

数字创新
在教育中

简报第6号

人工智能 在保加利亚学校教育中



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



公开披露已获授权

公开披露已获授权

公开披露已获授权

公开披露已获授权

© 2024 世界银行重建和发展银行 / 世界银行

西北1818 H街

华盛顿特区 20433

电话：202-473-1000

——
这项工作是世界银行工作人员的产品，并得到了外部贡献。这项工作中表达的调查结果、解释和结论并不一定反映世界银行的看法、其执行董事会或其所代表的政府的观点。

世界银行不对本作品中包含的数据的准确性、完整性或时效性做任何保证，也不对信息中的任何错误、遗漏或差异承担责任，也不对使用或未使用所提出的信息、方法、程序或结论负任何责任。本作品中任何地图上显示的边界、颜色、面值和其他信息均不构成世界银行对任何领土的法律地位所做任何判断，也不构成对所述边界的认可或接受。

本协议任何内容均不构成或不应被视为对世界银行的特权和豁免权的限制或放弃，所有这些特权和豁免权均予保留。

请引用此作品如下：**斯帕索娃，阿尔贝娜；穆尼奥斯-纳哈尔，阿尔贝托；科博，克里斯托瓦尔；阿维塔比莱，西罗；（2025）人工智能在保加利亚学校教育中的应用。载于《教育数字创新》，世界银行。**

权利与许可

本作品中包含的材料受版权保护。由于世界银行鼓励传播其知识，只要给予充分 attribution，此作品即可为非商业目的进行全部或部分的复制。

关于权利和许可证的任何查询，包括附属权利，应致世界银行出版物，世界银行集团，美国华盛顿特区西北H街1818号，邮编20433；传真：202-522-2625；电子邮件：pubrights@worldbank.org。

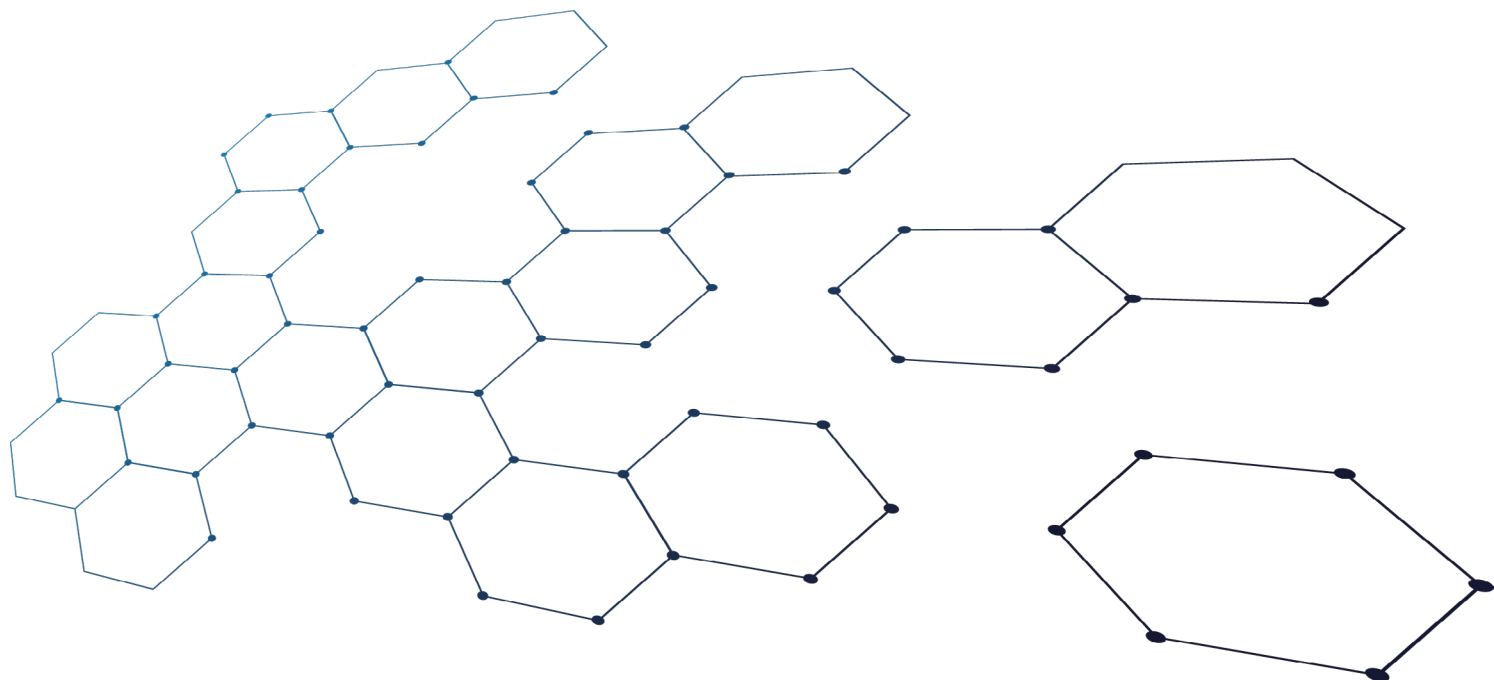
设计：Utopix Studio

致谢

这份报告是世界银行教育全球实践部门的产品。该报告由阿尔贝娜·斯帕索娃（顾问）在克里斯托瓦尔·科博（高级教育专家）、西罗·阿维塔比勒（高级经济学家）和阿尔贝托·穆尼奥斯-纳哈尔（顾问）的指导下编制而成。

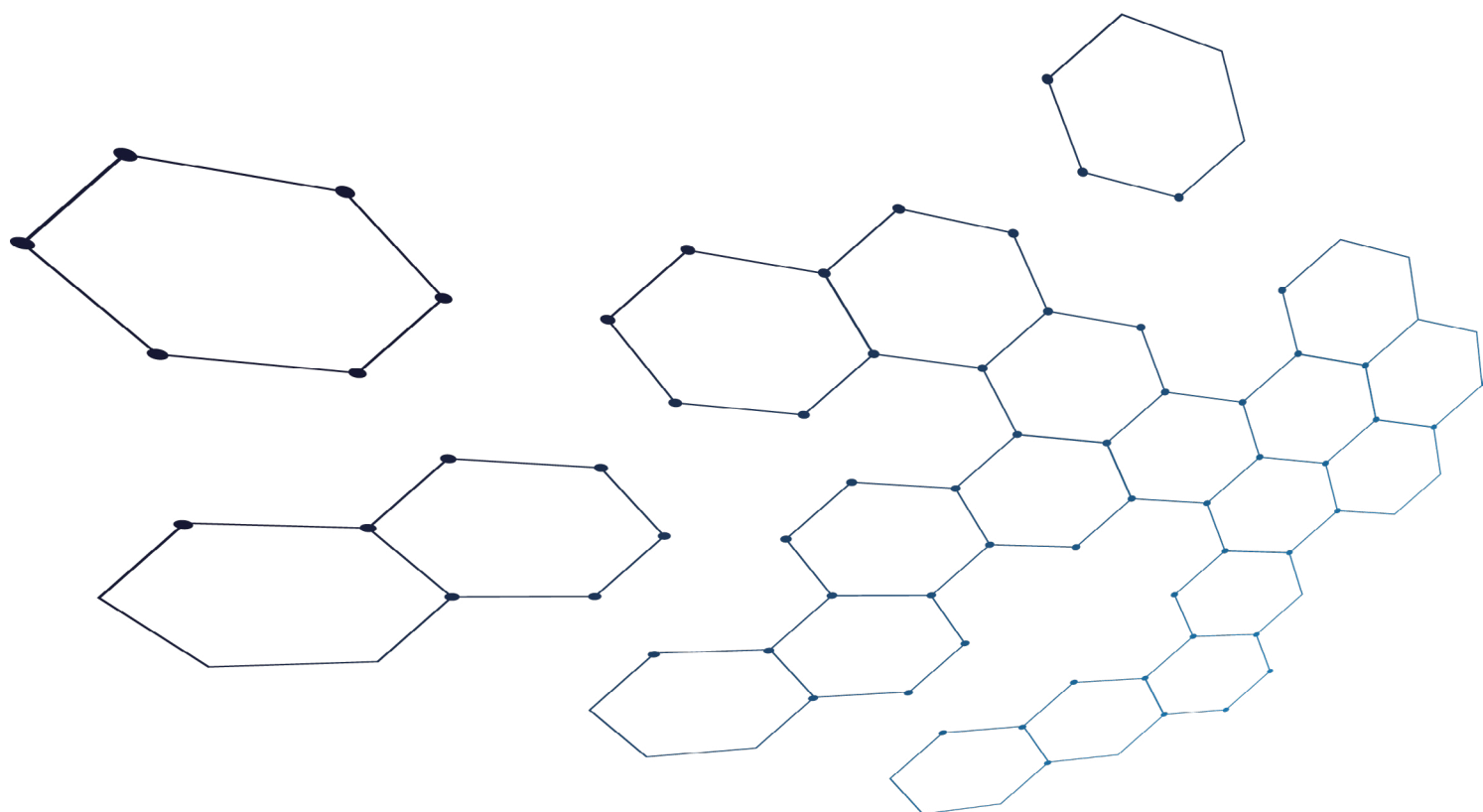
团队感谢安德烈亚斯·布洛姆（世界银行教育全球实践部门经理）、丽塔·阿尔梅达（世界银行经理）、拉斐尔·德·霍约斯（世界银行人类发展项目负责人）、埃塞奎埃尔·莫利纳（世界银行资深经济学家）、娜塔莉亚·米特瓦（保加利亚前教育和科学部副部长）、埃米莉亚·拉扎罗娃（保加利亚教育和科学部副部长）、伊沃·鲁塞夫（Teach One创始人）、弗拉基米尔·科列夫（克勒特保加利亚CEO）、茨韦坦·茨韦坦斯基（研究中心主席）、阿森·亚历山德罗夫（教育和科学部部长顾问）以及西尔维娅·伊利耶娃（GATE研究所CEO）提供的宝贵合作、见解和反馈。

该团队也对世界银行同事和国家对应同事表示感谢，他们在本报告的准备过程中贡献了自己的时间、知识和经验。他们的周到意见和持续参与对于这项工作的开展至关重要。



人工智能

在保加利亚学校教育中



目录 目录

报告摘要.....	4
第一部分：在保加利亚教育体系中定位人工智能应用.....	8
保加利亚教育体系中的人工智能赋能教育工具.....	10
按以下顺序总结保加利亚教育体系中集成的人工智能解决方案：针对学生的AI解决方案、针对教师的AI解决方案和针对管理人员的AI解决方案.....	10
学生：人工智能在学习和日常校园生活中.....	13
学生使用人工智能的关键应用：.....	14
保加利亚学生使用的示例人工智能解决方案.....	15
教师：教师在日常生活中的人工智能应用.....	18
教师使用人工智能的关键应用.....	19
教师在保加利亚教育中如何使用人工智能？.....	21
管理人员：学校管理和决策中的人工智能.....	23
管理人员使用人工智能的关键应用.....	24
针对学校管理人员（校长和教职工）的人工智能.....	25
解决方案示例.....	25
人工智能应用和集成的示例与项目.....	27
学生创新项目.....	27
欧盟资助的举措.....	27
.....	29

保加利亚的EdTech生态系统：现状和新兴趋势.....30 第二部分：需求和挑战评估.....

.....32 1. 获取和连接的基础设施差距.....

.....32 1.1 设备获取.....

.....32 1.2 连接.....33 1.

3 数字平台.....33 2. 学生、教师和家庭数字素养水平.....

.....34 2.2 学生的数字技能.....

.....34 2.2 教师的数字技能.....

.....34 2.3 家庭和社区.....

.....34 3. 系统性挑战 - 将数字能力融入课程.....35 4. 教师培训和能力建设努力.....

.....36 5. 弱势群体和地区的障碍.....

.....37 第三部分.保加利亚的AI集成准备情况.....3

9 建议.....42 参考文献.....

.....45 额外参考文献.....

.....47 额外推荐资料.....

.....47

执行摘要执行摘要

目的

这份世界银行报告对在保加利亚教育领域（特别是初等和中等教育）整合人工智能（AI）进行了全面分析，并制定了战略路线图。该研究的主要目标是绘制当前人工智能（AI）和EdTech的格局，评估该国采用人工智能的准备情况，并为政策制定者提供可操作的建议，以指导他们朝着公平、可扩展和响应迅速的方向采用人工智能技术。

该报告的数据收集工作于2025年4月至6月期间进行，采用多方面方法。该方法包括对关键利益相关者（教育专家和高级政策制定者）进行深度访谈，分析二手数据源，例如关于保加利亚人工智能教育、数字基础设施和教育成果的现有报告，以及对国家和国际教育政策的系统性文献综述。

报告的主要发现突出了受关键系统性差距制约的广泛基层创新：

- 一个动态且发展中的教育科技生态系统：该报告确定了保加利亚教育技术的格局，显示了动态增长，其特点是已建立平台的广泛采用（例如，Ucha.se、Khan Academy BG）、本地创新的发展（如保加利亚语模型 BgGPT）以及国家倡议（如由 INSAIT 主导的“AI 工厂”）。这些努力得到了政府在基础设施、设备分发以及为每位学生分配统一数字身份以通过数字背包识别学习路径方面的投资支持，为全国范围的 AI 整合奠定了基础。
- 公平与人力的差距：尽管取得了进展，报告识别出阻碍AI公平采用的挑战。主要关注点是人类能力的差距，强调了为AI和数字技能的教师扩大专业培训以及将这些能力嵌入课程中的迫切需求。此外，基础设施和数字素养方面的差异仍然存在，影响全国农村和边缘化社区的学生，阻碍他们公平地获取AI和新技术。
- 在雄心勃勃的国家级人工智能政策与实际准备之间的脱节：保加利亚已通过其《国家人工智能概念》（2020-2030）、《人工智能教育政策文件和行动计划》（2025-2029）以及《教育战略》（2021-2030）确立了明确的政策方向，教师对使用和接受人工智能工具培训表现出高度兴趣。尽管对人工智能表现出高度兴趣，但在机构协调方面存在不足，且人工智能和教育信息通信技术缺乏长期资金。

本报告通过详细阐述有效利用人工智能的变革性力量以提升教师效能和改善每位学生的学习所必需的战略优先事项，提供指导。

目标

在保加利亚学校教育中映射人工智能应用： 绘制保加利亚的EdTech生态系统（公共和私营部门）以及教育领域的AI应用，分析国际上采用的解决方案和反映国家语言、课程和文化背景的本地开发技术。

