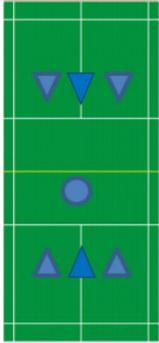
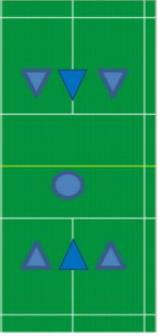
<p>作能力，适应环境能力增强；</p> <p>3、体育品德：公平竞争意识，尊重对手，遵守规则，体现出从容不迫、追求卓越的品德。</p>		<p>成 比赛。</p>
--	--	------------------

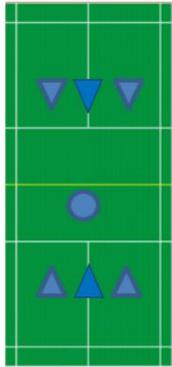
附录 D 实验 1、2 组课时计划

体育与健康课时计划							
主题	羽毛球模块—正手发高远球	主题课次	18-6	年级班级	高中羽毛球选项班	人数	56
学习目标	1. 运动能力 ：初步掌握正手发高远球，前场两点正反手挑球步法，发展速度耐力，身体协调，核心力量。 2. 健康行为 ：积极主动参与正手发高远球和正反手挑球以及前场移动挑球的练习，主动与同伴交流，形成基本的羽毛球技能，在练习过程中有保护自己与同伴的行为，比赛中能调控自己的情绪。 3. 体育品德 ：遵守比赛规则，正确面对成功与失败，在合作练习中培养积极进取的意志品质和团结协作的精神。						
主学内容	1. 结构化知识和技能 ：正反手发高远球、正反手挑球、前场步法移动正手挑球。 2. 拓展练习 ：半场蛙跳、弓箭步跳、俯撑登山跑、俯卧撑、180° 旋转跳、交叉步跳、半蹲纵跳、燕子跳。 3. 比赛或展示 ：移动反手挑球比赛。						
重难点	1. 学生学习 ：正手发高远球的动作要领、正反手挑球步法移动的时机、进行移动正反手挑球时身体协调发力。						
	2. 教学内容 ：正手发高远球的动作要领、正反手挑球以及移动时正手挑球的时机。						
	3. 教学组织 ：练习时采用异质分组，技术掌握较好的同学带领技术较薄弱的同学，比赛时采用同质分组。						
	4. 教学方法 ：采用重复练习法完成各种内容，并用纠错法对学生存在的问题进行及时的纠正。						
安全保障	1. 课前检查场地器材，保障活动空间。 2. 课中语言提示每个环节安全事项。			场地器材	羽毛球场 9 片、羽毛球 100 个、音响 1 个。		
课的结构与时间（分钟）	教学内容	教与学的方法	组织形式	运动负荷			
				时间（分钟）	强度（次/分）		
激趣导学（1.5-2）	1. 集合整队 2. 师生问好 3. 宣布本课内容 4. 安排见习生 5. 安全教育	教师 ： 1. 用响亮清晰的口令整理队伍，师生问好。 2. 宣布本节课的学习内容。 3. 严明纪律，强调安全，	4 列横队 	0.5	80-90		

