

智能化学习空间(学习空间 V4.0)与学校教育变革

——网络学习空间内涵与学校教育发展研究之六

贺相春¹, 郭绍青¹, 张进良¹, 李泽林²

(1.西北师范大学 教育技术学院, 甘肃 兰州 730070;

2.西北师范大学 教育学院, 甘肃 兰州 730070)

[摘 要] 文章在分析人工智能技术驱动的信息技术交叉融合对网络学习空间三个子系统产生影响的基础上,系统梳理了网络学习空间的基本架构及功能,聚焦此阶段网络学习空间的核心特征为智能化,将此阶段网络学习空间命名为智能化网络学习空间(学习空间 V4.0)。然后,从教师、学生、学习资源、教与学环境和教学组织形式等五个方面分析学习空间 V4.0 对学校教育产生的影响,认为学习空间 V4.0 将支持构建网络化、数字化、个性化、终身化的教育新生态。

[关键词] 网络学习空间;智能化;学校教育;教育变革

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 贺相春(1980—),男,甘肃武威人。副教授,博士研究生,主要从事信息技术与教育应用研究。E-mail: hxc@nwnu.edu.cn。

人工智能概念从 1956 年正式提出,到今天初步具备产品化,已经经历了 61 年的演进,其各个重要组成部分的研究进度和产品化水平各不相同。当前,人工智能技术获得了迅猛发展并正在引发大数据分析技术、虚拟现实技术、可穿戴技术等交叉融合,形成了以人工智能技术为核心的新一代技术集群,推动了人机交互入口和决策服务的智能化,各种形态的智能代理出现并得到初步应用^[1]。人工智能技术驱动的技术交叉与融合正逐步渗透到教育领域,将对网络学习空间的数字教育资源、人机交流与对话、管理与决策三个子系统产生影响,这些影响将使网络学习空间的架构和功能产生哪些变化?将对学校教育产生何种变革?这些是当前我国教育信息化领域中亟待解决的重要问题之一。本研究在已有研究的基础上,系统阐述人工智能驱动的信息技术交叉融合对网络学习空间三个子系统产生的影响,明晰网络学习空间的架构、功能与特征,分析网络学习空间的应用将对学校教育

产生的变革,为网络学习空间的研发与应用提供理论指导,为教育信息化政策的制定提供参考。

一、智能化网络学习空间的提出

(一)空间的基本架构

人工智能技术驱动的技术交叉融合,对网络学习空间的数字教育资源、管理与决策、交流与对话三个子系统产生了综合效应(如图 1 所示),表现出如下的特征。

数字教育资源子系统走向智能化学习资源环境^[2]。由于智能代理的出现,原有多媒体与网络化的数字教育资源(数字教育资源类型)、生成与开放的数字教育资源(数字教育资源类型)、虚拟学习资源环境(数字教育资源类型)能够通过智能代理感知外部需求,并借助智能导师、智能学伴等为学习者提供智能化学习服务,这些具有智能化特征的学习资源聚合起来,形成了智能化学习资源环境。

基金项目:教育部—中国移动科研基金 2015 年度项目“网络学习空间内涵与应用模式实证研究”(项目编号:MCM20150606);2016 年度甘肃省高校重大软科学(战略)研究项目“教育信息化促进教育现代化问题研究”(项目编号:2016F-04)

管理与决策子系统智能化程度大幅提升,为交流对话子系统和资源子系统之间的智能对接提供核心支撑,如同智能化引擎驱动着网络学习空间中各子系统之间的协同运行^[2]。子系统主要具备两个核心功能:一方面采集各类教与学场景中的数据,基于海量数据进行深度挖掘和深度学习,为个体和群体精准建模,形成个体和群体的用户画像,同时采集资源子系统中各类资源的数据,为资源建模;另一方面理解用户的需求,基于个体和群体画像、资源模型,与各类智能代理进行协商,为用户匹配最优的资源,满足用户需求。