理解需求与挑战： 识别各国在教育系统中整合人工智能的具体需求、挑战和机遇，尤其关注：

a 基础设施要求

数字素养水平

保加利亚现有的技术能力。

促进教育领域人工智能系统就绪所需行动： 评估保加利亚的系统准备情况，并为在教育领域成功整合人工智能制定必要行动方案，以确保可扩展性，包括：

d 制定监管框架和数据保护政策

数字基础设施和连接性的提升

g 确保可持续的融资机制

提高利益相关者对人工智能在教育中潜力和局限性的认识

简介 简介

人工智能的全球扩散——尤其是生成式人工智能——已成为一种颠覆性力量，挑战着关于机器能力的假设，并改变着教育等领域。虽然人工智能为教学创新、个性化学生学习以及简化教育管理提供了前所未有的机遇，但它也带来了重大挑战。确保公平获取、提供强大的教师培训以及将人工智能工具与保加利亚的背景相结合是至关重要的障碍。本报告及时地概述了保加利亚的准备情况，分析了其当前策略、独特优势和紧迫问题，以便在人工智能在教育领域的不断演变格局中进行导航。

第一部分概述：映射教育科技生态系统

提供关于保加利亚学校教育中人工智能应用现状的全面概述。它首先详细介绍了国家政策举措和教育部的2024年学校人工智能指南，这些指南倡导责任和合乎道德地使用人工智能以增强而非取代教学。该研究基于现有研究考察了教师对人工智能的认识和态度，突出了代际趋势和地方创新，例如首部保加利亚语教师人工智能手册。随后，该部分探讨了用于学生、教师和学校管理人员的教育系统中的人工智能工具，并根据其用途进行分类。它涵盖了广泛采用的平台案例研究，如Ucha.se、Khan Academy BG和Shkolo.bg，以及更新的创新，如人工智能辅导系统、语音识别工具和生成式内容平台。它还介绍了创新举措，如BgGPT（首个保加利亚训练的语音模型），以及支持人工智能素养的基层创新。该部分以现有项目的案例作为结尾，例如学生主导的人工智能项目；战略基础设施投资，如INSAIT领导的“人工智能工厂”；以及欧盟资助的举措，如PAIDEIA。最后，它评估了保加利亚教育技术生态系统的发展和增长，强调了持续本地化、公私合作以及人工智能工具系统性地融入课程的需要。这项地图为理解保加利亚扩展人工智能教育的准备情况奠定了基础，并确定了政策和实践的关键杠杆点。该分析旨在描述人工智能应用和整合的系统准备情况，而非代表教育市场上的所有可用的人工智能解决方案。

积分

概述了塑造保加利亚学校适应数字时代的方式的当前需求与挑战，从基础设施差距到人力能力。调查结果突显了在获取和技能方面存在的巨大差距，强调了为所有学生确保数字公平所急需的工作。关键关注领域包括技术基础设施的状况、利益相关者的数字素养水平、数字能力融入课程、教师持续提升技能的努力，以及弱势群体面临的障碍。下方的见解和政策启示旨在为保加利亚建设包容性、人工智能就绪的教育体系提供信息和支持，以制定基于证据的策略。

评估保加利亚当前的准备情况¹以扩展教育领域的AI解决方案。它概述了现有的战略框架，包括国家AI概念(2020-2030)和教育战略2021-2030，这些框架优先考虑数字化转型、教师培训和AI的道德使用。这些努力得到了近期基础设施建设、数万台设备分发、广泛连接升级以及数字背包等平台的支持，为全国AI整合奠定了基础。该部分强调了对AI工具有望的教师参与，这据一项地方研究报道，以及人们对AI培训的兴趣。它还强调了系统性差距，特别是在资金可持续性、机构协调以及农村和边缘化社区获取公平性方面。该部分的后半部分提出了有针对性的政策建议来解决这些差距。这包括制定国家AI教育路线图、确保长期ICT资金、扩展教师培训，并确保包容性、可访问的AI采用。最后，该部分强调了创新生态系统和研究合作伙伴关系在指导负责任实施方面的重要性。



¹ 人工智能准备程度是指一个教育系统的能力——从国家级部门到地方区县，再到各学校及课堂——要有效地将人工智能集成到其实践中。这是一个整体概念，超越了仅仅获得技术的范畴，涵盖了政策、基础设施、人力资源和课程。所谓“人工智能准备就绪”，指的是一个教育机构或系统不仅准备好使用人工智能工具，而且能够审慎地利用它们来增强教学和学习，同时主动管理相关的风险。

第一部分： 映射人工智能应用在 映射人工智能应用在 保加利亚教育体系 保加利亚教育体系

人工智能正日益渗透到保加利亚各级教育系统中。

保加利亚的法律和战略框架为将人工智能集成到教育中提供了坚实的基础。The 保加利亚共和国宪法² 将教育确立为权利，并保障科学技术创造力。以下是支持人工智能在教育中整合的一些关键政策发展：

- 学前教育与学校教育法³ 促进创新，并在课程中包含数字和技术能力。
- The 人工智能发展概念至2030⁴ 识别教育是人工智能进步的关键推动力。
- The 数字保加利亚2025计划⁵ 旨在实现信息通信技术教育的现代化，并支持学生和教师的数字技能。
- The 教育、培训与学习2021-2030年战略框架⁶ 优先考虑教育体系中的数字化转型和创新。
- The 2019年条例第15号 教师身份⁷ 和 2016教师资格条例⁸ 两者都规定了信息和通信技术以及创新教学能力，支持教师在人工智能相关技能发展方面的培养。

最后，更新到 第10/2016号法令⁹ 在COVID-19危机期间，制度化远程和数字学习，加速了该系统对人工智能工具的准备工作。这些政策共同强调创新、数字素养和系统现代化，是保加利亚教育中负责任且可扩展的人工智能集成的关键条件。

保加利亚教育与科学部 (MoES) 已认识到这一趋势：2024年初，该部门发布了《学校中使用人工智能的指南》，提供了如何合乎道德地、负责任地使用人工智能并为课程计划、项目工作和甚至论文写作提供帮助的示例。该指南指出，人工智能工具可以通过分析成绩和出勤情况来帮助识别有辍学风险的学生。⁹ 关键在于，官员们强调人工智能是一个工具，而不是教师的替代品——“人工智能不会取代教师，但使用人工智能的教师将取代那些不使用人工智能的教师”，副大臣埃米莉亚·拉扎罗娃表示¹⁰ 这种均衡的方法支撑了许多将技术与保加利亚国家课程和文化背景相结合的举措。人工智能指南由一个专家工作组制定，并于2024年12月由教育部数字专家工作组验证。该文件敦促人工智能的“均衡融合”，鼓励创新，同时遵守法律并维护教育诚信。教育部还建议学校领导采取的策略，如培训教师、分享最佳实践以及让家长参与关于人工智能作用的讨论。这项指导方针与联合国教科文组织2023年关于教育中生成式人工智能的建议相一致。事实上，保加利亚是联合国教科文组织人工智能教育框架的早期采用者之一，正在制定有关人工智能使用和教师培训的长期政策。高层承诺是显而易见的：前教育部长加林·托科夫教授积极推动将保加利亚自己的生成式人工智能 (BgGPT) 融入学校，而现任领导层继续通过国家级项目 (例如为STEM中心提供资金和教师ICT培训) 投资于数字教育。

² 保加利亚共和国宪法

³ 学前教育与学校教育法

⁴ AI发展概念2030

⁵ 数字保加利亚2025计划

⁶ 教育、培训和学习2021-2030年战略框架

⁷ <https://lex.bg/bg/laws/ldoc/2137195301>

⁸ 法规10/2016

⁹ 学校人工智能指导

¹⁰ 拉扎罗娃部长声明

在学校系统中实施人工智能解决方案的一个重要组成部分是教师的意识和态度

保加利亚教师正在熟悉人工智能。一项最近针对1,463名¹¹ 学校教师发现超过70%的人了解人工智能应用，其中聊天机器人（如ChatGPT）是最著名的工具。大约一半受访者在教学实践中已经尝试过人工智能，主要用途是创建教案、生成学习内容以及设计测试。年轻教师（40岁以下）的利用率最高，这与保加利亚教师群体中（49岁以上占65%）较为不愿意接受新技术的发现相一致。下表概述了由教师、非政府组织和企业主导的不同举措，展示了保加利亚学校体系中人工智能教育的多样化方法以及各方为帮助学生、教师和社区建立人工智能知识而做出的承诺。

表1：保加利亚人工智能教育倡议示例

类型	倡议 / 组织	描述	重要细节 / 引语
老师-LED 倡议	年轻老师来自 斯维什托夫	首部保加利亚语 人工智能在教育领域的手册，30+ 工具和课堂实例	国家女性在科技领域 奖；与对齐 课程和地方 上下文
NGO / 非盈利	总时间 （为保加利亚教学）	提供定期的教师培训 数字工具和人工智能	长期致力于 教育变革
NGO / 非盈利	技术精英，斯帝米 儿童等	提供人工智能和STEM相关的研讨会 并为教师和学校提供资源和资料	实践环节和 校本支持
公司 倡议	教一个（由一个） 保加利亚科技 公司 - TBS)	创建了一个教育中心来支持人工智能 教师和学生的集成	他们CSR战略的一部分 with strong support on 实现创新 在教育
公司 倡议	站点地面 基础“Za 引物”	为教师提供定期的人工智能培训	他们CSR战略的一部分
调查 / 研究	国家教师 调查 (2024)	发现人工智能的知晓率为70%；使用率为50% 用于课程计划的ChatGPT等工具 以及内容创作	年轻教师领导 收养；老年人口 更加犹豫

“

在Teach One，我们相信回馈社会始于赋能下一代。通过创建一个教师、伊沃·普里夫列托夫和Teach One“ 能可能性的空间，我们不仅支持数字化转型——我们正在帮助塑造一个科技与教育携手并进的。保加利

这是他们社会企业责任的一部分，投资创建一个教育创新中心来支持。

11 <https://www.researchgate.net>

人工智能教育 人工智能教育

保加利亚的工具 保加利亚教育中的工具 教育

在保加利亚学校教育中，人工智能技术正在积极变革课堂动态、教学方法和管理效率。在本章中，捕捉了人工智能工具在小学和中学教育背景下的多样化应用，分为学生、教师和管理员使用部分。实地访谈表明，学生主要利用人工智能工具完成作业和学习中的文本和图像生成以及获取新技能。教师使用ChatGPT等生成式人工智能工具来提升教案设计、简化复杂科目、创建有针对性的教育内容和测验，从而直接支持学生的参与和理解。管理员利用人工智能工具来优化效率、沟通和运营。下方由Chat GPT生成：图1：保加利亚学校人工智能使用概况。

图1：保加利亚学校中AI使用情况概述

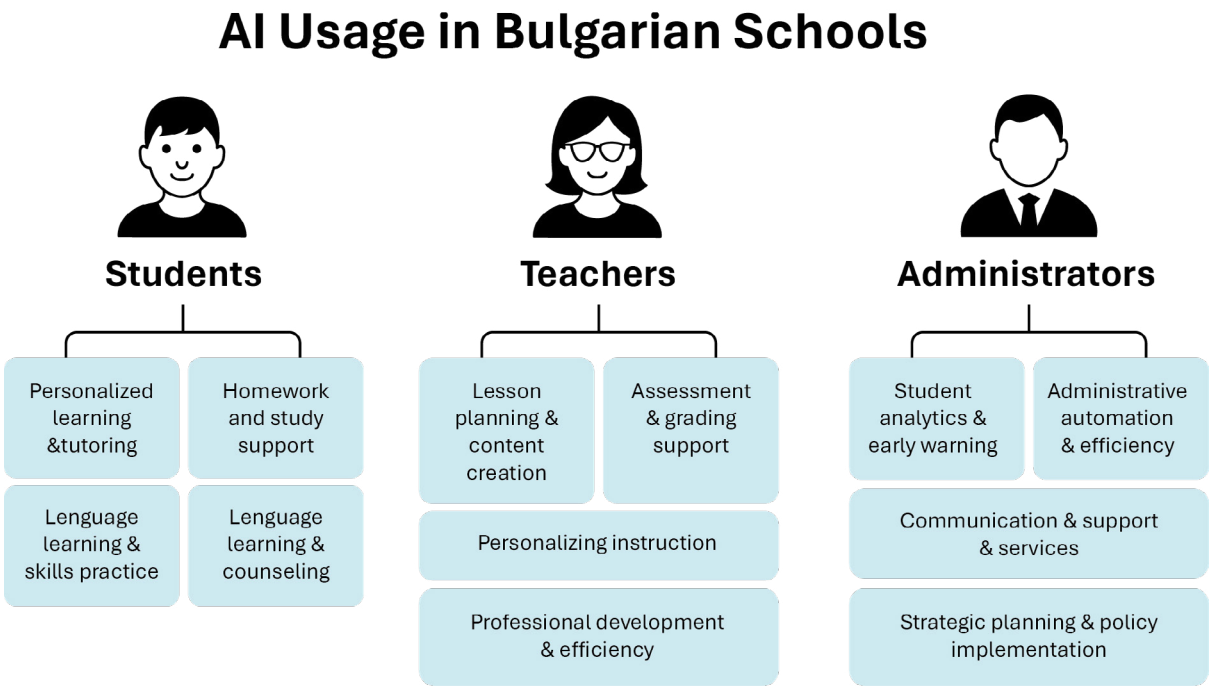


表2：适用于保加利亚的国际人工智能工具示例

分类	目的与功能	国际案例（本地化）
平台 for 老师	专门为教师，支持课程计划内容创作，评估，和课堂管理。	微软教育工具（沉浸式）读者，阅读进度） 谷歌教育工具（苏格拉底，Google Lens)
平台 for 学生	AI工具明确旨在支持学生学习，探索，练习并且技能发展既在内部也在教室外。	可汗学院保加利亚版 (Khanmigo) 微软教育 (阅读) 进展) Google 教育工具 (逐句跟读，苏格拉底式提问)
人工智能辅助辅导 & 探索	鼓励学生自主性的工具独立探索，个性化辅导，通常直接集成在课程。	可汗学院保加利亚版 (Khanmigo)
行政 & 管理平台	人工智能驱动设计的解决方案为提高学校行政效率，减轻行政负担。	谷歌工作区 & 微软团队（行政层面整合）
平台鼓励创造力 & 创新	工具主要设计用于增强创意教学方法与学生创新驱动型活动。	可汗学院（自适应学习）平台本地化为Khanmigo)
专业开发与人工智能素养老师	培训计划和平台致力于提高教师的有效集成人工智能的功能进入他们的教学。	微软 & 谷歌 培训教育者（由教育部本地化）教育)

表2中的示例概述了非政府组织为保加利亚本地化并具有整合人工智能潜力以优化其可用性和功能的国际工具。

在介绍具体的 AI 工具时，必须关注其相关的伦理维度。某些技术在可扩展性和个性化方面具有前景，然而却在学术诚信、算法偏见和数据隐私方面引发重大关切，尤其对未成年人学习者而言。例如，自动评分系统可能无意中强化语言、性别或社会经济地位等方面的既有偏见，而生成式工具则可能挑战学生的真实作者身份和学习评估。此外，AI 系统收集和使用学生数据必须严格遵守数据保护标准、透明度以及学生权利。在报告中尽早认识到这些风险，有助于形成均衡的视角，并强调在教育领域中负责任、以人为本的 AI 采用的重要性。