		<p>并安排见习生。</p> <p>学生：</p> <p>1. 认真听取教师口令，精神状态饱满。</p>			
增趣导学 (4-4.5)	<p>1. Tabata 热身操：</p> <p>(1) 绕半场跑</p> <p>(2) 绕半场并步跑</p> <p>(3) 绕半场并步跑</p> <p>(4) 三方向的弓步压腿</p> <p>(5) 手部8字绕环</p> <p>(6) 手部8字绕环</p> <p>(7) 手腕闪动(上)</p> <p>(8) 手腕闪动(中)</p>	<p>教师：</p> <p>1. 播放《Tabata》音乐，带领学生跟随音乐的节奏进行热身动作。</p> <p>2. 示范引导学生逐步增加动作的频率。</p> <p>3. 鼓励积极参与热身的同学。</p> <p>学生：</p> <p>1. 跟随音乐节奏练习热身操。</p> <p>2. 积极参与，身体充分热身。</p> <p>3. 每个动作坚持完成20秒，间歇时间5秒。</p>	<p>6—8人一片羽毛球场地</p> 	4	110 - 120
素养提升 (30-30.5)	<p>1. 正手发高远球 (播放视频)</p> <p>2. 正手挑球加步法</p>	<p>教师：</p> <p>1. 播放视频，提醒学生认真观看。</p> <p>2. 巡回指导，纠正学生存在的问题。</p> <p>3. 提醒学生练习时与相邻同学保持一定的安全间距。</p> <p>学生：</p> <p>1. 认真观看视频，积极参与练习，两人一组隔网面对面发球练习，并且相互监督纠错。</p> <p>2. 相邻的同学保持一定安全距离。</p> <p>教师：</p> <p>1. 讲解示范正手挑球步法的时机，抛球员抛球之后再移动，并且移动过程中向后引拍，同侧脚落地之后立马挥拍击球。</p>	<p>6—8人一片场地，两两一组</p> 	5.5 - 6	115 - 125

	<p>3. 反手挑球加步法</p>	<p>2. 巡回指导, 纠正学生存在的问题。</p> <p>3. 提醒学生练习时与相邻同学保持一定的安全间距。</p> <p>学生: 1. 积极参与练习内容, 小组长带领组员进行练习, 3 人一组, 一人抛球, 一人击球, 一人无球练习动作。</p> <p>2. 抛球员抛球之后再移动, 移动过程中将拍向后引拍, 落地之后立马挥拍击球。</p> <p>3. 相邻的同学保持一定安全距离。</p> <p>教师:</p> <p>1. 讲解示范移动反手挑球技术动作, 要求左侧 45° 站立, 同侧弓步准备, 后脚推前脚向前移动, 以肘关节为轴, 前臂带动手腕向前上方挥拍击球, 前脚推后脚向后移动回中。</p> <p>2. 巡回指导, 纠正学生存在的问题。</p> <p>3. 提醒学生练习时与相邻同学保持一定的安全间距。</p> <p>学生:</p> <p>1. 积极参与练习内容, 小组长带领组员进行练习, 3 人一组, 一人抛球, 一人击球, 一人无球练习动作练习。</p> <p>2. 相邻的同学保持一定安全距离。</p>		<p>3</p> <p>-</p> <p>3.5</p> <p>3</p> <p>-</p> <p>3.5</p>	<p>135</p> <p>-</p> <p>140</p> <p>135</p> <p>-</p> <p>145</p>
--	-------------------	--	--	---	---

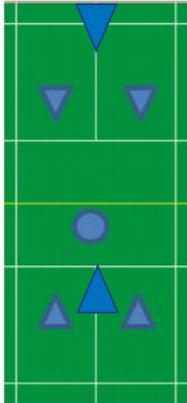
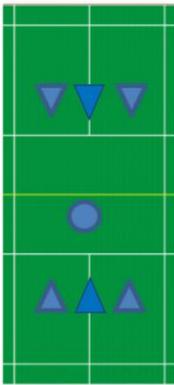
<p>4. 问题自我解释</p>	<p>教师:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据所学新技能进行提问。 2. 以小组形式进行提问 <p>学生:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 积极参与问题的讨论与问答。 2. 小组长积极带领学生进行讨论。 		<p>2.5 — 3</p>	<p>125 — 130</p>
<p>5. 展示或比赛</p> <p>(1) 反手挑球比赛</p>	<p>教师:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讲解反手挑球比赛规则，以小组形式进行比赛，每组选定一人担任抛球员，其余学生轮流加上移动挑球，越靠近端线的球数越多，越多的组胜，每组 10 个球。 2. 巡回指导，纠正学生存在的问题。 <p>学生:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 积极参与比赛，正确认识比赛的胜负。 2. 小组长带领组员参与比赛，选定一名组员担任抛球员。 		<p>5 — 6</p>	<p>140 — 150</p>
<p>6. 拓展练习</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 半场蛙跳 (2) 弓箭步跳 (3) 俯撑登山跑 (4) 俯卧撑 (5) 180° 旋转跳 (6) 交叉步跳 (7) 半蹲纵跳 (8) 燕子跳 	<p>教师:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 示范正确的动作，重复播放《Tabata》音乐，重复练习，巡回指导并纠正学生的错误动作。 2. 运用讲解示范法、重复练习法。引导学生相互鼓励，友爱互助，自信阳光。 3. 巡视指导，积极评价学生表现。 <p>学生:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 明确练习内容(共 8 个动作，每个动作练习 20 秒，调整 5 秒，重复两次)，跟随音乐，集体完成。 2. 在练习中表现出克服内外困难的精神。 		<p>7.5 — 8</p>	<p>170 — 180</p>

