

СИМБИОЗА И СИНЕРГИЯ
В СЪВРЕМЕННИТЕ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПРАКТИКИ
НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРИНГ И МАТЕМАТИКА, ИЗКУСТВА И СПОРТ



IV-та НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ
**STEM ОБРАЗОВАНИЕ
И ИНОВАЦИИ**
СБОРНИК С ДОКЛАДИ



ЕВРОПЕЙСКИ ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНОЛОГИИ, ОБРАЗОВАНИЕ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯ
СОФИЯ, 2024



СБОРНИК
ЧЕТВЪРТА НАЦИОНАЛНА
КОНФЕРЕНЦИЯ
STEM
ОБРАЗОВАНИЕ И ИНОВАЦИИ
13 - 15 Септември 2024
София, България
SMART STEM



Националната конференция STEM ОБРАЗОВАНИЕ И ИНОВАЦИИ в България има за цел да създава и разпространява знания в областта на STEM, STEAM и други области на знанието. Основни теми на ангажимент са: STEM образование, информираност за кариера в STEM, STEM в обществото и икономиката и STEM иновации.

Конференцията има своя идентичност с името SMART STEM.

Представените научни статии, презентации и резюмета в сборника са публикувани във вид, както са изпратени от авторите.

СБОРНИК ЧЕТВЪРТА НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ

STEM ОБРАЗОВАНИЕ И ИНОВАЦИИ

© Издател: Фондация ЕВРОПЕЙСКИ ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНОЛОГИИ,
ОБРАЗОВАНИЕ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯ

ISSN 2738-8387 (printed book)

ISSN 2738-859X (e-book)

Адрес: София 1142, ул.Юрий Венелин 44, ет.3

Всички права са запазени © 2024

Изданието или каквато и да било част от него не може да бъде препечатвана или копирана на хартиен и всякакъв друг носител без съгласието на Издателя Фондация ЕВРОПЕЙСКИ ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНОЛОГИИ, ОБРАЗОВАНИЕ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯ.

Техническа редакция: д-р Милена Крумова

Разпространение: ЕДУТЕХФЛАГ ЕООД

e-mail: info@edutechflag.eu

СЪДЪРЖАНИЕ

ПРЕДГОВОР	7
В ИМЕТО	9
ПРОГРАМА	10
ЛЕКТОРИ	16
НАУЧНИ СТАТИИ	34
Интерактивни решения и доброволчески инициативи за рехабилитация на хора със специални потребности.....	35
Грета Стоянов и Таня Сребрева.....	35
STEAM подходът в предучилищното образование – изследване критичното мислене на родителите в детската градина	44
Пенка Борисова	44
STEAM образователни и научни визуализации	54
Галя Аралова, Биляна Стоименова и Евелина Данева-Райнингер	54
Мотивиране на момичетата да изберат STEM за бъдеща кариера	58
Пенка Иванова.....	58
Номофобия и STEM: Влияние и Възможности.....	63
Теодор Николов.....	63
STEM урок по математика 5 клас “Геометрични тела”	69
Екатерина Танчева-Тодорова.....	69
Една посока, много възможности - актуални знания за дигиталната еволюция	75
Генадий Гешев и Цветелина Стойчева	75
Използване на ИКТ при изучаване на Холокост.....	81
Стойна Илиева.....	81

Образованието като начин на живот.....	87
Венцислав Йорданов.....	87
Мястото на STEM в професионалното обучение в гимназиален етап.....	93
Лидия Златкова-Ристова.....	93
Поглед в бъдещето: Как изкуственият интелект трансформира STEM образованието.....	105
Николай Цонев.....	105
Приложение на технологии за виртуална и добавена реалност с изкуствен интелект в проектната дейност в училище.....	114
Петя Желева.....	114
STEM стратегии за преподаване 4.0 за гъвкаво развитие на компетенции.....	131
Милена Крумова.....	131
Маркетинговата концепция в обучението по STEM предприемачество.....	148
Светлана Димитрова.....	148
STEM подход и моделиране – вариант за развиване природонаучната грамотност на учениците.....	156
Стоянка Тодорова.....	156
Иновативни методи в STEM обучението и подходи за оптимизацията им.....	165
Йорданка Бонева.....	165
STEM образование за изграждане на природонаучна грамотност на учениците в начален етап.....	176
Светлана Ангелова.....	176
Как космическите технологии подпомагат STEM образованието.....	188
Ганчо Колаксьзов.....	188