尽管在一些学校中存在进一步使用人工智能聊天机器人处理与家长日常沟通的趋势，这体现了学校行政管理自动化和效率提升的日益增长的趋势，但关于保加利亚此类项目的信息尚不可用。

出版商 它们也在教育体系中发挥着重要作用。保加利亚教室内部技术创新的主要途径之一是由教科书出版商创造的。除了他们生产的优质纸质教科书之外，他们还确保包含具有创新数字内容和资源的数字平台。例如：

- **iZZI数字教育平台** 它覆盖了保加利亚从学前到中学高年级的教师和学生。它包括既遵循国家课程内容，也包含不断发展和适应数字学习发展趋势及其在课堂中实施的多样化数字资源。材料中包含大量符合学生年龄需求以及他们在特定教育阶段需要获取的新知识的互动练习、视频、音频材料、模拟、3D模型和游戏。丰富的数字学习资源为任何教师提供了创建跨学科联系的一种简便方式，因此能够专注于发展学生的能力以及培养他们的21世纪技能。使用iZZI数字学习平台的一个完整部分是提供有关数字平台和材料使用的教师培训，以及关于人工智能在课堂中应用的在线会议。尽管教室里提供了数字工具，但教师和学生需要持续的培训，以便在他们的日常学习活动中使用和应用它们。

在一次私下采访中，出版商Klett保加利亚的总经理表示如下：

在过去10年里，我们一直致力于发展与保持数字教育内容的最新趋势。这些趋势包括将人工智能应用于数字内容本身创建，以满足教师在教育过程中的需求和学生需求。出版业的未来在于印刷与数字、传统与创新之间的平衡，以及两者之间的关系，这本质上是以学生为中心的智能学习。

“ “

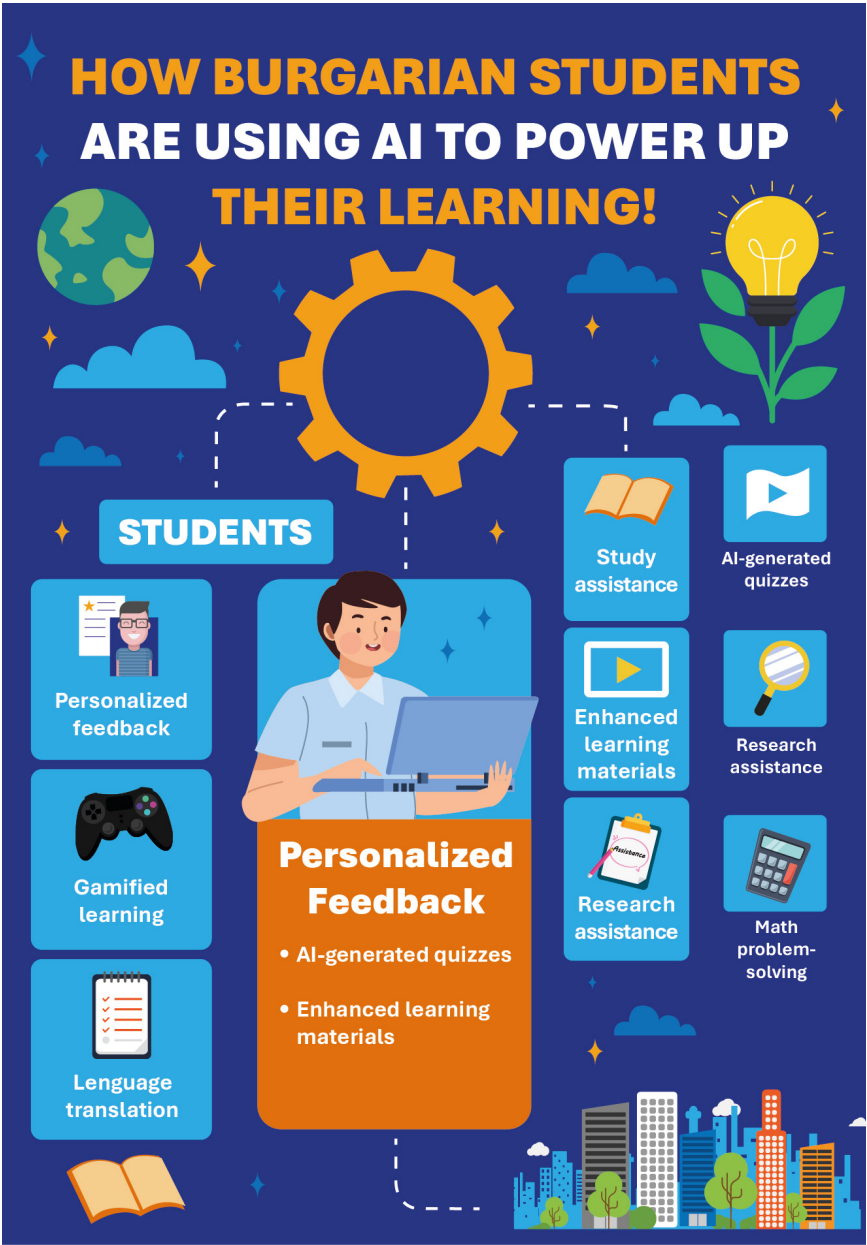
弗拉基米尔·科列夫，克勒特保加利亚首席执行官表示

保加利亚的正式教育生态体系展现了主动融入人工智能，越来越多地利用先进技术来丰富学习体验、减轻教师工作负担、以及简化行政职能。本节分享的案例阐释了保加利亚在教育技术和人工智能教育方面的动态方法，将大规模国家级平台如“数字背包”与专业商业工具、以及草根倡议如BgGPT相结合。然而，随着人工智能的普及，处理相关伦理挑战的紧迫性也随之增加。成功引领未来不仅取决于技术进步，还取决于优先考虑透明度、公平性和保护所有学生数据的政策。

学生：AI在学习和日常校园生活

保加利亚学生开始利用AI工具来增强他们在课堂内外的学习。学生们借助AI驱动的平台获得个性化支持，在需要时获得理解课程、练习技能和以个性化节奏探索新主题的帮助，使他们能够以自己的节奏掌握国家课程中的复杂科目。学生们主要将AI用作 **支持性导师和学习辅助工具** 与保加利亚的课程和语言相一致，并在指导下确保合理使用。重要的是，人工智能被视为传统学习的补充，而非替代，帮助学生巩固知识，同时他们仍需发展符合国家教育标准的批判性思维和创造力等高阶技能。本部分探讨了保加利亚学生将人工智能融入学习中的各种方式，从个性化辅导和作业支持到语言实践和职业指导。

图2：保加利亚学生使用AI工具



个性化学习与辅导：人工智能驱动的辅导系统（包括通用聊天机器人）允许学生以适合他们个人理解方式来复习和学习材料。例如，ChatGPT可以用更简单的语言或引人入胜的背景来解释生物或数学课程，帮助不同的学生用自己的方式掌握内容。这种个性化的解释解决了单一的教学方式无法满足每个孩子的事实——课堂上“25种不同的头脑”中的每一个可能都需要略微不同的方法。通过查询AI课堂材料，学生可以按自己的节奏巩固课程。保加利亚和世界各地的学生使用全球和本地人工智能驱动的工具（如ChatGPT、Perplexity、INSAIT BgGPT）来获得作业帮助、个性化辅导和实践练习，使学习更具可及性和个性化。

家庭作业和学习支持：很多学生利用人工智能作为家庭作业助手或备考工具。人工智能工具可以回答问题、提供提示或生成练习题，如同一个虚拟的学习伙伴。教育者指出，这种现成的帮助可能从长远来看减少对私人辅导的依赖。例如：保加利亚学生开始使用ChatGPT来澄清复杂的家庭作业问题或核对他们自己的答案——这一趋势如此重要，以至于专家建议人工智能“可以消除儿童在许多常规学习需求上参加私人辅导的需要”。当然，学校强调学生要明智地使用这些工具（用于理解，而非作弊），并始终核对人工智能提供的信息。学生使用着各种工具和应用程序，但大多数人报告使用ChatGPT、Perplexity等。

语言学习和技能实践：人工智能也用于克服语言障碍和学习沟通技巧。学生可以用保加利亚语或其他语言与人工智能互动，以提升词汇和语法能力。例如，人工智能工具可以演示保加利亚语语法规则，或用英语与学生交谈，并在低压环境下提供即时反馈。这些工具通过提供无尽的练习和纠正，帮助语言学习者，补充外语课程。保加利亚学生使用像多邻国¹²和巴士乌¹³用于语言学习，练习保加利亚语和外语中的词汇、语法和会话技巧。这些平台提供互动课程、即时反馈和人工智能驱动的练习，以支持语言习得。

AI 应用使用：人工智能驱动的教育游戏和应用程序正通过互动挑战帮助学生学习编程、数学和其他技能。大多数使用的应用程序是国际开发的，并本地化到当地环境。

职业指导与咨询：当谈到规划自己的未来时，学生们正受益于人工智能驱动的指导平台。一个例子是保加利亚的在线职业指导平台Profesii.info，该平台拥有一个AI聊天机器人辅导员。这个聊天机器人（基于ChatGPT构建并使用本地数据进行训练）为探索高中方向、七年级或十年级职业选择、或大学专业的中学生提供个性化建议。它与学生（甚至他们的父母或老师）互动，回答关于各种职业的问题，根据学生的兴趣建议教育路径，并分享最新的就业市场信息。通过结合心理测试与AI推荐，这类平台使职业指导更具互动性。



¹² <https://www.duolingo.com/>

¹³ <https://www.busuu.com/>

表 3：保加利亚为大学生开发的 AI 工具示例

平台/工具	创新 / 关键特性	目标
Ucha.se	保加利亚研发的平台，拥有27,000+与国家安全一致的录像课和测验课程；游戏化课程	支持学生按自己的节奏学习；流行补充资源
教育中心技术官僚	机器人学、stem实践工作坊编程，3D，电子，和绿色科技	将创造力转化为实用知识；支持课堂技术实现
人工智能驱动辅导系统	针对保加利亚课程量身定制的AI辅导个性化学习和互动练习	提供个性化支持；参与具有文化相关内容的学员
幼儿	婴幼儿早期发展应用程序个性化活动建议	支持学前教育；增长潜力
T'each'One	教育创新中心提供培训人工智能工具集成支持；按学生匹配需求	支持AI集成；提供安全探索空间；可扩展模型
Stem Kids	保加利亚平台结合STEM和通过游戏化加速英语学习课程	发展逻辑思维、创造力和语言掌握；可扩展和全球
达斯卡尔.欧	在线辅导平台连接学生认证教师；个性化课程	支持结构化辅导；具有潜力智能匹配和调度
BgGPT / INSAIT 保加利亚聊天机器人	在大型生成式AI模型上训练保加利亚数据；支持教育任务	支持k-12学生和教师；可扩展的人工智能基础设施
数字背包	通过为每个学生分配统一数字身份和个性化支持学习路径	值得信赖的国家平台，增强大规模学习成果

Ucha.se¹⁴ – 一个保加利亚开发的在线学习平台，提供超过27,000个保加利亚语视频课程和互动测验，完全与国家学校课程一致。其游戏化课程涵盖所有核心科目，使其成为公立和私立学校中受欢迎的补充资源。Ucha.se的内容为保加利亚语，旨在符合学校标准，帮助学生按自己的节奏复习和学习。

教育中心技术官僚¹⁵ 利用儿童的自然状态——创造力、好奇心、想象力，将其转化为实际知识。Technokrati 开发并开展教育课程和培训，涉及机器人技术（编程、3D、电子）、可再生能源/绿色技术，面向学生和教师。Technokrati 与多所学校合作，专注于实践工作坊和课堂技术实施。此外，Technokrati 为学生（8-12年级）组织 STEM 项目和实际挑战，利用氢动力汽车和机器人技术。在他们的课程中，他们提供培训，教导如何在学校教学中融入 AI 工具。

¹⁴ <https://ucha.se/>

¹⁵ <https://www.technokrati.bg/>

人工智能辅导系统 – 保加利亚教师在试用提供个性化学习的AI助教，涵盖多个学科。在普罗夫迪夫的Kreativnost LTD¹⁶，例如，专家们已开发出针对保加利亚课程量身定制的AI模型——包括为幼儿园儿童设计的创意助手，能够为初级学习者生成用保加利亚语创作的个性化童话和歌曲。类似的适用于中小学的AI辅导系统涵盖保加利亚语言、文学、历史和经济等科目，提供根据每位学生需求调整的互动练习和解释。这些工具融入了本地文化背景（例如：熟悉的名字、民间传说主题），以吸引学生，同时与课堂所学内容保持一致。

幼儿 – 一个专注于儿童早期认知发展的应用程序。由一个年轻的保加利亚家庭开发，旨在为幼儿提供创意互动。主要功能是培养幼儿的认知和情绪技能。符合早期儿童教育标准。根据发展里程碑提供个性化的活动建议。它代表了一个细分领域，但在早期教育市场有增长潜力。这是一个正在开发中的初创项目，是EdTech Bulgaria的一部分。

Teach'One¹⁷ – 新建的教育创新中心和试验基地，为所有希望在课堂中整合技术的个人提供空间和学习选择。为学生对教师和校长提供专业培训，支持教育社区以正确的方式在课堂中整合人工智能工具。通过讨论、动手实验室和鼓舞人心的演讲加强概念，补充正规教育。根据学习需求和偏好为学生进行匹配。具有高可扩展性的模式，可适应不同的教育环境。**使这个平台独特的是它的双重作用：既是展示最新教育技术的创新中心，也是教师和学生可以以自己的节奏探索和学习如何使用它们的 безопасное、поддерживающее пространство——同时作为区域测试环境。**

Stemy Kids¹⁸ – Stemy Kids是一个结合STEM与加速英语学习的保加利亚教育平台，面向4-12岁儿童。通过游戏化课程，它同时培养逻辑思维、创造力和语言能力。其核心是一种独特的双重教学法：英语中的STEM（孩子用英语学习科学概念）和STEM中的英语（语言能力通过有趣的STEM任务在情境中发展）。英语部分采用基于自然拼读法的方法，有70多年的研究支持，确保快速阅读。在保加利亚有超过5,500名活跃学习者，并被超过12所学校和幼儿园采用，Stemy Kids取得了显著成果。孩子们在三个月内逻辑思维能力提升了30%，94%的家长通过私下采访表示参与度更高。整个课程都用英语授课，使其易于国际化。该平台设计具有全球相关性和可扩展性，配备AI驱动的个性化功能，非常适合双语或国际环境。