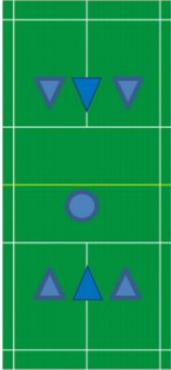
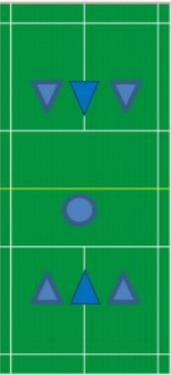
<p>放松恢复 (3.5-4)</p>	<p>1. 放松拉伸 (1) 前臂拉伸 (2) 肩部式拉伸 (3) 燕式平衡 (4) 站姿体前屈 2. 小结与作业</p>	<p>教师: 1. 播放《Returning》音乐语言引导,示范领做带领学生进行拉伸放松。 2. 总结本课,讲评鼓励。 3. 布置课后作业。 学生: 1. 融入情境,跟随教师拉伸放松。 2. 评价自我与他人。 3. 了解体育课后作业的内容和要求,帮助回收器材。</p>	<p>散点站立</p> 	<p>2.5 - 3</p>	<p>100 - 105</p>
<p>预计负荷</p>			<p>平均心率</p> <p>最大心率</p> <p>群体运动密度</p> <p>个体运动密度</p>	<p>140-150</p> <p>预估: 170 次/分</p> <p>75%以上</p> <p>50%以上</p>	
<p>体育家庭作业</p>	<p>1. 参与羽毛球运动时可以将正手发高远球运用在运动中,并教会非羽毛球选项的学生或者家人基本学会正手发高远球。</p>				
<p>课后反思</p>					

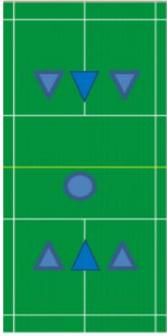
广州时培英中学云城校区

附录 E 对照组课时计划

体育与健康课时计划							
主题	羽毛球模块一正手发高远球	主题课次	18-6	年级班级	高中羽毛球选项班	人数	56
学习目标	<p>4. 运动能力：初步掌握正手发高远球，前场两点正反手挑球步法，发展速度耐力，身体协调，核心力量。</p> <p>5. 健康行为：积极主动参与正手发高远球和正反手挑球以及前场移动挑球的练习，主动与同伴交流，形成基本的羽毛球技能，在练习过程中有保护自己与同伴的行为，比赛中能调控自己的情绪。</p> <p>6. 体育品德：遵守比赛规则，正确面对成功与失败，在合作练习中培养积极进取的意志品质和团结协作的精神。</p>						
主学内容	<p>4. 结构化知识和技能：正反手发高远球、正反手挑球、前场步法移动正手挑球。</p> <p>5. 拓展练习：半场蛙跳、弓箭步跳、俯撑登山跑、俯卧撑、180°旋转跳、交叉步跳、半蹲纵跳、燕子跳。</p> <p>6. 比赛或展示：移动反手挑球比赛。</p>						
重难点	7. 学生学习 ：正手发高远球的动作要领、正反手挑球步法移动的时机、进行移动正反手挑球时身体协调发力。						
	8. 教学内容 ：正手发高远球的动作要领、正反手挑球以及移动时正手挑球的时机。						
	9. 教学组织 ：练习时采用异质分组，技术掌握较好的同学带领技术较薄弱的同学，比赛时采用同质分组。						
	10. 教学方法 ：采用重复练习法完成各种内容，并用纠错法对学生存在的问题进行及时的纠正。						
安全保障	1. 课前检查场地器材，保障活动空间。 2. 课中语言提示每个环节安全事项。		场地器材	羽毛球场 9 片、羽毛球 100 个、音响 1 个。			
课的结构与时间（分钟）	教学内容	教与学的方法	组织形式	运动负荷			
				时间（分钟）	强度（次/分）		
激趣导学（1.5-2）	1. 集合整队 2. 师生问好 3. 宣布本课内容 4. 安排见习生	教师： 1. 用响亮清晰的口令整理队伍，师生问好。 2. 宣布本节课的学习内		0.5	80 - 90		