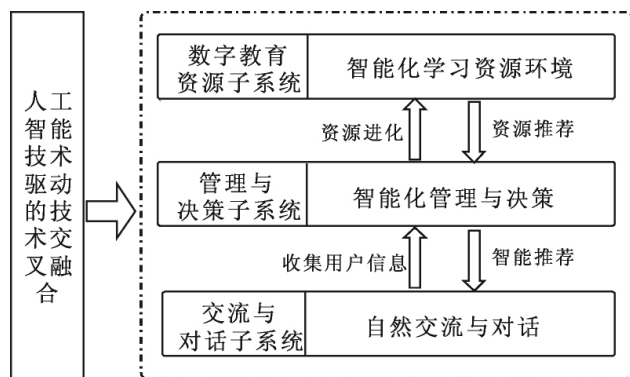


图1 空间的基本架构

交流与对话子系统朝着自然交流与对话的方向发展^[2]。人工智能技术、全息显示技术、传感器技术的发展及其在可穿戴设备中的融合应用,推动各类输入输出设备走向智能化,用户通过语音、肢体动作、眼神、情感等实现与虚拟世界的交互。同时,在交互过程中产生的各类数据被管理与决策子系统采集并进行挖掘。

(二)空间的功能架构

三个子系统的功能变化及其相互作用,使得网络学习空间在个性化学习空间(学习空间 V3.0)功能的基础上发生质变,进入新的发展阶段,并具备以下核心功能(如图2所示)。

1. 大数据智能分析

大数据智能分析为整个系统运行提供养分,渗透在系统的各个模块^[3]。系统各个模块运行过程中产生大量数据,主要包含两类:一类是资源和用户的基本数据信息,另一类是用户与系统在交互过程中产生的各类伴随性数据。这两类数据最终都汇聚到大数据智能分析中心,通过对这两类数据的分析,形成空间运行的两个基础模型:用户模型和资源模型。用户模型为用户个体和群体刻画一个包含基本属性、行为特征、心理特征、兴趣爱好、社交网络、能力状态等多方面的精准画像。资源模型则描述了系统中各类资源的

基本属性、效能属性、语义网络等。

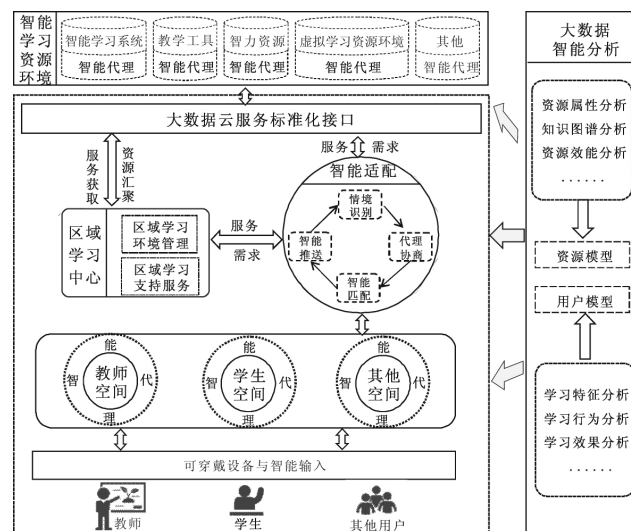


图2 空间的功能架构

2. 大数据云服务标准化接口

云服务标准化接口为系统内外部用户获取、存储、交流、使用资源服务提供了标准和规范。智能学习资源子系统汇聚了大量场馆资源、智能学习系统、虚拟学习资源环境、智力资源等,这些资源既具有自身的智能代理,又具备符合云服务标准的接口,因此外部用户可以通过标准接口与资源的智能代理进行协商,进而获取所需的资源或服务。

3. 智能代理

空间利用智能代理技术为用户提供智能化的服务,系统内外的各类资源、个人空间、区域学习中心都有各自的智能代理,这些智能代理彼此之间进行信息交流,共同执行单个智能代理所不能胜任的任务。每个智能代理具备自我学习能力,可以协助用户完成各类复杂的工作或任务^[4]。如虚拟实验中的智能代理可以在识别用户特征的基础上,针对用户需求,提供一对一的实验指导,同时还可以通过对实验过程数据的分析,充实自身的实验指导策略库,提升实验指导能力。空间中主要有以下三种类型的智能代理。

(1)个人空间智能代理。首先具备智能情境感知功能,能够通过智能传感器自动识别用户所处的地理位置、学习任务等相关情境信息,为用户提供与情境相匹配的资源和服务。其次具备自动数据收集、挖掘与分析功能,自动收集用户个人空间中的特征数据、行为数据、区域学习中心或资源环境中的用户交互行为数据,并对这些数据进行大数据分析,进而为用户提供随时、随地、随设备的资源或信息服务,如为用户提供智能化的学习诊断、学习建议和学习服务、自然简便的交互界面/接口等。

