

**AI асистент за обективизиране на оценяването по физическо възпитание:  
Анализ на спортната техника чрез компютърно зрение**  
Иван Христов Симеонов

**AI Assistant for Objective Assessment in Physical Education:  
Analyzing Sports Technique through Computer Vision**  
Ivan Hristov Simeonov

**Abstract:**

The article explores the possibilities of using artificial intelligence (computer vision) via the "Techniques: AI Coach" application for detailed biomechanical and kinematic analysis in physical education and sports classes. The focus is on objectifying assessment by analyzing precision indicators during the acquisition of movements at various stages of motor skill formation. The study analyzes the potential for providing personalized feedback to students, as well as the prerequisites for creating a digitally-supported educational environment in physical education lessons.

**Keywords:** AI assessment, Physical education, computer vision, AI coach

**For contacts:** Chief Assistant Professor Ivan Hristov Simeonov, PhD. Sofia University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Educational Studies and the Arts, ivanhs@uni-sofia.bg

**ВЪВЕДЕНИЕ**

В контекста на физическото възпитание и спорта (ФВС), където традиционните методи на обучение и оценяване често се опират на субективното визуално наблюдение, навлизането на изкуствения интелект отваря неподозирани възможности за прецизност и обективност. Настоящата статия разглежда интеграцията на компютърното зрение като „дигитален асистент“, способен да дава оценка на база кинематичен и биомеханичен анализ в реално време. Чрез експлоатацията на възможностите на приложения като Techniques: AI Coach, фокусът се измества от крайното количествено постижение към качеството на изпълнение и детайлния кинематичен анализ. Проблемът за обективизирането на оценката в часовете по ФВС е дългогодишно предизвикателство, което днес намира своето решение в автоматизираното проследяване на двигателните навици. Използването на AI технологии позволява на преподавателя не само да идентифицира отклонения в техниката, но и да изгради персонализирана образователна среда, базирана на факти и визуални доказателства. По този начин технологията не заменя педагогическата роля, а я надгражда, превръщайки урока по физическо възпитание в дигитално подкрепено пространство, което предлага доказани практики от професионалния спорт за високи постижения.

**ИЗЛОЖЕНИЕ**

**Действащи методи за оценяване в училище**

Проверката и оценката са системни процеси за установяване на физическата дееспособност и техническата подготовка, реализирани чрез няколко основни метода по време на урокът по физическо възпитание [1].

**Метод на практическото изпитване** е водещ при диагностиката на физическите качества. Той включва стандартизирани тестове. Основното му

предимство е високата обективност и възможността за математическо измерване на резултатите.

В българската образователна система този метод се реализира чрез система от тестове за физическа дееспособност [2].

**Методът на системното наблюдение** се прилага непрекъснато по време на учебния час. Чрез него се оценява техническото изпълнение на елементите, тактическото мислене в игрите и активността..

**Методът на устната проверка** служи за установяване на теоретичните знания за правила, здравословен начин на живот и спортна етика.

### **Ползи от използването на AI асистент**

Използването на приложения с компютърно зрение за оценяването в часовете по физическо възпитание има потенциал да се превърне в изключително добра практика, защото превръща субективното наблюдение в точна наука, като в допълнение прави учебния процес по-атрактивен за дигиталното поколение. Естеството на работата с много възпитаници по едно и също време, обуславя и основното предимство на AI базирания „асистент“ – техническото устройство може да наблюдава и анализира множество детайли едновременно, като по този начин освобождава времеви ресурс за учителя. Вместо да разчита само на общото си впечатление, преподавателят разполага с допълнително количество събрани и обработени данни за параметри като ъгли на движение, скорост, точност на изпълнението, бързина на реакцията и др., което драстично намалява риска от човешка грешка или пристрастие при оценяването. В сравнение с традиционните методи, където оценката често се базира на крайния резултат, AI приложенията позволяват фокусът да се измести върху правилното усвояване на техниката. AI инструментите имат възможност да предоставят на учениците незабавна визуална обратна връзка чрез видео повторения и графични маркери, което прави често неясният процес при традиционно оценяване много по-прозрачен и мотивиращ.

### **Възможности на AI coaching приложенията**

Приложения като Techniques: AI Coach разполагат с широк спектър от инструменти, които мога да бъдат в помощ на оценяването по физическо възпитание [7]:

**1. Кинематичен анализ и разпознаване на грешки** – AI алгоритмите наслагват „дигитален скелет“ (Human Pose Estimation) върху видеото на ученика. Това позволява сравняване с еталон, като по този начин приложенията могат автоматично да сравнят изпълнението на ученика с предварително зададен идеален модел.

**2. Безпристрастна обратна връзка в реално време** – учениците получават конкретни резултати и проценти за точност на изпълнението, което прави изискванията и оценката ясни и разбираеми. Процесът на оценяване е подплатено с визуални доказателства като повторения на забавен кадър и графични маркери върху грешките, което помага на учениците сами да видят къде и как се отклоняват от оптималната техника.

**3. Автоматизирано оценяване** – учителите могат да създават модули, базирани на учебните стандарти, които софтуерът след това прилага автоматично към видео данните. Събраните данни за всеки ученик могат да се съхраняват в

облачно пространство, което позволява обективно измерване на индивидуалния прогрес за целия срок, а не само оценка на моментната форма.

### Възможности за приложение в реална среда

Може да разделим възможностите за приложение на AI асистираното оценяване в зависимост дали искаме да оценим количествени или качествени показатели на учениците.