	5. 安全教育	容。 3. 严明纪律，强调安全，并安排见习生。 学生： 2. 认真听取教师口令，精神状态饱满。			
增趣导学 (4-4.5)	1. Tabata 热身操： (1) 绕半场跑 (2) 绕半场并步跑 (3) 绕半场并步跑 (4) 三方向的弓步压腿 (5) 手部 8 字绕环 (6) 手部 8 字绕环 (7) 手腕闪动（上） (8) 手腕闪动（中）	教师： 1. 播放《Tabata》音乐，带领学生跟随音乐的节奏进行热身动作。 2. 示范引导学生逐步增加动作的频率。 3. 鼓励积极参与热身的同学。 学生： 1. 跟随音乐节奏练习热身操。 2. 积极参与，身体充分热身。 3. 每个动作坚持完成 20 秒，间歇时间 5 秒。	6—8 人一片羽毛球 	4	110 - 120
素养提升 (30-30.5)	1. 正手发高远球	教师： 1. 讲解示范正手发高远球技术动作，身体侧身站立看向球网，两脚与肩同宽呈丁字步，持拍手向上抬 45°，拿球手抬至与肩同高，手握球头，先转身，转至面向球网，持拍手向前挥拍与正手挑球相同动作，转身同时松球，挥拍击球，收拍至异侧肩膀。 2. 巡回指导，纠正学生存在的问题。 3. 提醒学生练习时与相邻同学保持一定的安全间距。 学生： 1. 积极参与练习，两人一组隔网面对面发球练习，并且相互监督纠错。 2. 相邻的同学保持一定	6—8 人一片场地，两两一组 	5 - 5.5	115 - 125

	<p>安全距离。</p> <p>2. 正手挑球加步法</p>	<p>教师：</p> <p>1. 讲解示范正手挑球步法的时机，抛球员抛球之后再移动，并且移动过程中向后引拍，同侧脚落地之后立马挥拍击球。</p> <p>2. 巡回指导，纠正学生存在的问题。</p> <p>3. 提醒学生练习时与相邻同学保持一定的安全间距。</p> <p>学生： 1. 积极参与练习内容，小组长带领组员进行练习，3人一组，一人抛球，一人击球，一人无球练习动作。</p> <p>2. 抛球员抛球之后再移动，移动过程中将拍向后引拍，落地之后立马挥拍击球。</p> <p>3. 相邻的同学保持一定安全距离。</p>		<p>4</p> <p>-</p> <p>4.5</p>	<p>135</p> <p>-</p> <p>140</p>
	<p>3. 反手挑球加步法</p>	<p>教师：</p> <p>1. 讲解示范移动反手挑球技术动作，要求左侧45°站立，同侧弓步准备，后脚推前脚向前移动，以肘关节为轴，前臂带动手腕向前上方挥拍击球，前脚推后脚向后移动回中。</p> <p>2. 巡回指导，纠正学生存在的问题。</p> <p>3. 提醒学生练习时与相邻同学保持一定的安全间距。</p> <p>学生：</p> <p>1. 积极参与练习内容，小组长带领组员进行练习，3人一组，一人抛球，一人击球，一人无球练习动作。</p>		<p>4</p> <p>-</p> <p>4.5</p>	<p>135</p> <p>-</p> <p>145</p>