¹⁶ <https://cpcreativity.com/> 教
一个 ¹⁷
<https://www.stem-y.com/bg> ¹⁸

BgGPT / INSAIT 保加利亚聊天机器人 ¹⁹ - 由索非亚的计算机科学与人工智能技术研究所 (INSAIT) 开发的 BgGPT, 是第一个完全用保加利亚语训练的大型生成式AI语言模型。INSAIT还基于BgGPT推出了一款保加利亚语聊天机器人, 能够理解和生成保加利亚语文本, 并根据当地语境、历史和课程进行定制。它是一般用途的助手, 能够帮助进行保加利亚语、文学、历史和社会科学方面的学习; 也用于总结课程或将概念翻译成学生易于理解的语言。虽然并非明确设计为教育工具, 但该聊天机器人基于公开可用的保加利亚语数据 (包括教育材料) 进行训练, 使其能够在国家K-12 (幼儿园至12年级) 环境中支持学生和教师。其可扩展性潜力很高——得益于INSAIT的机构支持以及与谷歌、AWS等全球科技公司的合作, BgGPT成为教育公共服务领域可扩展、主权AI基础设施的强力候选者。

数字背包: 教育部科学部开发的国家级数字基础设施的示例, 通过为每位学生分配统一的数字身份和支持个性化学习路径, 强化个性化学习。在“智能成长科学与教育 (NOIR)”计划下开发, 数字书包集中化保加利亚的数字资源以实现公平获取。其作为人工智能学习中心的演进可能包括个性化教学的适应性学习工具; AI辅助作业反馈系统; 与国家标准一致的人工智能内容搜索; 基于聊天的虚拟导师; 用于识别学习差距的预测分析。这些改进将帮助保加利亚将数字书包转变为一个可信赖的国家平台, 以规模化提升学习成果。

保加利亚私有访谈就AI工具实施提出的意见:

茨韦坦·茨韦坦斯基, 历史学家和管理委员会主席 “研究中心:”将人工智能融入中学最重要的事情不是技术设备或应用列表, 而是这个新的学习伙伴所代表的教学意识。人工智能不应被视为一个方便获取信息的工具, 而应作为一个智力对话伙伴——一个学生可以与之交谈、提问、挑战和比较观点的人。就像苏格拉底对话一样, 知识不是“灌输”的, 而是通过提问“产生”的, 与人工智能的交流应该是独立思考的手段, 而不是现成答案的来源。据私人访谈所述。

亚历山大·阿森诺夫, 教育部顾问和学校校长 在私人访谈中所述。

真正的变革必须从对教育中AI的清晰愿景开始——而不是从技术本身开始。AI是一款工具, 而不是一个目标。它的有效使用取决于它如何支持教师、增强学习, 以及契合我们的国家背景。可持续整合需要教学反思、对评估的重新思考, 以及跨各级教育机构的强有力协调。

AI在日常生活中的应用 人工智能在日常教师生活中的应用 老师

保加利亚的教师正越来越将人工智能融入他们的教学实践中，以节省时间、个性化教学和丰富课程内容。他们认为人工智能是一个有用的助手，可以自动化繁琐的任务（如生成练习题）并提供洞察，同时教师仍能掌控教学决策。目标是在教学中提高效率和创造力：人工智能有助于准备材料或分析学生表现，使教师能更多地专注于指导和互动教学。重要的是，教师强调人工智能不能取代人情味——优秀教师提供的指导、启发和情感支持。²⁰ 相反，人工智能是一种用于根据保加利亚课程和教学方法增强教学交付的工具。虽然一些研究揭示了保加利亚学校使用的AI工具的信息，但对于为保加利亚市场开发的解决方案的使用百分比，尚缺乏足够的信息。²¹



²⁰ 老师如何使用人工智能工具

²¹ 人工智能工具统计

教师使用AI的关键用途 教师使用AI的关键用途

AI Tools for Teachers



Generative AI Assistants

Lesson plan and material creation



Content Generation

Multimedia content for classes



Learning Management

Tracking student progress



Assessment and Feedback

Quizzes with instant feedback

(Image is generated with Chat GPT v 4o)

课程规划与内容创作： 人工智能在保加利亚教师中最常见的用途之一是生成教学材料和想法。人工智能可以快速生成针对特定主题的测验题、示例、解释，甚至完整的教案草稿。这对于创建引人入胜的内容或差异化任务尤其有价值。例如，一名小学教师可以要求人工智能为关于蜜蜂的科学课提供一个有趣的引入，或者生成一套用于练习乘法的一组数学问题——并在几秒钟内收到丰富的建议列表。

柳德米拉·博里索娃是阿克斯科沃的一位获奖小学教师，她报告说使用ChatGPT即时生成了一份完整的乘法练习题单给她的班级，这份练习题单“瞬间就能生成”，并让她能更专注于如何教授这些材料

评估与评分支持： 人工智能正在帮助减轻教师们的评估工作负担。教育工作者使用人工智能工具来生成测试题目、家庭作业问题，甚至整个考试，并根据班级的需求调整难度等级。²³ 例如，AI可以提供各种数学测试应用题，或者为历史测验推荐选择题，并与保加利亚课程标准相一致。此外，AI驱动的评分工具正在出现——它们可以自动评分客观测试，甚至可以通过检查关键点和语言使用情况来协助评估论文或简短答案。

个性化指令 & 学生参与度： 人工智能为根据学生的个体需求定制教育提供了新的方法。教师可以利用人工智能分析来跟踪学生表现，并识别可能在某个主题上需要额外帮助的学生。一些人开始使用能够根据每个学生的水平调整练习问题的智能辅导系统——例如，如果学生在某个概念上遇到困难，人工智能可以提供更简单的子问题或提示，而高级学生则获得更丰富的任务。根据保加利亚国家人工智能指南，²⁴ 生成式人工智能可以生成无限多的示例，甚至可以生成为个别学习者量身定制的交互式内容，这有可能“彻底改变”未来课程的设计方式。在当前实践中，教师可能会使用人工智能为不同学习小组生成不同的练习集——确保在同一课堂上既满足补习需求，也满足进阶需求。人工智能还可以帮助创建交互式模拟（比如一个物理实验模拟），以更深入地吸引学生。通过分析学生做错哪些题目，人工智能工具可以实时向教师反馈常见的理解误区，从而实现精准干预。所有这些个性化教学技术都与国家推动包容式教育的方向一致，确保每位学生——无论是在索非亚的大型学校还是在农村的小班——都能获得与其学习进度和水平相匹配的材料。

专业发展与效率： 认识到人工智能的重要性，保加利亚教育当局和技术组织正在积极培训教师使用这些工具。例如：Prepodavame

²⁵ 例如：SoftUni大学的AI课程对任何人开放²⁶。例如付费课程由 Zaedno 在 Chas. RAABE²⁷ 例如：Didacta咨询公司关于如何使用AI的课程²⁸ 许多教师表达了学习和融入人工智能的意愿，并承认人工智能素养如今是教育者的一项关键技能²⁹ 人工智能也协助教师处理日常行政工作：有些人使用人工智能工具起草家长沟通材料，总结长篇政策文件，或将双语课堂的课程材料翻译成另一种语言

²² https://bnr.bg/radiobulgaria/post/101903730/?page_1_3=10&page_1_4=7&utm_source=ChatGPT.com

²³ <https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-024-00225-4>

²⁴ <https://www.mon.bg/news/mon-s-nasoki-za-poveche-informiranost-na-uchitelite-pri-izpolzvanie-na-izkustven-intelekt>

²⁵ <https://teach.bg/courses/introduction-to-artificial-intelligence-for-teachers/>

²⁶ <https://ai.softuni.bg/trainings/51/ai-for-education-and-self-education-june-2025>

²⁷ <https://raabe.bg/izdania/obuchenia/uchiteli/izkustveniyat-intelekt-al-v-uchilistheto-i-v-klasnata-staya/>

²⁸ https://didactaconsult.com/%E5%BC%80%E5%8F%82-stem/?utm_source=ChatGPT.com

²⁹ <https://link.springer.com>

如何教师使用AI 如何教师使用AI 保加利亚教育？ 保加利亚教育？

图 4：保加利亚教师使用人工智能工具
(图像是由Chat GPT v4o生成的)

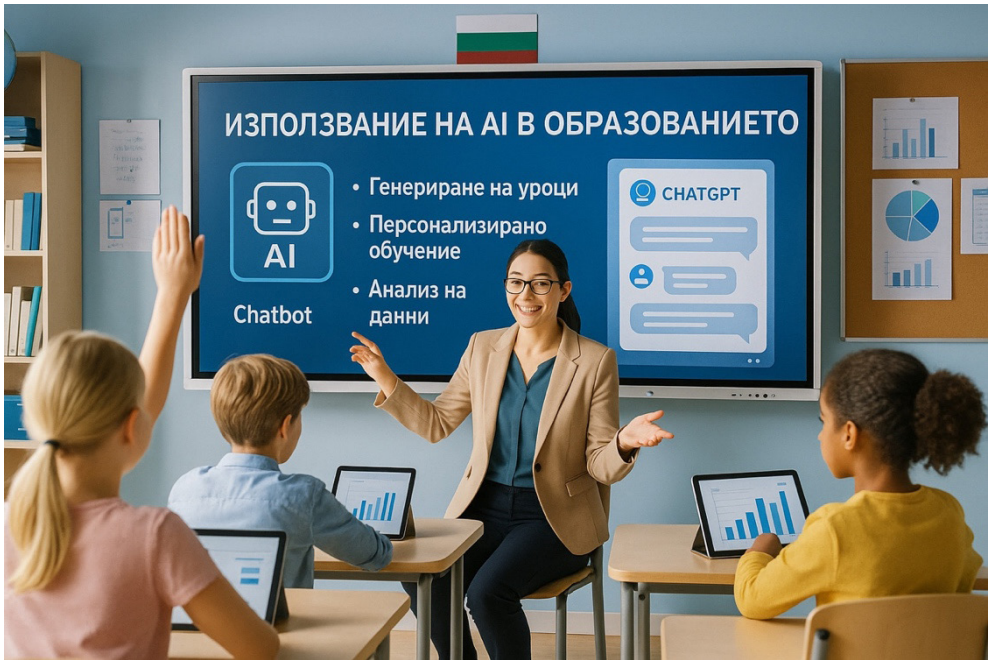


表4：教师使用的AI工具示例

平台/工具	创新 / 关键特性	目标
Contipso	人工智能驱动的LMS，带有创建交互式工具课程，测验，游戏和场景专业技能	促进学校的数字化转换和个性化使用最少资源学习
班级伙伴	动态课程的AI平台，即时反馈丰富的内容库，以及自动化的进度报告	支持教师和学生吸引人，互动性强，高效学习；改善结果
SmarTest	提供可定制测试的评估平台即时反馈，以及AI驱动的分析	支持形成性评价和总结性评价评估，推荐改进领域，高度可扩展
Canva	人工智能驱动设计的图形设计平台建议和自动布局；模板教育资料	支持视觉学习材料创建；增强访问到优质资源
微软AI工具	Copilot用于生成课程和反馈；Flip用于人工智能增强视频讨论；教育洞察用于参与度分析	自动规划、反馈和早期识别脱离重载
谷歌人工智能工具	Bard/Gemini 用于规划和总结；Google课堂AI诊断插件；与自动字幕	个性化内容，学生诊断, 可访问性和数字课堂中的包容性

Contipso ³⁰ 这是一个支持学校数字化转型的AI驱动式学习管理系统。它使教师无需技术技能即可轻松创建互动课程，这得益于内置工具和作为教学设计师的定制训练AI。通过生成与课程内容相符的测验、学习游戏和真实场景——并自动化互动幻灯片的创建——Contipso将课程开发时间从几周缩短到几小时。这使学校能够在极少资源的情况下提供引人入胜的个性化学习。

班级伙伴 ³¹ 这是一个AI驱动的教育平台，旨在支持教师、学生和学校创建引人入胜、互动性强、高效的学习体验。它允许教师构建动态课程、从学生那里获得即时反馈，并访问一个包含数百个主题的丰富内容库。学生受益于实时支持和互动学习，从而提高动力和表现。ClassBuddy还为每个问题和学习者提供即时成绩单，使其成为课堂和远程教育都强大的工具。该平台已被1800多所学校信任，并被24000多名学生使用，它帮助教育者根据其特定需求调整内容，并通过智能自动化和分析提高学习成果。

SmarTest ³² 是一个提供可定制测试和测验并具有即时反馈的评估平台。通过形成性评价和总结性评价支持各种科目。测试可以定制以符合国家标准。利用人工智能分析结果并推荐改进领域。可扩展性潜力很高；适用于不同的教育系统和语言。

Canva ³³ 是一个提供模板和工具以创建教育材料的平面设计平台。支持所有学科中的视觉学习。作为材料创建的辅助工具。具有人工智能驱动的设计建议和自动布局。可扩展性潜力很高。目前教育部正在整合在全国范围内免费向所有学校提供该平台的可能性。本地化版本可以增强特定地区的可用性

微软人工智能教育工具 ³⁴ – 例：腾讯会议教育版 内置于腾讯会议应用程序中，它有助于生成教学计划、起草反馈，并根据学生的需求调整材料。例：Flip（原Flipgrid）AI增强的视频讨论工具，使学生能够分享简短的回复；教师可以审核并提供AI生成的反馈或提示。例：教育洞察（在团队中）分析学生在腾讯应用程序中的活动，以提供关于参与度降低或过载的早期预警。

谷歌教育人工智能工具 ³⁵ – 例：Google Bard / Gemini 教师版是生成式人工智能，可协助制定教案、总结文本、创建测验或翻译内容为更简单的语言。例：集成AI的Google Classroom插件与教育科技合作伙伴（例如Edpuzzle、Kahoot）合作，提供基于AI的学生诊断和内容个性化。例：Google Meet中的自动生成字幕AI用于语音识别和实时字幕显示——支持虚拟课堂的包容性和可访问性。

³⁰ https://ms.contipso.com/?_ga=2.61794604.1608237899.1751976980-566851379.1751976980

³¹ <https://www.classbuddy.net/bg/>

³² <https://www.smartest.bg/>

³³ <https://www.canva.com/>

³⁴ <https://adoption.microsoft.com/zh-cn/copilot/copilot-resources-for-education/>

³⁵ https://edu.google.com/intl/ALL_cn/ai/education/

管理员： AI在学校管理中 人工智能在学校管理决策中的应用 决策

保加利亚的学校管理人员和教育领导者（校长、班主任和政策制定者）正在探索人工智能，以改进机构层面的决策、效率和学生学习成果。在实践中，这意味着校长使用人工智能进行数据分析和流程简化，但仍然对学生福利、课程和资源分配的最终决策负有责任。管理人员的重点是利用人工智能分析大量学校数据并自动化常规工作流程，所有这些都符合国家教育法规和隐私规则。



关键AI用途 管理员 管理员

学生分析 & 早期预警系统：人工智能在学校管理中的日益增长的应用是分析学生表现数据以早日发现问题。校长和学校辅导员可以使用基于人工智能的分析（通常构建在电子成绩册系统中）来监控成绩、测试分数和出勤率的趋势。