Подхода STEAM - специфики и предизвикателства при интегрирането му в образователната система.....	193
Майа Антова.....	193
STEM перспективи в хуманитарното образование.....	207
Магдалена Трифонова.....	207
Програмируеми устройства в часа на класа.....	214
Радослава Топалска.....	214
РЕЗЮМЕТА.....	221
World Robot Olympiad, a Competition that Leads our Children into the Future... ..	222
Peter Tamas Silasi.....	222
Balancing Risk, Resilience and Sustainability Concerns around Technology Solutions.....	224
David Green.....	224
The Use of Mock-ups in Teaching IoT.....	225
Lasse Berntzen.....	225
Трансфер и комерсиализация на технологии в университетите: от теория към практика.....	226
Петко Русков.....	226
A Low-cost Snake Robot for Rescue Assistance.....	227
Arockia Selvakumar Arockia Doss.....	227
QA ⁴ HPC – on the Quest of Quantum/AI Optimized HPC.....	228
Liwen Shih.....	228
Enhancing Threat Intelligence Understanding and Utilization, with a Focus on MITRE ATT&CK Framework.....	229
Ashish Kataria.....	229

Stakeholder Impact Modelling: Winning Gold with Sportstech.....	230
Arno Hermans	230
Learning STEM Online and Loving It	231
Tony Stith.....	231
STE(A)M Perspectives in Music Education	232
Marcella Mandanici	232
ПРЕЗЕНТАЦИИ.....	233
Разработване на подводна информационна мрежа за обмен на данни във вододушен костюм и връзката с космоса	234
Деница Борисова.....	234
Институт за космически изследвания и технологии към БАН - България	234
Използване на изкуствен интелект за дигитализиране на оценяването в училище	236
Александър Попов	236
Изграждане на умения и продукти в сферата на AI.....	237
Георги Калудов	237
STEM и инженерство: Практически ефект от STEM проекти.....	252
Александра Умленска.....	252
STEM практики от втората част на екологичния наръчник на Prepodavame.bg: В час с климатичните промени.....	260
Неделина Вангелова.....	260
Combining STEM education with Design Thinking methodology for faculty members training.....	261
Dhairya Pujara.....	261

ПРЕДГОВОР

Възможностите за STEM иновации в класната стая са разнообразни и могат да бъдат източник на много вдъхновение за STEM проекти, както за учениците, така и за учителите. Формалните образователни модели в STEM трябва да се прилагат заедно с неформалните. Практиката показва, че активното участие в учебния процес извън класната стая е предпоставка за напредък в обучението, по-добро усвояване на знанията и развитие на STEM компетенции. В STEM се развиват редица ключови за практиката умения и компетентции – умения за интердисциплинарно, трансдисциплинарно и мултидисциплинарно мислене, умения за решаване на проблеми, умения за работа в екип, концептуално мислене, креативност, нестандартно мислене (out-of-the-box thinking) и много други.

През последните няколко години в образованието на България се инвестират значителни ресурси в инфраструктура, STEM учебни пространства, методически инструментариум и ресурси на знанието. Създаването на практически занятия в клас съответстващи на индустриалната практика и бизнеса показват, че методическите STEM инструкции и модели, както и STEM инфраструктурата в образователните институции и организации имат значителна роля.

Главни принципи на Националната конференция* „STEM Образование и иновации“ са:

- Създаване на баланс между STEM на теория (методология, модели и др.) и практика (STEM професиите и практическите умения);
- Развитие на сътрудничество между образованието и индустрията;
- STEM Образователни иновации с прагматичен и приложен характер при формалното и неформалното обучение;
- Изграждане на ефективни STEM общности (организации партньори, родители, алуни, мн.др.) и мрежи с висок ангажимент и ясно дефинирани цели и отговорности.

Сборникът с доклади от 4-та Национална конференция „STEM Образование и иновации“ е структуриран съобразно програмата и поредността на участие на всеки участник. Сборникът включва: научни статии, резюмета и презентации на лектори, учители и участници от образователни организации.

* Уебсайт на конференцията: <https://edutechflag.eu/stem-conference> (Български език), <https://eited.org/stem-conference> (Английски език)

Програмируеми устройства в часа на класа

Радослава Топалска

Югозападен университет „Неофит Рилски“ - Благоевград

Резюме: Съгласно действащите учебни програми в Република България за обучение в 4 клас, в часовете по Компютърно моделиране, учениците изучават различни програмируеми устройства и тяхното управление. Настоящият доклад представя някои идеи как тези устройства могат да подпомогнат учителите, дори в часа на класа, в темите, посветени на безопасността на движението. С тяхното прилагане може да бъде повишен интересът на учениците и те да бъдат мотивирани да участват активно в тези часове. Също така могат да бъдат затвърдени изключително важни знания.

Ключови думи: безопасност на движението, час на класа, програмируеми устройства, програмиране, роботи, платки

1. Въведение

Безопасността на децата, трябва да бъде от ключова важност за всяко общество. Респективно е необходимо тя да бъде приоритет на всяка образователна система, както и за учителите, които са част от нея, особено за класните ръководители, които в начален етап понякога прекарват повече пълноценно време с учениците, отколкото техните собствени родители. Обучението и възпитанието в областта на пътна безопасност, в ранна възраст, са много важни за децата. Но провеждането им в реална среда е много предизвикателна и трудна задача, поради това се нуждаем от алтернативна безопасна среда за обучение (1). Малките ученици все още не разбират напълно опасностите на пътя, затова поведението им е силно повлияно от тази липса на осъзнатост

(2). За децата е трудно да разпознават опасните ситуации като такива и често са склонни да действат необмислено и рисковано (3).