	<p>4. 展示或比赛</p> <p>(1) 反手挑球比赛</p>	<p>2. 相邻的同学保持一定安全距离。</p> <p>教师:</p> <p>1. 讲解反手挑球比赛规则, 以小组形式进行比赛, 每组选定一人担任抛球员, 其余学生轮流加上移动挑球, 越靠近端线的球数越多, 越多的组胜, 每组 10 个球。</p> <p>2. 巡回指导, 纠正学生存在的问题。</p> <p>学生:</p> <p>1. 积极参与比赛, 正确认识比赛的胜负。</p> <p>2. 小组长带领组员参与比赛, 选定一名组员担任抛球员。</p>		<p>5</p> <p>—</p> <p>6</p>	<p>140</p> <p>—</p> <p>150</p>
	<p>5. 拓展练习</p> <p>(1) 半场蛙跳</p> <p>(2) 弓箭步跳</p> <p>(3) 俯撑登山跑</p> <p>(4) 俯卧撑</p> <p>(5) 180° 旋转跳</p> <p>(6) 交叉步跳</p> <p>(7) 半蹲纵跳</p> <p>(8) 燕子跳</p>	<p>教师:</p> <p>1. 示范正确的动作, 重复播放《Tabata》音乐, 重复练习, 巡回指导并纠正学生的错误动作。</p> <p>2. 运用讲解示范法、重复练习法。引导学生相互鼓励, 友爱互助, 自信阳光。</p> <p>3. 巡视指导, 积极评价学生表现。</p> <p>学生:</p> <p>1. 明确练习内容(共 8 个动作, 每个动作练习 20 秒, 调整 5 秒, 重复两次), 跟随音乐, 集体完成。</p> <p>2. 在练习中表现出克服内外困难的精神。</p>		<p>8</p> <p>—</p> <p>8.5</p>	<p>170</p> <p>—</p> <p>180</p>

<p>放松恢复 (3.5-4)</p>	<p>1. 放松拉伸 (1) 前臂拉伸 (2) 肩部式拉伸 (3) 燕式平衡 (4) 站姿体前屈 2. 小结与作业</p>	<p>教师： 1. 播放《Returning》音乐语言引导，示范带领学生进行拉伸放松。 2. 总结本课，讲评鼓励。 3. 布置课后作业。 学生： 1. 融入情境，跟随教师拉伸放松。 2. 评价自我与他人。 3. 了解体育课后作业的内容和要求，帮助回收器材。</p>	<p>散点站立</p> 	<p>2.5 - 3</p>	<p>100 - 105</p>
<p>预计负荷</p>			<p>平均心率 最大心率 群体运动密度 个体运动密度</p>	<p>140-150 预估：170次/分 75%以上 50%以上</p>	
<p>体育家庭作业</p>	<p>1. 参与羽毛球运动时可以将正手发高远球运用在运动中，并教会非羽毛球选项的学生或者家人基本学会正手发高远球。</p>				
<p>课后反思</p>					

广州时培英中学云城校区

附录 F 选项课程记录表

班级	姓名	项目	课程名称/选项名称 (30%)		课程学时/选项学时 (30%)		课程学分/选项学分 (30%)		课程评价/选项评价 (30%)	
			理论	实践	理论	实践	理论	实践	理论	实践
2023级	李小明	1000米	理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	优秀	优秀
			理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	优秀	优秀
		2000米	理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
		5000米	理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
	张小红	1000米	理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	良好	良好
		2000米	理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
		5000米	理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
2023级	王小明	1000米	理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	良好	良好
		2000米	理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
		5000米	理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
	李小红	1000米	理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	1000米	1000米	100%	100%	良好	良好
		2000米	理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	2000米	2000米	100%	100%	良好	良好
		5000米	理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好
			理论	实践	5000米	5000米	100%	100%	良好	良好