例如，如果一个学生的各科成绩突然下降且出勤率下降，人工智能系统可以提醒学校的行政人员，他们随后可以进行咨询或提供额外支持。一些³⁶保加利亚的试点项目预计将实施此类预警仪表盘来应对辍学问题（在某些地区是一个已知挑战）。这种数据驱动的方法帮助管理者将资源（如学习支持教师或社会工作者）分配给最需要它们的学生，与包容性教育的国家目标一致。

管理自动化与效率：学校管理者处理一系列重复性任务——安排课程、管理时间表、处理入学数据、生成报告——人工智能可以简化这些工作。人工智能可以通过快速根据多重约束解决冲突来优化复杂的时间表（例如教师的时间表或考试时间安排）。它还可以协助记录保存、表单生成和数据输入，减少人为错误并释放管理者的时间。

沟通与支持服务：人工智能在学校和地区管理者中的另一项有前景的应用是沟通——例如，部署人工智能聊天机器人或助手来处理来自家长和学生的常见问题。学校网站上的聊天机器人可以随时回答有关学校日历、午餐菜单或入学程序的问题，并且可以为非母语家长提供保加利亚语甚至其他语言的服务。

战略规划与政策实施：在较高的行政管理层面（学校董事会、区域教育管理部门和教育部），人工智能正助力于数据驱动的规划与创新。教育领导者正在运用分析工具来制定政策——例如，分析全国考试成绩、人口趋势或劳动力需求，以调整国家课程和项目。教育部的人工智能指导方针授权学校校长开始探索学校内的创新人工智能应用

AI for school AI for school

管理员 管理员 (校长 (校长和教职工) 和员工)

图片 5：管理员使用 AI 工具的主要用途

Main Uses of AI Tools by Administrators

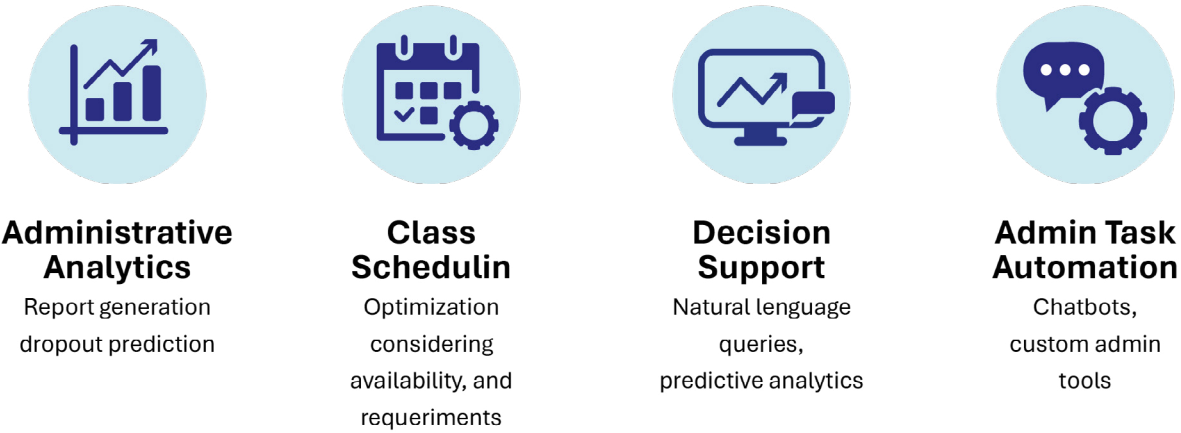


表 5：管理员使用的 AI 工具示例

平台/工具	创新 / 关键特性	目标
Shkolo.bg	广泛采用的保加利亚学校管理系统；电子日记，成绩簿，家长通知，人工智能驱动分析	数字化管理，自动化报告，标记有风险的学生支持通信
微软AI工具 (Power BI, Azure AI)	带自然语言的 power bi 仪表盘查询和预测分析；Azure AI for 定制工具 (例如，聊天机器人、辍学预测)	数据驱动决策 自定义预测模型 改进学校管理
谷歌人工智能工具 (工作空间管理员，云人工智能)	工作空间管理控制台，带AI仪表盘为了安全和用户/设备管理；云端 AI & AutoML 用于定制预测模型	提升管理员效率 安全，以及数据驱动干预措施

Shkolo.bg (数字学校管理平台) 是一个本土化的学校管理系统，被广泛

已在保加利亚用于行政任务。Shkolo.bg作为一个电子日记 (e-diary) 和通信平台被采用, 在大多数保加利亚学校中使用 (据估计超过80%)³⁷ 它数字化了考勤记录、成绩簿和家长通知, 自动化了大量文书工作。管理员和教师使用Shkolo的AI驱动功能生成报告和分析——例如, 自动实时追踪学生出勤、成绩和行为数据。平台的分析功能可以突出显示模式, 官方指南指出, 对这类数据的AI分析可以帮助识别有辍学风险的学生 (通过标记出勤的严重程度或表现下降)。所有界面和报告都是用保加利亚语, 使学校工作人员和家长易于使用。

微软 AI 教育工具 - 带有 AI 的 Power BI 提供用于决策 (例如出勤趋势、学生表现) 的学校领导驾驶舱, 这些驾驶舱使用自然语言查询和预测分析。地区使用 Azure AI 服务开发定制工具 (例如用于家长咨询的聊天机器人、学生辍学预测模型)。

谷歌 AI 教育工具 - 教育版谷歌工作空间管理工具 管理控制台包含用于安全、用户管理和设备活动监控的AI增强型仪表板。Google Cloud AI & AutoML使地区能够创建自定义预测模型 (例如, 识别有缺勤或失败风险的学生)。

每款工具和平台都展示了人工智能如何在保加利亚各级教育体系中融入。从为学生提供个性化学习, 到为教师提供智能助手, 再到为校长提供数据驱动管理, 重点在于将人工智能适配到保加利亚的课程和语言中。部署规模各异——有些工具 (如Shkolo或Ucha.se) 是国家级标准, 而另一些工具 (如人工智能导师或内容生成器) 处于试点阶段或个人使用——但所有工具都在推动保加利亚教育朝着更加个性化、高效和引人入胜的学习体验方向发展。通过平衡创新与地方需求, 保加利亚正在拥抱人工智能以支持教师和学习者, 同时又不取代教育核心中的人类触觉。



示例和项目 示例和项目 人工智能使用与集成 人工智能使用与集成

学生创新项目

除了学生和教师直接使用人工智能工具外，保加利亚正在建立支持系统以推动创新和人工智能的采用。本节深入探讨了该战略的关键组成部分，突出了学生主导的项目，这些项目应用人工智能来解决当地挑战。此外，本节分析了国家基础设施投资和战略合作伙伴关系，旨在构建人工智能能力，以及评估保加利亚教育科技行业的格局。

保加利亚拥抱人工智能也体现在学生主导的项目和课外活动中。2025年4月，一场名为“教育4.0：人工智能、网络安全和数字未来”的欧盟伊拉斯谟+支持会议展出了高中项目³⁸，这项活动强调了欧盟增加数字专家的目标，并突出了保加利亚不仅是消费者，更是新技术创造者的作用（如内政部和欧洲委员会的官员所指出。引人注目的例子包括：

例如“萤火虫”——由布尔加斯学生建造的森林防火无人机，

例如，“Moneta”——由索菲亚一所技术学校开发的人工智能驱动和金融素养模拟。

索菲亚一所科技高中的另一支队伍介绍了

例如，“玛丽亚”，一个AI数字助理，甚至作为虚拟主持人主持了部分活动。玛丽亚本质上是一个带有人类头像界面的聊天机器人，据报道，她是计划中的一系列此类助理中第一个能实时与观众互动的。

这些项目展示了保加利亚学生如何在学习职业培训过程中将人工智能应用于实际、与当地相关的环境（从环境保护到金融教育）。它们通常还涉及合作——例如，科技公司和大学指导这些学校项目，架起了公共教育与私营部门专业知识的桥梁。

例如，EdTech Bulgaria 与教育部联合公开宣布启动一项联合项目，以识别并为 EdTech 创新者提供广泛的平台。³⁹

³⁸ 保加利亚学生的人工智能项目

³⁹ <https://www.tech.bg>

战略合作伙伴关系 和人工智能基础设施 和人工智能基础设施

保加利亚致力于发展战略合作伙伴关系和基础设施投资，以增强其人工智能教育技术生态系统。值得注意的是，该国获得了一项9000万欧元的欧洲高性能计算项目（BRAIN++），旨在索非亚建立一座“人工智能工厂”。⁴⁰ 该设施是由人工智能技术研究所和索非亚科技园区合作建立的，将提供一站式人工智能中心，为教育机构、政府和初创企业配备超级计算机资源，以负责任地开展人工智能实验。该项目明确旨在推进保加利亚语人工智能发展，培养本地人工智能人才，与欧盟的数字主权目标保持一致。此类举措使保加利亚成为欧盟少数几个为教育发展专用人工智能基础设施的国家之一，有助于确保全球创新适应本地环境。

智社大数据研究所（GATE）是索非亚大学“圣·克莱门特·奥赫里德斯基”于2019年设立的专门机构。“这是保加利亚首个致力于在区域和欧洲层面整合与扩展大数据和人工智能等优先领域科学卓越与创新能力的卓越中心。该研究所旨在吸引、激励和培养下一代早期研究员，在著名科学家的指导下，以热情和好奇心在大数据和人工智能领域进行研究。

“

PROF. SILVIA ILIEVA，董事会成员兼CEO GATE 表示

“GATE还参与了像TRUSTCHAIN和AI4EDU这样的欧盟资助项目，旨在为教育构建值得信赖且以人为本的人工智能应用”

保加利亚为人工智能在教育领域的融合奠定了坚实的政策和基础设施基础，通过宪法保障、战略框架以及前瞻性举措（如《2030年人工智能发展概念》和《2021-2030年教育战略框架》）展现了国家承诺。学校国家人工智能指南的发布、教师参与度的提高以及Ucha.se和BgGPT等本土教育科技领军企业的涌现，都反映出该系统已准备好进行更深层次的发展。为了充分把握这一势头，政府现在必须扩大教师培训规模，确保所有地区都能平等受益，并加速课程创新以从幼年时期就融入人工智能素养。通过投资于长期能力建设、跨部门合作和包容性政策，保加利亚可以将自己定位为区域在伦理、有效和以人为本的人工智能教育融合方面的领导者。

⁴⁰ <https://www.svobodnaevropa.bg>

欧盟资助的倡议

保加利亚将人工智能融入其教育系统的战略得益于其积极参与泛欧洲合作以及获得欧盟资金支持。这些举措提供财政资源、研究框架、政策协调以及成员国之间的最佳实践分享。

这种协同作用的典型案例是“PAIDEIA”项目，即“作为创新资产为教育领域人工智能发展做准备”，该项目由欧盟的“Erasmus+”计划资助，资助协议号为101132955，研究人工智能（AI）如何能够负责任且有效地融入欧洲各国的教育体系（2025 PAIDEIA项目）。保加利亚被选为重点国家之一，通过实地调研、学术文献综述、政策分析和比较研究进行了研究。此外，教育倡议中心（CEI）的保加利亚团队在2023年对教师进行了全国性调查。该研究发现，77%的受访者在其学校环境中有过一些人工智能的使用经验，最常见的应用是行政管理。只有69%的学校组织了人工智能相关的教师培训，而这些培训的感知有用性为中等程度（平均得分5.93分，满分10分）。受访者呼吁提供更多实践性、操作性的培训，并制定明确的道德指南和可靠、本地化的数字平台。

这些研究计划的结果表明，虽然近年来教师对人工智能的接触越来越多，但实际支持尚未得到匹配。为了弥补这一差距并确保国家人工智能战略的成功，未来的工作必须优先发展实践性专业培训、伦理框架以及针对教师的指导。



教育科技生态系统在 教育科技生态系统在 保加利亚：当前状态 保加利亚：现状与新兴趋势 和 新兴趋势

保加利亚的EdTech格局正迅速发展，受到公共部门数字化努力、本地创新和国际合作的日益增多的影响。据最近报告，(Az-buki⁴¹，以及《2022年教育训练监测》⁴²)，保加利亚的教育技术和智能课堂市场预计将稳步增长，尤其是在小学和中学领域。推动因素包括国家课程改革、欧盟支持的数字化战略以及新冠疫情后混合学习模式采用的增加。

创业生态系统也产生了优恰.se和 Schulko 等知名企业，它们已成为保加利亚教室的标准工具。然而，尽管取得了这些成功，系统性障碍依然存在——资金缺口、有限的公共采购途径以及许多学校对测试或扩展创新的低准备状态。公共机构与初创企业之间的合作是碎片化的，导致保加利亚解决方案在欧盟教育科技市场上的代表性较低。

保加利亚教育科技集群于2023年12月启动，旨在通过联合企业、非政府和研究人员，并与欧洲教育科技联盟保持一致，以促进政策对话和国际可见度来应对这种碎片化。此外，保加利亚在欧洲教育科技联盟的教育科技地图项目中有所体现。⁴³，该计划在欧洲范围内可视化并分类教育技术供应商。该倡议有助于将当地创新与区域同行进行比较，并支持保加利亚初创企业和解决方案提供商的跨境可见性与合作。此外，在2025年保加利亚主办了年度欧洲教育技术联盟会议，将更广泛欧洲教育技术社群带到该国。

尽管保加利亚的 EdTech 生态系统拥有坚实的基础和杰出的本土领军企业，但其全部潜力取决于政策协调、基础设施投资和能力建设，以及加强公私合作，使更多学校受益于创新、公平的数字教育。

在基层方面，像“无背包教育”（当地的可汗学院合作伙伴）和“教育同心圆”，以及像TBS Teach One、Telerik Academy这样的私营公司，都在开展项目将开源人工智能工具融入课堂。这些本地和国际合作共同强化了生态系统：保加利亚学校能够获得满足其需求的尖端人工智能工具，并获得使用它们的培训和支援。

⁴¹ 亚库比策略与报告

⁴² 教育与培训监测

⁴³ <https://www.edtechmap.eu/getonthemaps>

像INSAIT的人工智能工厂和本地化人工智能工具（例如BgGPT）等倡议的出现⁴⁴显示出为保加利亚语言和课程量身定制的AI驱动式学习解决方案未来增长的潜力。类似地，Talkio或Talkpal等工具设计其保加利亚语课程时，会结合文化背景——包括常用短语、民间故事参考以及保加利亚特有的现实场景。⁴⁵ 这种文化调适扩展到内容平台：Khan Academy BG提供适合保加利亚学生的公制单位和文字题。这种本地化确保了教育中的AI具有包容性——无论学生住在索非亚还是农村地区，他们都能受益于AI，而不会有语言障碍。它还有助于在数字时代保留保加利亚语言的使用，而不是强迫人们依赖英语来使用先进技术。本质上，保加利亚的EdTech生态系统认识到，技术必须尊重并反映当地的语言和文化才能有效。