(2)区域学习中心的智能代理。依据对区域内群体的大数据智能分析结果,重新调度并整合系统中的物力资源和智力资源,组建智能学校、智能班级等学习组织,为区域内用户提供个性化、智能化的学习支持服务。

(3)学习资源环境的智能代理。原有数字教育资源具备智能代理,能够感知智能适配引擎和区域学习中心的服务请求,并依据请求指定数字教育资源的智能学伴或智能导师,从而为学习者提供服务。

4. 智能引擎

智能引擎就像整个网络学习空间的大脑,负责各个智能代理之间的总体协调,使各智能代理在统一的目标下并行、协调地工作。智能引擎的核心功能是在对用户和资源的大数据智能分析基础之上,精准理解用户需求,进而实现资源和用户需求之间的智能匹配,为用户提供适应性的学习服务。学习者在学习过程中,智能学习引擎会为其智能匹配一个或多个智能代理,这些智能代理可能来自于区域学习中心,也可能来自于内外部云服务环境,分别扮演着智能导师、智能学伴等角色,为学习者推荐最适合的学习方案、学习资源、学习指导等服务。

此阶段的网络学习空间在继承个性化学习空间(学习空间 V3.0)功能的基础上,借助大数据技术和人工智能技术,实现用户与资源、服务之间的智能匹配,通过智能代理,为用户提供智能化、适应性服务,因此,将此阶段的网络学习空间命名为智能化学习空间,为了便于描述,将其简称为学习空间 V4.0。

在这种技术环境和理念背景下,将引发以提供智能化、个性化服务为核心功能的网络学习空间研发,各类智能学习系统、智能学习资源将不断出现,为学习者提供智能化学习支持服务。

二、智能化学习空间的应用场景

在上述分析与推测的基础上,我们可以描述一个未来(2050年或更远的未来,但还仅仅是弱人工智能时期)教与学活动发生的场景:

李小东,13岁,生活在中国西部某省,对地理学科非常感兴趣,他的地理学知识与技能被评价为六级。他通过一顶帽子和一双数据手套进入虚拟世界学习,在虚拟世界里,他有一位名为“丁丁”的智能学习伙伴。

李小东个人学习空间中的智能代理已经根据他的学习基础、学习能力和学习兴趣,为他自动推荐了今天的学习主题:“喀斯特地貌”。

个人学习空间控制的闹钟在早上8点叫小东起床,9点他进入了家庭(或区域学习中心)的学习场所。小东的智能学习伙伴丁丁对小东说:“小东你好,今天你看起来状态很好,我们来探索神奇的喀斯特地貌吧。”小东说“好啊”。小东通过语音唤醒了全息成像系统,和丁丁一起观看了地貌形成的过程、地表地貌、地下岩溶,了解了这种特殊地貌的成因、形成条件、著名景观等。一位化学专家还为他专门介绍了流水在地貌形成过程中的溶蚀作用,通过几个化学方程式反映岩溶作用的进行过程,文学专家为他介绍了历史上有关描写喀斯特地貌的诗词。网络学习空间为他推荐了贵州兴义万峰林、广西桂林阳朔峰林、云南罗平、湖南张家界黄龙洞等几个可供虚拟参观的溶洞,小东进入了张家界黄龙洞进行参观,小东戴上数据手套,为一块形状非常奇特的钟乳石进行三维建模,他准备用3D打印机进行打印。参观过程中,小东碰到了张红(15岁,湖南张家界人,地理四级,化学七级)、赵峰(11岁,北京朝阳区人,地理四级,美术八级),和他们一起进行了交流,并一同参与了一个有关喀斯特地貌的闯关游戏,通过合作和竞争顺利完成闯关。网络学习空间通过对他们三人回答问题和完成虚拟实验的行为和结果的分析,自动更新了他们的知识与学习能力等级。