#### Качествена оценка

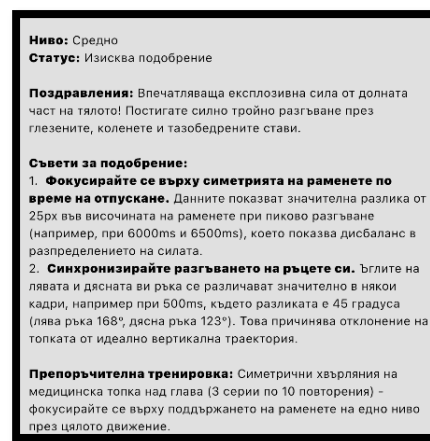
Оценката по видеозапис не е нов или иновативен метод, но в годините се доказал като по-ефективен в професионалния спорт, а не в училищна среда главно поради дефицит на време. С AI асистенцията могат не само да се изградят станции за изпълнение на отделни упражнения, но и да се заснемат и по-големи площи. След това записът може да бъде сегментиран на части, в които определени ученици са в кадър и по този начин да се проследяват конкретни изпълнения.

#### Количествена оценка

В уроците за проверка и оценка, в които се прилагат тестовете за физическа дееспособност на учениците са най-благоприятната среда за приложение на AI асистирано оценяване. Поради естеството на организацията на изпълнение, тези уроци са с ниска двигателна плътност. Учителят работи с една група, а останалата част от класа изчакват ред или изпълнява допълнителни задачи. Допълнителната задача може да се провежда на предварително подготвената AI станция като учениците правят подготвителни опити и получават своевременна обратна връзка от AI асистента (фиг. 2, фиг. 3)



Фигура 2. AI анализ на изпълнение с компютърно зрение от Techniques: AI Coach



Фигура 3. Оценка и съвети за подобряване на изпълнението от Techniques: AI Coach

### Възможни рискове при използването на AI-асистирано оценяване в урока по ФВС

Използването на изкуствен интелект за оценяване в уроците по ФВС поставя добри възможности в помощ на спортния педагог, но същевременно въвежда сериозни технологични и етични рискове. Един от основните технически проблеми е свързан с грешките в компютърното зрение, при които фактори като лошо осветление, неподходящ ъгъл на заснемане или специфика на облеклото могат да доведат до некоректно отчитане на движенията. Тези хардуерни и системни ограничения често създават среда на неравенство, тъй като използването на различна техника или интернет връзка създава риск учениците да получат

занижени резултати поради софтуерни изкривявания. Освен техническите дефицити, съществува и риск от липсата на контекстуална преценка на изкуствения интелект. Алгоритмите оценяват механичното изпълнение, игнорирайки индивидуалните физиологични особености, усилията и здравословното състояние на ученика [3]. Етичният аспект на въпроса включва и потенциални алгоритмични пристрастия, при които моделите, обучени върху данни на атлети с определено телосложение, могат неволно да дискриминират ученици, които не отговарят на този стандарт. Не на последно място, защитата на личните данни и биометричната информация на непълнолетни лица остава критично предизвикателство съгласно европейските регулации. Подобни системи за оценяване в образованието се класифицират като инструменти с „висок риск“, изискващи постоянен човешки надзор, за да се избегне дехуманизацията на учебния процес и загубата на мотивация у децата [5]. Допълнителен риск крие и съхранението на обработените данни. Общият регламент относно защитата на данните (GDPR) разглежда биометричните данни и „скелетните модели“ като специфични лични данни, за чиято обработка се изисква „изрично съгласие“ от родителите, което те могат да оттеглят по всяко време. Често AI моделите се „дообучават“ с данните, които получават [6]. GDPR забранява данните на учениците да се използват за търговско подобряване на алгоритъма без изрично упоменаване. Училището носи пълната юридическа отговорност за избора на платформа. Оптимално решение за защита на личните данни са Edge AI технологиите, които извършват анализ в реално време директно върху използвания хардуер [3]. Този подход гарантира, че чувствителната биометрична информация остава локализирана, а към централизираната система се подава само анонимизиран краен резултат, съобразно принципа на GDPR за „минимум данни“ [4].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Внедряването на изкуствен интелект за асистирано оценяване в обучението по физическо възпитание и спорт представлява значителна технологична иновация, която обаче изисква внимателен баланс между педагогическата ефективност и строгите правни рамки. Макар автоматизираните системи да предлагат обективност и прецизност при анализа на двигателната активност, тяхното успешно прилагане зависи пряко от минимизирането на технологичните рискове и стриктната защита на личните данни. Устойчивата интеграция на AI в учебната програма по ФВС е възможна единствено чрез прилагане на принципа за минимизиране на данните и запазване на водещата роля на учителя като краен коректив и гарант за етичното провеждане на образователния процес.

## **ЛИТЕРАТУРА**

[1] МОН. (2016). Наредба № 11 от 1 септември 2016 г. за оценяване на резултатите от обучението на учениците. Държавен вестник.

[2] Министерство на образованието и науката. (2019). Система за оценка на физическата дееспособност на учениците от 1 – 12 клас.

[3] Chen, J., & Ran, X. (2019). Deep learning with edge computing: A review. *Proceedings of the IEEE*, 107(8), 1655–1674.

[4] European Commission. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 Artificial Intelligence Act*. Official Journal of the European Union, L 2024/1689.

[5] European Parliament and Council. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 General Data Protection Regulation*. Official Journal of the European Union, L 119/1.

[6] Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1).

[7] Lee, H. S., Lee, J., 2021. Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. *B: Sustainability*, 13(1):351.