总之，保加利亚的教育人工智能发展形势充满活力且多维度。从一年级学生听到为他们量身定制的保加利亚语童话故事，到大学生使用本地人工智能模型用母语进行研究，人工智能正跨越年龄界限，提升学习体验。该生态系统包括公共部门的愿景、私营部门的创新以及国际合作，所有这些都针对保加利亚的需求进行了调整。挑战依然存在——例如确保所有教师都得到培训以及解决数字鸿沟问题——但发展趋势清晰地指向人工智能将成为保加利亚教育不可或缺的、支持性的一部分的未来。正如一份报告指出的，关键在于“平衡整合”——利用人工智能来个性化和丰富教育，同时维护批判性思维和人类主导的教学。通过谨慎实施，保加利亚正将自己定位为该地区教育人工智能的领导者，利用其才华横溢的科技界和敬业的教育工作者，为各级学习者带来利益。



⁴⁴ 保加利亚推出BgGPT) (保加利亚GPT

⁴⁵ 学习保加利亚语 | Talkio AI) (学习保加利亚语 | Talkio AI

第二部分： 需求与挑战 需求与挑战评估 评估

1. 获取和连接的基础设施差距

自2020年以来，保加利亚通过在设备、连接和平台方面的协调投资，在加强其数字教育基础设施方面取得了重大进展，这主要得到了欧盟资金的资助。2020年的国家ICT项目动员了超过2000万保加利亚列弗，向公立学校提供了超过21000台笔记本电脑和平板电脑，确保了疫情期间远程学习的即时支持。⁴⁶ “面向未来的教育”项目⁴⁷ (2019–2022)，由欧盟共同资助，为教育数字化转型奠定了至关重要的基础，重点在于数字技能的教师培训以及数字内容的创建。正在开发“数字背包”⁴⁸ 由“科学与教育促进智慧发展”操作计划资助，为所有学校创建了一个国家级电子学习平台，此外还提供了2,000个交互式展示设备、2,000台笔记本电脑和500个Wi-Fi热点。它还引入了电子学生证，并培训了数千名教师在信息通信技术 (ICT) 方面的技能。补充这一举措的，是REACT-EU“危机时期的平等接入”⁴⁹ 项目 (2021–2023) 成为规模最大的设备接入计划，交付超过85,000台数字设备，并为超过185,000名学生、教师和家长提供数字素养培训。到2022年，保加利亚的师生设备比超过了经合组织平均水平，显著提升了其在课堂和混合式学习环境中的准备情况。这些项目共同不仅弥合了关键的接入鸿沟，还为保加利亚学校中AI和数字工具的可扩展、公平使用奠定了基础。

保加利亚学校的设备接入自2020年以来，在紧急国家资金、欧盟支持的重大项目以及基层倡议等综合措施的支持下显著改善。数万名学生——尤其是在公立学校和欠发达地区——现在拥有个人或学校提供的用于学习的设备。疫情期间（农村与城市、罗姆族与非罗姆族之间）明显的差距通过这些努力得到了缩小。2024–2025年的持续项目旨在通过更新所有学校的数字化基础设施，确保每个学生，无论背景或地点，都能受益于技术增强教育的机会。近几年集体行动使保加利亚更接近真正的教育数字化包容，将最初作为危机应对的措施转变为对国家未来的长期投资。

⁴⁶ 保加利亚危机时期教育平等获取项目

⁴⁷ <https://oud.mon.bg/>

⁴⁸ <https://edu.mon.bg/>

⁴⁹ <https://www.eufunds.bg/>

1.2 连接性

互联网接入曾是一个限制因素，尽管价格实惠性往往胜过可用性。2020年春季，与弱势群体合作的学校校长报告说，在近五分之一的学校中，即使他们的地区有移动网络覆盖，大多数学生也无法负担互联网数据套餐。此外，约13%的学校表示，他们的大多数学生居住在没有任何互联网基础设施的偏远社区，从而造成了严重的连接障碍⁵⁰。一份较新的经合组织报告突显了城乡地区之间的数字鸿沟。2024年的调查发现学校网络连接存在差异，62%的农村中小学校长表示网络条件差阻碍了学生学习。这一数据与城市地区形成对比，只有29%的中学校长报告了连接问题，这说明获取现代教育所需的数字工具的公平性仍然是该国面临的基本挑战。⁵¹

在家庭层面，特定农村和罗姆人聚居地区的互联网缺乏是一个挑战，尽管其被描述为“较小”的设备差距，因为许多家庭在支付服务费用方面遇到的困难比网络可用性方面的困难更大⁵²。政府采取了临时措施——例如，2020年4月，教育部拨款160万列瓦为一些罗姆社区提供互联网接入。在远程学习期间，使用了各种临时解决方案：三分之二的学校将在线平台与分发给学生家里的纸质课程相结合，由中介分发给学生，突显了基础设施的不均衡迫使低技术方法来保持学生参与。

保加利亚教育系统使用多个在线学习平台，迫使学校采用微软团队、Zoom、谷歌课堂等解决方案。“面向未来的教育”项目（2019-2022）实施了一个国家云教育内容平台，为师生创建了通用电子档案以访问数字资源⁵³。该平台旨在确保最新的电子学习材料可在各学校获得，为更公平的资源分配奠定基础。目前，每位学生和教师都可以访问数字背包。

50 罗马人口数字化挑战
51 保加利亚“危机时期平等接受学校教育”项目
52 罗马人口数字化挑战
53 单个学生身份

2. 学生、教师和家长的数字素养水平

2.1 学生的数字技能

保加利亚学生正在成长为一部智能手机和社交媒体的积极用户，然而评估暴露他们在数字素养方面的弱点，尤其是在高阶技能方面。一项2022年的全国调查对十年级学生数字和媒体素养的调查发现，学生在一系列方面存在困难

欧洲框架DigComp 2.0定义的技能⁵⁴。最薄弱的领域包括在线沟通与协作（例如“通过数字技术与他人互动”）通过数字工具的公民参与）和数字安全技能（例如：保护个人数据、隐私、以及设备），如研究中所述。学生还表现出解决技术问题的低能力在数字环境和信息素养方面，例如有效管理和评估网络上的信息。研究指出许多十年级学生在提取并且解释来自网络文本和数据的资料，尤其是在任务需要批判性推理，而不仅仅是寻找事实。这些发现与保加利亚学生的低阅读素养相关。在PISA中——这是一个根本性的障碍，因为数字阅读和研究需要强大的理解能力。本质上，尽管在日常设备使用方面是“数字原住民”，许多保加利亚学生缺乏参与数字社会所必需的更深层次的数字能力（批判性思维、安全有效地使用技术、内容创作等）。这种差距表明，仅仅拥有设备并不能转化为技能发展，这可能是由于在学校课程中缺乏对这些技能的练习。

2.2 教师的数字技能

保加利亚教师的数字素养参差不齐，总体上反映了他们的代际差异和培训机会。在疫情之前，只有少数教师会定期将ICT整合到教学中。然而，当学校在2020年转为线上教学时，大多数教师迅速采用了数字工具——伴随着大量的即兴发挥和同伴支持——以维持学习连贯性。根据对来自弱势地区学校的校长的调查，只有大约7%的学校校长报告说，多数教师缺乏开展线上课程的能力，这表明大多数教师至少在远程授课方面具备基本的技能⁵⁵。然而，基本功能（如举办视频课程、共享资料）是一回事；而设计交互式数字内容或使用数据驱动和基于人工智能的工具进行个性化则又是另一回事。许多保加利亚教师，尤其是年长的工作人员，在现代数字教学法方面没有接受过广泛的培训。认识到这一点，政府与合作伙伴加大了数字技能提升计划。自2020年以来，已有数万名教师接受了短期ICT培训（通过网络研讨会、欧盟项目和民间组织倡议）。然而，其影响尚不均衡。由部际委员会委托的2024年专家评估认为，迄今为止教师获得的额外资质“尚未取得预期效果”，在提升教学质量方面。⁵⁶这意味着单次的培训课程可能不足以将数字能力深入整合到教学实践中。总而言之，保加利亚教师的科技舒适感在提高，但发展不均衡，并且仍然需要持续的职业教育发展，不仅关注技术技能，也关注数字时代的教学方法。

2.3 家庭与社区

保加利亚的人口整体数字化素养按欧盟标准来看偏低，这影响了欧盟以外地区的学生学校。截至2022年，仅有29%的保加利亚人（年龄在16至74岁之间）具备至少基本的数字技能，欧盟最低份额（平均56%）。在农村地区和低收入家庭以及罗姆人家庭中，数字技能比率甚至更低。这意味着许多父母无法充分支持或监督他们的儿童在线学习，无论是由于缺乏经验，还是对技术缺乏信心。总的来说，相当一部分家长和社区在数字素养方面的局限性，仍然是学生数字学习以及社会在日常生活中采纳更先进技术（如人工智能工具）的障碍。

⁵⁴ 数字与媒体能力调查，2022

⁵⁵ www.bia-bg

⁵⁶ <https://www.dnevnik.bg>

3. 系统性挑战 - 将数字技能融入课程

保加利亚教育政策将数字素养视为欧盟的关键能力之一，但将其系统性地融入课程和课堂教学一直面临挑战。2015至2016年左右修订的国家课程引入了一些新科目（例如，小学年级开设“计算建模”课程——本质上为编程基础知识），并更新了信息技术（ICT）课程。然而，最近一项高级别审查发现，课程和标准已经落后于下一十年的需求。⁵⁷

学前教育与学校教育法，旨在使该体系现代化，但并未完全实现将教育从死记硬背转变为能力学习的目标。专家指出，“对于将保加利亚教育体系从知识获取转变为能力获取的概念，仍然没有完全的理解”。在实践中，这意味着数字技能和媒体素养在各学科中的应用并不充分——它们往往局限于特定的信息技术课程或偶发的项目。例如，2022年国家媒体素养联盟的研究强调了学生在网络批判性思维方面的不足，暗示公民教育、语言和科学等学科尚未始终如一地整合数字媒体技能。

政策上，保加利亚已经制定了战略文件，例如《2014-2020年教育领域有效实施信息和通信技术国家战略》以及及与欧盟数字教育行动计划相一致的未来战略，但在地面上的实施却参差不齐。

一个系统性问题是缺乏明确将数字素养成果纳入每个年级教育标准和课程体系的教育标准和课程体系更新。最近的政府委托评估警告说，该国“在制定与未来十年需求相符的全新国家教育标准和课程体系方面已经落后了”⁵⁷ 在数学、科学和人文学科等领域，由于课程大纲过于僵化，专注于事实性内容，因此经常错失使用数字工具和数据解决问题的机会或进行研究的机遇。

另一个挑战是保加利亚优质数字学习资源的短缺。虽然保加利亚在教育数字化方面采取了措施，例如“数字书包”计划，但K12课堂的现实是，教师往往缺乏保加利亚语优质、与课程相关的数字资源。现有的许多工具要么是通用的，要么是外语基础的，这对年轻学生和非英语使用者构成了挑战。教师通常依赖自制资源或过时的PDF文件，很少支持互动或人工智能增强的内容。这限制了使用教育人工智能平台（如自适应学习或智能辅导系统）的潜力，尤其是在农村学校，那里获取精选内容的机会更加有限。目前，欧洲委员会成立了一个专家小组，为教师制定如何使用数字教育内容的指导⁵⁸

此外，评估方法尚未赶上。保加利亚K12系统的评估实践仍然高度集中于死记硬背和事实回忆，标准化考试很少评估数字技能、媒介素养或人工智能相关能力。国家外部评估和州级毕业考试不包括数字创造力、计算思维或应用技术使用的组成部分。因此，学校几乎没有课程或系统层面的激励来优先发展数字素养，即使在科学、地理和社会研究等高度相关的科目中也是如此。教师报告称，引入人工智能工具或基于数字的项目工作通常被视为课外活动而非必要内容，因为它不影响学生在官方评估中的表现。此外，保加利亚缺乏与欧洲数字素养框架（DigComp）对齐的国家数字素养框架，该框架可以指导如何按年龄和年级逐步评估数字技能。在少数STEM学校（例如在欧盟资助的“国家复苏与韧性计划”支持下）进行的试点项目探索了整合数字档案和基于项目的评估，但这些仍然是孤立的创新，而非标准实践。

总而言之，将数字素养融入课程仍然是以零散而非全面的方式进行的。走向人工智能化需要教育改革，将数字素养、编程和批判性思维贯穿于所有学习领域，而不是将它们视为附加内容。这种改革的必要性已被广泛认识到；正如专家所总结的那样，保加利亚在“如何使课程和标准满足未来数字化时代的需求方面落后于一个愿景”，加速这一转变是一项紧迫的政策优先事项。

⁵⁷ <https://www.dnevnik.bg/>

⁵⁸ <https://www.edtecheurope.org/news/制定选择、访问和使用数字教育内容的指南>

4. 教师培训和能力建设

加强教师的数字能力一直是保加利亚近期教育项目的一个主要焦点。“面向未来的教育”项目，由欧盟结构性资金资助，也是一项解决这一需求的旗舰倡议。该项目于2019年底启动，投入了大量资源用于教师培训：约25,000名教师和教学专家接受了使用现代信息通信技术工具和创新教学方法方面的培训。这些培训不仅涵盖了基本的数字技能，还包括创建数字内容、教授计算思维和编码、网络安全以及使用教育云平台等主题。因此，到2022年，数千名教师完成了课程，许多学校还成立了同伴学习社区，以继续练习新学到的技能。虽然这代表着在能力建设方面的大量投入，但这些能力的真正影响将取决于它们如何得以持续并转化为日常教学。初步反馈表明，教师通常欢迎培训，但需要后续支持将技术有意义地融入课程计划（而不是仅用于行政任务或偶尔的演示）。

超越政府项目，非政府组织和国际合作伙伴为教师提升技能做出了贡献。“Zaedno v Chas”等非政府组织和联合国儿童基金会已组织了关于数字教学法的工作坊，一些地区教育办公室也自行举办了展示良好实践的培训活动。

尽管采取了这些措施，但在提升教师数字化能力和标准化方面仍存在挑战。一个问题在于代际差距——大量教师临近退休；在职业吸引力与薪酬普遍较低的情况下，吸引年轻、精通技术的毕业生进入教学（并留住他们）非常困难。另一个问题是，大学里的正规教师教育项目直到最近才开始更新课程，纳入数字化教学法与人工智能素养；许多新教师仍缺乏足够的技术教学准备进入课堂。政府正通过《国家恢复与韧性计划》应对其中一些问题，该计划拨款用于培训教师的 STEM 和数字技能，包括教育机器人与人工智能等新兴领域。总体而言，到 2025 年，保加利亚的教师队伍在数字化技能方面远比 2019 年更娴熟，但能力深度差异很大。投资于教师能力建设对于人工智能准备至关重要。教师不仅需要基本的 ICT 技能，还需要对教育人工智能工具和数据素养的理解，以指导学生在人工智能驱动的世界里。这是需要持续支持以将短期培训收益转化为长期教学质量提升的领域。