学习完成后,小东在虚拟社区发起了一个喀斯特地貌探索的研究性项目,共有25个来自不同地区的学伴对此项目感兴趣。大家分别选择一个距离自己最近的喀斯特地貌进行实地考察,并分享考察结果。网络学习空间根据小东发布活动的特点和需求,为他匹配了一位具有丰富研究性项目指导经验的区域教师,区域教师与张家界的区域教师进行了沟通,在教师的指导下,小东制订了详细的考察计划,在约定的时间去张家界实地考察,张家界的老师对他的实地考察活动进行了指导。小东在老师的指导下,对之前建模的钟乳石三维模型进行修改。参观完成后,小东回到学校创客中心,用3D打印机打印出钟乳石模型,并与学习伙伴通过网络分享了钟乳石模型的图片,25个小伙伴陆续将自己在实地考察过程中的收获分享在研究性项目的成果交流区域,随着大家研究的深入,吸引了世界各地的喀斯特地貌研究者和学习者加入到研究项目中,共同开展研究和交流。

三、智能化学习空间促进的学校教育变革

信息技术对班级教学的主要影响集中在教师、学生、学习资源、教与学环境和教学组织形式等五个核

心要素^[5]。智能化学习空间核心特征是大数据分析技术和人工智能技术融入网络学习空间的各个子系统之中,智能化引擎成为网络学习空间运行的基础,从弱人工智能到强人工智能的发展需要经历一定的过程,人工智能技术的不断完善与发展,将使智能化引擎的功能不断提升。学习空间 V4.0 的发展及其在学校教育中的应用,将对学校教育的五个要素分别产生革命性的作用。

(一)对学习资源的作用

学习空间 V4.0 在学校教育中的应用,将对学习资源产生以下两个方面的显著作用。

1. 智能化学习资源环境出现

以感觉智能为核心的弱人工智能已经取得了快速发展,机器的视觉识别、语言识别、行为识别等获得显著发展并在不同领域得以广泛应用,弱人工智能技术与各类数字教育资源、学习资源环境、虚拟学习资源环境的深度融合,将产生大量的智能化虚拟实验室、智能化博物馆等智能化学习资源环境,其能够有效支撑知识学习、技能训练,并能够通过动态构建知识图谱,不断完善资源的各类属性,实现智能学习资源环境结构化、层次化、系统化,促进智能学习资源环境有序进化^[6]。智能化资源环境通过与智能引擎交换数据,获得学习者的基本信息,灵活调整学习资源与难度等级,同一个智能学习资源环境能够支撑从小学到博士研究生等不同层次的教与学活动。

2. 智慧学习资源系统产生

伴随着具有知觉和自我意识,能够完成推理、问题解决等任务的强人工智能的发展,将使智能化学习资源环境进入自我进化阶段,将仿照人类知识管理特征,生成立体网状结构的组织形态,真正的智慧学习资源系统将会产生。在智能化引擎调动下为学习者提供类似人类交互的服务,但目前还仅仅是依托技术发展趋势的一个推测。

(二)对教与学环境的作用

学习空间 V4.0 在学校教育中的应用,将对教与学产生以下两个方面的显著作用。

1. 智能感知学习环境得到发展和应用

可穿戴设备、智能终端、智能传感器、全息成像等设备将成为人机交互的基本工具,这些交互工具是未来教室、图书馆、家庭等物理学习环境的基本条件配备,具备自动感知学习者所处的时间、空间、学习状态、学习需求等信息,准确理解用户的行为与意图。

2. 物理环境和虚拟环境的无缝衔接

当强人工智能技术全面融入学习空间 V4.0 之

后,学生与虚实融合学习环境的关系将发生根本性的变化,学生与实体机器人或智能虚拟教师、学伴的交互将成为学生进入虚拟世界的入口,它们将陪伴学生成长的全过程,在具备深度学习能力的“数字大脑”的支持下,机器人将承担学伴、教师等多重任务。学生可以在智能导师、智能学伴的协助下开展泛在学习与个性化学习,获得虚实结合的无缝学习体验。

(三)对学生的作用

学习空间 V4.0 在学校教育中的应用,将对学生产生以下三个方面的显著作用。

1. 个性化学习得到保障

学生的个性化学习得到保障,每一位学生得到适合自己学习的理念得以实现。学生能够自己或在家长、教师的协作下,不断规划自我、发展自我、超越自我,并能够得到全方位的支持与帮助,可以按照自己的个性化需求、兴趣、爱好实现个性化发展。

2. 获得无缝衔接的虚拟学习体验

学生能够在学习空间 V4.0 与物理学习空间无缝衔接的学习环境中进行学习,学生能够以虚拟人物进入智能学习资源系统进行自主学习、体验学习、合作学习、探究学习、游戏学习等学习活动,学习活动会得到智能感知学习环境的帮助与引领,学生能获得无缝衔接的虚拟学习体验^[7]。

3. 实现泛在智能化学习

在固定物理学习场所,学生能够通过自然对话方式与网络学习空间进行交互,或利用穿戴设备得到临境学习体验。在移动、空旷场所能够利用穿戴设备与学习空间进行交流对话。学生可以在智能导师、智能学伴的协助下开展泛在学习,获得虚实结合的无缝学习体验,开展创新实践与研究性学习。

(四)对教师的作用

学习空间 V4.0 在学校教育中的应用,将对教师产生以下两个方面的显著作用。

1. 教师表现形态多样化

在弱人工智能时期,教师开始以多样化的形态存在,科技人员能够在自己开发的智能化学习资源环境中,以真实或虚拟的形象对学习者的教学,例如:在虚拟博物馆中,专业人员能够以虚拟角色扮演讲解员、历史学家、历史人物等与学生进行互动与交流,不同职业的人员都能够不同的情境中为学生的学习提供帮助。而专职教师在网络区域学习中心发挥指导者、辅助者、设计者、调控者等作用,通过大数据分析结果,了解每一位学生的学习状态,引导学生制定学习计划、解决问题。同时,在实体学校中,教师或

教师协作小组能够与学生共同设计探究学习、协作学习、问题解决等学习活动,注重培养学生的情感与态度、人际交往、问题解决能力、批判性思维等,促进学生在网络学习空间中获得的知識向技能的迁移,满足学生的个性化发展需求。

2. 智能教师与人类教师协同工作

在强人工智能时期,智能教师与智能学伴以多种形态出现在教学活动中。例如:智能化学习空间中的虚拟教师与学伴,以实物形态存在的机器人等。智能教师的出现对教师职业产生划时代的革命,虚拟教师与人类教师共存,他们在共同完成学生知识传授与技能训练等的教学活动的基础上,人类教师更重要的是从人的发展、人格的培养、情感教育、能力提升的维度发挥机器不可替代的作用。

(五)对教学组织形式的作用

学习空间 V4.0 在教育中的全面应用,对教学组织形式进行全面的重构,学生在虚实融合学习环境中,教学组织形式走向灵活性、多样化、自组织、协作性,教学组织形式完全依据学生发展的需要运行。以提供更具有选择性、更强适应性及更精准的智能化学学习服务为基础,以个体的自主学习、小组合作学习、学习共同体的协作学习等为目标。同样年龄的学生,在同一时间、同一地点,学习同样内容的教学组织形式被彻底分解,任何人类工作、交往、活动的组织形式,都可以成为学生学习的组织形式,而这些组织形态不再被固化使用。

四、结 语

人工智能技术驱动的技术交叉与融合,致使网络学习空间的三个子系统发生如下变化:资源子系统开始走向智能化学习资源环境,管理与决策子系统走向智能化管理与决策,交流与对话子系统走向自然交流与对话。学习空间利用智能化引擎实现用户与资源、服务之间的智能匹配,为用户提供智能化、适应性服务,因此将其命名为智能化网络学习空间(学习空间

V4.0)。

学习空间 V4.0 的发展将对传统班级教学的五个核心要素进行重组。物理学习环境、虚拟学习环境、智能学习资源环境、智能教师、人类教师走向融合一体化发展,学生的学习活动同时发生在虚拟世界与真实世界之中,智能教师与人类教师的分工教学、协同教学、一体教学成为常态。网络化、数字化、个性化、终身化的信息化时代的教育生态被构建。实体的幼儿园、小学、初中、职业教育、高职高专、高等教育、社会教育等严格分层、分类、物理隔绝的教育结构将被解体。信息化社会的教育体系将在网络智能化学习空间与物理学习空间的基础上,从学生成长、个性化发展、虚实学习无缝衔接、泛在学习、终身学习等维度进行再造。知识学习、技能训练、能力培养等人的全面发展理念得以实现。支持学生个性化、持续性、学习与生活、学习与工作无缝衔接的智能个性化教育体系得以实现。