保加利亚的数字鸿沟仍然是前文提到的一道关键障碍，阻碍了教育领域包容性人工智能的采用。来自低收入家庭、农村地区、罗姆社区以及有残疾的学生，尽管政府持续努力支持他们，但在获取设备、网络连接和数字化学习工具方面仍面临复合挑战。社会经济和地域差异意味着，许多农村地区或罗姆居民占多数学校的学生仍然依赖共享智能手机，或者根本没有互联网——这种情况严重限制了接入需要稳定连接和交互界面的AI驱动平台。到2021年，46%的罗姆裔学生和43%的土耳其裔学生仅使用智能手机进行在线学习，而相比之下，他们的同伴则使用笔记本电脑或个人电脑。

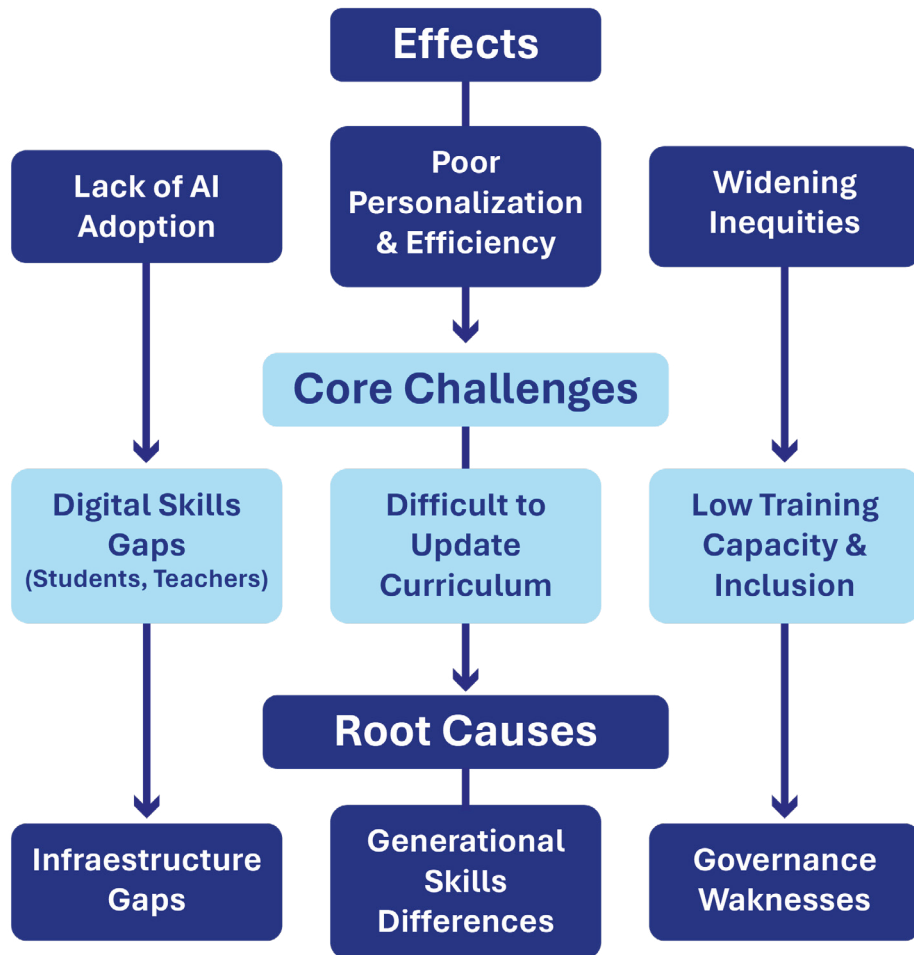
残疾儿童在远程学习期间也因保加利亚缺乏辅助技术和无障碍内容而面临不成比例的排斥。许多在线平台没有进行调整以支持多样化的学习需求，教师缺乏关于包容性数字教学的培训。类似地，农村学校常常缺乏技术支持人员，并面临基础设施差的问题，这使得实施或维护基于人工智能的工具变得困难。

为了解决残障学生的数字排斥问题，例如，联合国儿童基金会支持的学校已经开始引入增补性及替代性沟通工具——如基于符号的应用程序和语音生成设备——以使无法言语的儿童能够参与课堂⁵⁹。人工智能实时语音转文字转录和语音识别工具可以显著提升听障学生的课堂接入能力，在保加利亚这方面的例子并不多。此外，屏幕阅读器和预测打字助手极大地帮助学生克服阅读障碍，这种做法由提供屏幕阅读器兼容性和键盘导航的软件解决方案所支持。强调这些工具——同时指出诸如教师熟悉度低（目前只有约10%的人使用AAC）等挑战——突出了包容性人工智能教育的需求。这加强了设计易于接入的人工智能工具（如文字转语音、语音识别、基于符号的沟通和预测性写作辅助工具）的建议，并辅以针对教育工作者和家庭的培训和意识宣传活动，以消除教育障碍。

这些因素强调了，如果没有针对性的干预，人工智能在教育中的应用可能会加剧现有的不平等。为了让人工智能惠及所有学习者，保加利亚必须解决数字贫困问题，改善包容性设计，并提供社会文化支持，以确保在未来的人工智能增强学习环境中实现公平参与。

59 <https://www.unicef.org>

Systemic Barriers to AI Integration in Education



Systemic Barriers to AI Integration in Education

(image generated with Chat GPT v4o)

第三部分：

保加利亚的准备情况 保加利亚人工智能集成准备情况 A I 集成

保加利亚已建立了强大的数字化和人工智能高级框架。国家《人工智能发展概念》（2020-2030）确立了广泛愿景——呼吁建设现代化数字基础设施、扩大教育和终身学习，以及支持性的伦理和监管环境。类似地，《2021-2030年教育战略框架》优先考虑创新和数字化转型：它资助了互动设备、数字学习资源、教师ICT培训以及学校普遍连接。在此基础上，教育部发布了（2024年2月）针对学校的非约束性人工智能指南，正如本报告此前所述。这份41页的指南阐述了人工智能应用案例（自动创建课程、作文审阅、辍学风险分析），并强调人工智能应辅助而非取代教师。与此同时，保加利亚的人工智能战略明确呼吁各级教育改革——包括在教学中使用人工智能工具、在大学扩展人工智能课程，以及提升教师的数字/人工智能能力。这些政策共同承认人工智能在学校教育中的重要性，但由于其自愿范围，仍需明确指令、标准和问责机制，才能将愿景转化为实践。

在地，学校的ICT基础设施已得到显著改善。近年来，教育领域获得了约数万名新设备：例如，超过20,000台电脑和平板电脑用于学校，以及~4,000间教室配备的交互式智能显示屏，并在COVID疫情期间紧急采购了约40,000台平板电脑供弱势学生使用。这些努力得到了全国宽带升级的补充：教育战略报告称几乎所有学校都安装了防火墙、Wi-Fi和高速连接，而AI概念则旨在到2030年使每所学校都具备千兆网络能力（5G/光纤）。这种连接性和硬件为AI工具提供了坚实的基础。然而，经合组织的评估警告说，许多学校仍然缺乏设备更换和持续教师技能维护的可持续资金。AI的机构能力也处于萌芽阶段：教育部（在内阁监督下）正牵头这些倡议，而交通运输和信息技术通信部则协调国家ICT政策。迄今为止，还没有专门的教育AI机构或项目，实施依赖于现有的结构和捐赠项目。

保加利亚的教师既展现了基础能力，也对人工智能充满兴趣。国家教师标准已经要求熟练掌握信息通信技术工具和数字教学法，并且职前和在职培训项目都关注数字素养。一项针对2252名保加利亚教师的调查发现，72%的人表示对人工智能技术有一定了解，超过50%的人已经在教学中使用人工智能工具（例如备课、作业和评分）。经常使用人工智能的教师对其态度更为积极，并且大多数教师表达了参加人工智能相关培训的意愿。与此同时，许多教师和政策制定者认识到需要支持和指导的挑战（数据隐私、偏见、伦理、教学法）。重要的是，疫情经验凸显了公平问题：紧急项目（包括欧盟资助的项目）改善了弱势群体的接入机会，但保加利亚在数字技能和基础设施方面仍然面临城乡、社会经济和语言鸿沟。经合组织的分析指出，如果没有长期维护计划，最近的成果（设备、数字教学法）有被侵蚀的风险。总之，保加利亚的 школьное образовани e 体系已经建立了大部分人工智能的基础数字化和政策框架，教师也做了合理的准备；但要有效整合人工智能，还需要进一步的能力建设，以及关注公平和可持续性。

为了说明保加利亚在教育领域实现人工智能融合的进展情况，本报告采用了一个包含四个步骤的人工智能准备程度阶梯，从初步探索开始到系统融合。

一。初级阶段的特点是临时性的意识和在教育中实施的零散的人工智能试点项目。在这个阶段，该国在教育中与人工智能的参与是分散的，并且没有正式的国家战略或专门用于将人工智能整合到教育中的资金。基础设施是一个障碍，连接性差，缺乏合适的设备。任何人工智能的使用通常是临时的，没有数据治理或道德准则。一个国家发展到

II. 政府认识到人工智能的潜力，并实施首批自上而下的行动的阶段。此阶段的特点是起草初始政策。在教育方面并没有制定全面的AI战略，而是存在部分指导方针。连接性和基础设施正在改善但仍不均衡，造成了数字鸿沟。政府可能会资助小规模试点项目来测试用于教育的AI工具。教师培训通常专注于基本意识，而不是提供深入的教义指导。

III. 涌现阶段标志着向战略、系统性行动的重大跨越。已制定出连贯的国家级AI教育战略，并对旗舰项目设定了目标和专项资金。此阶段包括对可扩展的国家级基础设施的投资，例如集中式数字平台、数据标准以及监控。专业发展是优先事项，通过实践性教师培训和将AI素养融入课程来实现。生态系统充满活力，政府、教育机构与私营教育科技行业之间进行合作。

IV. 高级阶段代表了人工智能在教育中的全面成熟和融合。在这个阶段，人工智能不再是一项倡议，而是教育系统的完整整合组件。有健全的伦理人工智能使用和数据安全框架，这些框架会被审计和更新。连接性和设备可靠且可访问，人工智能驱动的洞察力被教育者和行政人员用来改进学习和效率。教师的专业发展是持续的。在这个阶段，有清晰、纵向的证据表明人工智能对教育成果的影响，系统专注于定期监测和持续改进。

基于该框架，保加利亚处于新兴阶段。该国有通过其人工智能2030概念阐述了连贯战略，正在投资可扩展的基础设施，如数字背包、“人工智能工厂”，并促进数字工具的广泛应用。虽然教师培训、数据监测和公平获取方面的挑战仍然存在，但保加利亚已明显超越了零散试点阶段，进入了一个战略、系统实施的阶段。

三大要点总结了当前人工智能与保加利亚教育融合的趋势。

首先，保加利亚已经制定了一套关于人工智能集成的战略和政策，但其实际实施仍处于早期阶段。政府制定了具有远见卓识的政策，包括《2020年人工智能发展构想》和国家教育战略，这些战略优先考虑数字化转型。这些政策得到了基础设施投资的补充，例如国家“数字背包”平台和“人工智能工厂”的开发。然而，这种自上而下的愿景面临着现实挑战：虽然教师对人工智能的认知程度很高（超过70%），但培训却不一致，且被认为中度有用，这表明政策雄心与课堂准备之间存在差距。

其次，人工智能的采用正通过双重途径进行，融合全球工具的使用与日益增长的本土研发的保加利亚解决方案生态。学生和教师正积极使用ChatGPT、Google工具和Khan Academy等国际平台进行各种任务，从作业支持到课程规划。同时，一个本土化的教育科技场景正在涌现，涉及Shkolo.bg、Ucha.se和保加利亚语模型BgGPT等不同参与者。这一趋势突显了一个关键优势——适应全球创新的同时培育本土和动态技术能力。然而，这也暴露了重大挑战——除了本土解决方案面临的碎片化和规模化困难外，一个关键的信息鸿沟仍然存在，由于缺乏数据和不明确的标准来评估影响。

第三，虽然势头明显，但不平等和系统性差距仍然是包容性人工智能采用的主要障碍。本报告强调了数字鸿沟，特别是在互联网连接方面，这影响了农村学校和弱势群体。此外，普通民众的高级数字素养水平较低，需要从基本设备使用转向批判性思维。系统性挑战，如课程更新以完全融入人工智能和数字能力，以及教师培训和设备维护的持续资金不足，意味着如果没有有针对性的和持续的干预，人工智能可能会扩大而非缩小数字和教育鸿沟。

以下优先事项将帮助保加利亚在学校加速有效、公平的人工智能集成：

建议1：建立教育领域人工智能国家治理框架

要落实愿景，需要制定一个国家教育人工智能治理框架，将政策、监管、伦理和操作指南统一到一个综合体系中，为系统化应用提供所需清晰度和问责制。这种整合方法应基于以下支柱：

- **国家路线图：**基于《2030年人工智能概念》和现有的教育战略，教育部和科学部应制定一个具体的AI在教育领域的行动计划。该路线图必须明确、有时间限制的目标、关键绩效指标（KPIs）以及部门责任。行动计划必须详细说明将人工智能素养和伦理原则如何从学前教育到中等教育阶段融入课程。
- **中央监督机构：**为引导路线图的实施，保加利亚政府应建立一个常设的跨部门国家级教育人工智能任务小组（National Task Force for AI in Education）。该机构应包括教育科学部（MoES）、交通通信部（MTITC）的代表、科技行业领袖、学术专家和公民社会组织。其职责是监督进展、确保与欧盟人工智能法案（EU AI Act）和数字教育行动计划保持一致，并向政府直接报告。
- **监管与伦理宪章：**工作组的主要职责之一将在于使所有法规与人工智能的现实情况相协调。这一过程涉及更新现有的教育法律，以纳入人工智能伦理和数据保护的相关规定，并将2024年《学校人工智能指南》转化为正式的强制性政策，以确保每位校长和教师都清楚如何评估工具、保护学生，并在课堂中培养创新。

治理结构和框架将为在保加利亚的每所学校中实现国家愿景——将人工智能作为“个性化、包容性学习的战略赋能者”提供清晰、一致和负责任的指导。

要从项目型投资过渡到前瞻型模式，保加利亚必须为其教育技术基础设施和资金制定一个全面且可持续的国家战略。该战略应超越一次性采购，为数字化学习创建一个永久、可靠的基础。它应建立在以下整合支柱之上：