信息时代的未来教育体系基本结构可能是:虚拟学校是基本的教学环境,一个以省、市,最小以县(区)为单位的虚拟学校将被组建。教育管理与评价体系将被重构,学生全面发展理念建构知识、能力、技能等发展认证体系,学生多元智能、多元技能、多元能力获得发展水平评价,例如:学生数学学科的知识与能力,将被分成 $N(N1-J)$ 个方面, $M(M1-J)$ 或 $Z(Z1-J)$ 个等级,每个学生随着学习活动的进程,将在所有的方面得到一个发展水平的动态描述。用人单位可根据自己的需要,依据学生的能力发展水平,选择适合自己需要的人。现在的实体学校将被解体,学校的功能被重新设计,根据年龄、实践、实验、协作学习等的需要,走向支撑服务中心、实践创新中心等方向。例如:针对相当于现在的初中与高中教育的需要,在一定的物理空间范围内设置一个物理学习支撑中心,大量实验设备、优秀的人类物理师资被集中,学生根据需要进行个体与小组方式的预约学习与实践。依托现有技术发展水平与未来发展走向,上述描述是一种推测。

[参考文献]

- [1] 郭绍青,贺相春,张进良,等.关键信息技术交叉融合的功能与作用[J].电化教育研究,2017(5):28-35.
- [2] 贺相春,郭绍青,张进良,等.网络学习空间的系统构成与功能演变[J].电化教育研究,2017(5):36-42.
- [3] IDKW 图解中心.一本书看懂互联网教育[M].北京:人民邮电出版社,2015.
- [4] 张剑平,陈天云,王利兴.网络协作学习中的智能代理模型研究[J].电化教育研究,2004(5):42-46.
- [5] 张筱兰,郭绍青,刘军.知识存储与共享学习空间与学校教育变革[J].电化教育研究,2017(6):53-58.
- [6] 祝智庭.智慧教育新发展:从翻转课堂到智慧课堂及智慧学习空间[J].开放教育研究,2016(1):11-11.
- [7] 尹睿.“互联网+”时代学习环境重构:技术后现象学的视角[J].现代远程教育研究,2016(3):16-25.

(下转第 50 页)

online learners are not satisfactory. Therefore, guided by self-organized theory and based on ARCS leaning motivation model, this study constructs an ARCS-based self-organized learning model in open online courses by adopting literature research, theoretical deduction and action research. It is proved that this model can effectively stimulate and sustain learners' learning motivations, improve their self-organized ability, learning engagement and learning effects as well.

[Keywords] Self-organized Learning Model; Open Online Course; Self-organized Theory; ARCS

(上接第 25 页)

issue in educational technology. This paper adopts VR navigation method and resources interactive call to study the teaching navigation path, curriculum interaction experience and VR virtual space design of the excellent course (Principle and Maintenance of Automobile Automatic Transmission). Then based on deep understanding the contents of the curriculum and on AR overlay positioning viewpoint and VR structural viewpoint, this paper puts forward the integrative framework and hybrid morphology transformation method of VR teaching, and develops a more effective roaming teaching platform.

[Keywords] Virtual Reality; Augmented Reality; Educational Philosophy; Instructional Design

(上接第 42 页)

Smart Learning Space and School Education Reform: Study on the Connotation of e-Learning Space and Development of School Education (6)

HE Xiangchun¹, GUO Shaoqing¹, ZHANG Jinliang¹, LI Zelin²

(1.School of Educational Technology, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070;

2. College of Education, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070)

[Abstract] Based on the analysis of the impacts of technology integration driven by artificial intelligence on three subsystems of e-learning space, this paper systematically analyzes the basic structure and functions of e-learning space, and focuses on intellectualization, which is the core feature of e-learning space at this phase. And this phase is named as Intellectualized Learning Space (Learning Space V4.0). Then, from teachers, students, learning resources, teaching and learning environments, and organizational forms of teaching, this paper analyzes the impacts of Learning Space V4.0 on school education, and summarizes that Learning Space V4.0 will support the construction of a new educational ecology with the characteristics of networking, digitalization, personalization and lifelong learning.

[Keywords] e-Learning Space; Intellectualization; School Education; Reform of Education