- **可持续资金：**政府必须为学校技术的全生命周期管理创建专门的国库预算项目，以解决经济合作与发展组织（OECD）关于需要更换老旧设备的关切。这种资金模式应为所有学生和教师设备制定4至5年的更新周期计划，并包含持续的资金以支持教师专业发展，使教师技能与新技术保持同步。
- **通用连接：**为每所学校提供通用、千兆级宽带和强大的网络，重点在于消除城乡数字鸿沟。这一目标应通过一种混合融资模式来实现，该模式战略性地利用欧盟资金（例如“数字欧洲计划”），并积极培育公私合作伙伴关系，以建设并维护保加利亚的AI就绪型网络基础设施。
- **集中访问高级人工智能资源：**为使高级人工智能工具的访问民主化，该战略应包括对语音识别、翻译和学习分析等关键人工智能服务的国家采购合同；使这些服务对所有学校都安全且可负担。此外，教育和科学部应与大学和技术公司建立伙伴关系，为学校提供用于高级人工智能应用和研究的需要的高性能计算（GPU资源）的访问。

这种集成方法确保对数字基础设施的投资转化为一个持续维护的战略资产，使教育系统为未来的人工智能做好准备。

建议3：启动人工智能国家教师培训计划

保加利亚教育和科学部应设计和实施一个全面的、贯穿整个职业生涯的专业发展途径，以在教师职业生涯的每个阶段都持续培养人工智能能力：

- **为全体教师和管理人员启动一项全面的AI技能提升计划：**通过灵活结合线上课程、暑期学院和区域性研讨会来实施。这项工作应利用一个中心枢纽，例如规划的“教育与AI”门户网站，以分享课程、教案和实用教程。
- **通过更新大学教育学课程和官方认证要求，将人工智能整合到职前教师教育中，**以涵盖人工智能素养和数字伦理。这包括为新教师提供课堂适用材料，使他们能够从一开始就将人工智能纳入学习过程中。
- **通过识别和赋权每个地区的“人工智能倡导者”教师，**使他们能够指导同事，同时与保加利亚的教育技术社区、大学和研究中心紧密合作，建立论坛和网络，从而培养一个国家级的人工智能教学实践社区。

这种方法不仅解决了教师对人工智能培训实践支持的即时、高需求，还建设了一支能够适应未来技术进步的具有韧性和创新能力的师资队伍。

建议4：启动“面向所有人的AI”倡议，以实现公平采纳

保加利亚教育和科学部应启动全面的“面向所有人的人工智能”倡议，确保公平性融入其教育策略的各个方面。该倡议必须超越普遍实施，通过核心行动积极应对最弱势的学习者和社区的需求：

- 弥合数字鸿沟：该计划必须通过持续和扩展为服务不足的学校提供设备、可靠连接和技术支持的项目，确保基础接入，并特别关注农村、低收入和语言少数群体。该计划应辅以一个监测各区域和社会经济地位的AI工具使用情况的系统，允许进行针对性干预，例如为在保加利亚落后的学生部署AI助教。
- 设计无障碍AI工具：该倡议必须要求由政府资助、采购或认可的AI工具符合无障碍标准。该策略涉及推广开发内置支持残疾学生和特殊教育需求学生功能的AI应用。
- 培养学生社区参与度：该倡议必须超越校园围墙，通过公共图书馆、社区中心和青年俱乐部，为家长和更广泛的社区提供人工智能素养项目。它还涉及通过让学生会和家长协会参与共同制定学校层面的AI伦理使用政策，赋权地方利益相关者，确保社区的声音在其实施中处于核心地位。

通过实施这一以公平为核心的战略，保加利亚可以确保人工智能带来的好处公平地惠及全社会。这种解决获取方式、工具设计和社群准备问题的方法将防止出现新的“人工智能鸿沟”，并履行该国在包容性教育方面的承诺。

建议五：建立教育领域人工智能研究生态系统

为了加速人工智能解决方案的开发和采用，保加利亚可以正式建立一个人工智能在教育领域的研究生态系统。该框架将连接创新者、教育工作者、研究人员和政策制定者，创建一个创作、评估和适应的循环。该生态系统应基于以下相互关联的支柱构建：

- 催化本土创新：教育部和科学部应通过一项支持性的试点项目计划，促进公私学界合作，让学校、大学和初创企业共同研发和测试满足教育需求的新AI工具。这可以通过针对性的支持（如小额补助和奖金）来激发，并通过一个中央合作伙伴进行协调，以充当连接更广泛的欧洲创新环境和资金机会的桥梁。
- 构建证据到政策的流程：生态系统的一项功能必须是建立从实践到政策的反馈回路。这需要建立学校网络和保加利亚研究机构之间的结构化伙伴关系，以严格评估试点人工智能工具对学习成果的影响。
- 发挥全球知识与协作：该生态系统必须主动利用欧盟项目（如伊拉斯谟+数字学习联盟）来共享教师培训材料和课程。这也意味着持续地将保加利亚的教育标准和道德准则与联合国教科文组织和经合组织的国际框架保持一致，以确保该国受益于全球最佳实践。

这种集成方法确保保加利亚不仅开发新的教育技术，而且从其实施中学习，系统地改进其国家战略，并保持与教育领域人工智能全球前沿的连接。

参考文献 参考文献

- 保加利亚共和国。(1991)。保加利亚共和国宪法。 <https://www.parliament.bg/zh-cn/const>
- 保加利亚共和国国民议会。(2015)。学前和学校教育法。(公布于第79/2015号国家公报；2016年生效)。 <https://www.mon.bg/en/bg-2/reg-ulations/>
- 交通运输、信息技术和通信部。(2020)。保加利亚人工智能发展至2030年的概念。 <https://www.mtc.government.bg/sites/default/files/conceptforthedevelopmentofaiinbulgariauntil2030.pdf>
- 交通、信息技术和通信部。(2019)。数字保加利亚2025计划。 https://www.mtc.government.bg/sites/default/files/uploads/it/09-12-2019_programa_cifrova_bulgariya_2025.pdf
- 教育部科学与技术部。(2021)。教育培训及学习战略框架2021–2030。 https://www.navet.government.bg/bg/media/strategicheska-ram-ka_obrobuuchene_110321-1.pdf
- 教育部。(2016)。2016年9月1日第10号关于学校教育活动组织的法令。国家公报 第73/2016号。 <https://lex.bg/bg/laws/ldoc/2137195301>
- 教育部科学与技术部。(2024)。学校使用人工智能的指南。(新闻稿)。 <https://www.mon.bg/news/mon-s-nasoki-za-poveche-informiranost-na-uchitelite-pri-izpolzvane-na-izkustven-intelekt/>
- 利托娃, V. (2025)。保加利亚学生在索非亚国际教育会议上展示AI项目。保加利亚新闻社 (BTA)。 <https://www.bta.bg/en/news/877662-bulgarian-students-present-ai-projects-at-international-education-conference-in->
- Telelink商务服务。(2023)。t'each'one——Telelink商务服务的教育空间正式开放。 <https://www.tbs.tech/teachone-telelink-business-services-educational-space-has-officially-opened/>
- 领航者榜样基金会。(2023)。基金会组织实践工作坊，向教师介绍AI在教育中的应用。 <https://zaprimer.org/>
- 保加利亚国家广播电台。(2023年)。告别私人辅导——ChatGPT正逐渐在保加利亚学校中普及。 <https://bnr.bg/en/post/101912061/goodbye-private-tutoring-chatgpt-is-gaining-ground-in-bulgarian-schools>
- 库尔舒莫娃, D.A. (2024)。教育前景：绘制保加利亚教育环境中人工智能整合的领域。 [CLIB 2024 会议论文集](https://aclanthology.org/2024.cliv-1.15.pdf)。(会议论文)。 <https://aclanthology.org/2024.cliv-1.15.pdf>
- 库尔舒莫娃, D. A. (2024)。保加利亚学校教师对人工智能在其融入教学过程前熟悉、使用及看法的调查快照。 [Discov Educ, 3](https://doi.org/10.1007/s44217-024-00225-4) , 138。 <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00225-4>
- 科德科娃, S. (2024)。教育统计 2024 [Educational statistics 2024]。Shkolo Help Center。(在保加利亚)。 <https://help.shkolo.com/hc/bg-bg/articles/21658183981981-Образователна-статистика-2024>
- TECH.BG. (2023)。我们希望通过引入创新来改变教育。[我们希望通过引入创新来改变教育]。(在保加利亚)。 <https://www.tech.bg/blog/8655/iskame-da-transformirame-obrazovanieto-kato-vnasyame-inovatsii>

- 欧洲自由电台/自由电台 (保加利亚服务)。(2025)。“BRAIN++”：保加利亚将建成人工智能工厂。[“BRAIN++”：保加利亚将建成人工智能工厂] <https://www.svobodnaevropa.bg/a/izkustven-intelekt/33345589.html>
- Az-buki. (2024) 。《“教育科研政策战略”期刊》内容——2024。[《“教育科研政策战略”期刊》内容] <https://strategies.azbuki.bg/strategies/sadarzhanie-na-sp-strategii-na-obrazovatelna-i-nauchnata-politika-2024>
- 欧洲委员会. (2022). 教育与培训监测2022：保加利亚. 欧盟出版物办公室. <https://op.europa.eu/webpub/eac/education-and-training-monitor/en/country-reports/bulgaria.html>
- 欧洲教育科技联盟. (2023). 登地图(欧洲教育科技地图倡议) <https://www.edtechmap.eu/getonthemaps>
- 阿塔纳索娃, T. (2024). 保加利亚成为首个推出全球竞争力、公共研发的大型语言模型的CEE国家。 <https://therecursive.com/bulgaria-becomes-the-first-cee-country-to-launch-a-publicly-developed-llm/>
- talkio ai. (2023). 学习保加利亚语 – talkio ai. <https://www.talkio.ai/languages/bg-bg>
- Mediapool. (2020). 罗马社区的在线学习：所有人一起学习——孩子、妈妈、爸爸、奶奶和爷爷。[罗马社区的在线学习：所有人一起学习——孩子、妈妈、爸爸、奶奶和爷爷] <https://www.mediapool.bg/e-obuchenie-v-romskite-mahali-vsichki-uchat-zaedno---detsa-mama-tate-baba-i-dyado-news305497.html>
- 教育部科学与技术部. (2019). 为明天而教育 (项目“为明天而教育”)。 <https://ruo-sofia-grad.com/en/проект-bg05m2on001-2-012-0001-образование-за>
- 人力资源发展中心. (2022). 学生数字媒体能力全国调查结果。[来自一项关于学生数字媒体能力的全国调查的结果]。 <https://ecvet.hrdc.bg/news/izvodi-ot-natsionalno-prouchvane-na-digitalno-mediynite-umenia-na-uchenit>
- 保加利亚工业协会. (2023). 数字社会和技术——欧洲晴雨表，2023年6月。[数字社会和技术——欧洲晴雨表，2023年6月]。 <https://www.bia-bg.com/news/view/31077/>
- Dnevnik. (2024). 国家专家：教育体系中的基本法不起作用。[国家专家：教育体系中的基本法不起作用] https://www.dnevnik.bg/detski_dnevnik/2024/06/13/4634249
- _____

- 商业研究公司。2024。 [教育领域AI全球市场报告2024](https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/ai-in-education-global-market-report) 商业研究公司。 <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/ai-in-education-global-market-report>
- 切斯梅德杰娃，克里斯蒂安娜。2024。 [AI 在教育中——教师的助手](https://prepodavame.bg/ebooks/izkustven-intelekt-v-obrazovanieto-narachnik/) [教育中的AI——教师手册]。Prepodavame.bg。 <https://prepodavame.bg/ebooks/izkustven-intelekt-v-obrazovanieto-narachnik/>
- 没有背包的教育。2023。 [在保加利亚的学校中使用人工智能吗？](https://obr.education/izpolzva-li-se-ii-v-bg-utchilishta) [Bulgaria的学校使用人工智能吗？]。无背包教育。 <https://obr.education/izpolzva-li-se-ii-v-bg-utchilishta>
- 福布斯顾问。2023。 [教育中的人工智能：教师对课堂中人工智能的看法](https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/artificial-intelligence-in-school/) 福布斯 <https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/artificial-intelligence-in-school/>
- 卡捷利耶夫，西美翁；茨坎科娃，叶莲娜；格奥尔基耶夫，罗森；茨翁耶娃，维琳娜。2023。 [保加利亚共和国教育2023](https://www.nsi.bg/en/publications/education-in-the-republic-of-bulgaria-2023-2175) 国家统计局。 <https://www.nsi.bg/en/publications/education-in-the-republic-of-bulgaria-2023-2175>
- 教育部和科学部 (保加利亚)。2024。 [教育系统中人工智能的使用指南](https://www.mon.bg/nfs/2024/02/nasoki-izpolzvane-ii_190224.pdf) 教育部科学与技术部 https://www.mon.bg/nfs/2024/02/nasoki-izpolzvane-ii_190224.pdf
- 联合国教科文组织。2021。 [人工智能与教育：政策制定者指南](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709_eng) 联合国教科文组织。 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709_eng
- 联合国教科文组织。2023。 [教育与研究领域的生成式人工智能指导方针](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693_eng) 联合国教科文组织。 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693_eng

补充推荐资料

- 库尔舒莫娃，丹尼斯扎·A。2024。 [保加利亚学校教师对人工智能在其融入教育过程门槛上的熟悉度、使用情况](https://doi.org/10.1007/s44217-024-00225-4) 及观点的快照 发现教育3:138。 <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00225-4>
- 教育部与科学部 (保加利亚)。2020。 [人工智能在教育与科学中的应用：保加利亚共和国在教育与科学中发展和应用人工智能的构想](https://www.mon.bg/mon/strategicheski-dokumenti/) [教育和社会科学中的人工智能：保加利亚共和国教育和社会科学中人工智能的开发和使用建议]。(公开咨询文件，2020年9月25日。) <https://www.mon.bg/mon/strategicheski-dokumenti/>
- 运输、信息和通信部 (保加利亚)。2020。 [保加利亚人工智能发展概念至2030年](https://www.mtc.government.bg/sites/default/files/conceptforthe-developmentofaiinbulgariauntil2030.pdf) 交通运输部，信息和通信部。 <https://www.mtc.government.bg/sites/default/files/conceptforthe-developmentofaiinbulgariauntil2030.pdf>
- 尼基福罗娃-伊莉耶娃，卡琳娜；乔治耶夫，茨韦托扎尔。2024。 [保加利亚教育中的人工智能：当前政策与挑战概述](#)。在“教育数字化转型——问题与解决方案”第二届国家会议上。(鲁塞大学，保加利亚。)
- 西美昂诺夫，斯维利恩；费拉多夫，菲尔甘；马林诺夫，安杰尔；阿布-阿拉姆，塔梅尔。2024。 [保加利亚共和国高等教育领域人工智能培训的整合：概述](https://doi.org/10.3390/educsci14101063)。教育科学 14(10):1063。 <https://doi.org/10.3390/educsci14101063>