В допълнение, страните с ниски и средни доходи споделят непропорционално голяма тежест с 90% от смъртните случаи при пътнотранспортни произшествия в света (4). Бързото развитие на технологичните значително променя човешката среда и условията на живот. Съвременните технически средства и начините, по които се използват, създават предпоставки за по-чести аварии и катастрофи (5). Поради динамичното естество и сложността на движението, пътната безопасност е едно от най-сложните социални предизвикателства. Затова съвременните стратегии за пътна безопасност включват мултидисциплинарни и всеобхватни подходи за справяне с този проблем и подобряване на безопасността на всеки отделен елемент, т.е. на човека, превозното средство и пътя (6). Концепцията за пътна безопасност обхваща широк кръг от теми и въпроси, като например възприемане на опасностите, безопасност на пешеходците, безопасност на велосипедите и мотоциклетите, познаване на ограниченията на скоростта, разбиране на пътните знаци и сигнали, избягване на разсейване при шофиране, прилагане на защитни техники на шофиране и спазване на правилата за използване на предпазни колани (7).

Обучението по безопасност на движението по пътищата (БДП), като усилие за предотвратяване на пътнотранспортни произшествия, е насочено към повишаване на знанията (8). То е важен елемент от политиката на Европа за осигуряване на пътна безопасност. Много европейски държави интегрират такова обучение във всички образователни нива, като част от ангажимента си към конвенцията на Икономическата комисия за Европа (на Организацията на обединените нации) за движение по пътищата (9). Съгласно националната стратегия за безопасност на движението по пътищата в Република България, оптимизирането на системата за обучение по БДП в детските градини, училищата и центровете за подкрепа на личностното развитие БДП е неразделна част от възпитанието на децата, реализирано в системата на образованието и в семейната среда (10).

Съгласно концепцията за обучение по БДП, то трябва да възпитава култура на поведение на пътя у децата, свързана със спазването на общовалидните правила и норми за лична и колективна безопасност. Детето трябва да умее да взема самостоятелни и адекватни решения в различни ситуации, като осъзнава действията си (11). За да се движат по-безопасно учениците, им е необходим практически опит, който да компенсира недостига на социален опит и несигурността им (2), тъй като възрастовите групи с най-висок процент смъртни случаи на пешеходци са деца под 10 години и възрастни над 65 години (10). Притеснителни са резултатите от статистиката, която показва травматизмът при децата, според участието им в движението по пътищата и възрастта:

- До месец ноември 2023 г.:

Възрастови групи	Вид на участие в ТПТД до месец ноември 2023 г.						Общо	
	ВОДАЧ		ПЕШЕХОДЕЦ		ПЪТНИК			
	Загинали	Ранени	Загинали	Ранени	Загинали	Ранени	Загинали	Ранени
под 6 години	1	10	0	58	3	143	4	213
от 6 г. до 9 г.	0	23	1	71	1	136	2	230
от 10 г. до 14 г.	1	65	3	124	6	172	10	362
от 15 г. до 17 г.	1	67	0	84	13	268	14	419
Общо	3	165	4	337	23	721	30	1225

Фигура № 1: Травматизмът при децата през отчетния период на 2023 г.

- До месец юли 2024 г.:

Възрастови групи	Вид на участие в ТПТД до месец юли 2024 г.						Общо	
	ВОДАЧ		ПЕШЕХОДЕЦ		ПЪТНИК			
	Загинали	Ранени	Загинали	Ранени	Загинали	Ранени	Загинали	Ранени
под 6 години	0	5	0	30	1	78	1	113
от 6 г. до 9 г.	0	10	0	30	1	58	1	98
от 10 г. до 14 г.	0	62	0	72	1	81	1	215
от 15 г. до 17 г.	1	53	0	54	1	133	2	240
Общо	1	130	0	186	4	350	5	666

Фигура № 2: Травматизмът при децата през отчетния период на 2024 г.

Забележка: Данните са на база вълнени и спорове, генерирани на 09.08.2024 г. чрез Справочния модул на АИС „Пътна полиция“ (АИС-ПП), подсистема ПТП.

Или, ако трябва да обобщим, за по-малко от година 30 деца са загубили живота си по пътищата на Република България. Един от вариантите за превенция е именно подобряването на обучението по БДП, по всички възможни начини, например приложението на разнообразни и съвременни методи, средства и подходи. Има сериозна необходимост от учебни ресурси от нов тип, които да са интерактивни, по-нагледни, по-интересни (3). Възможност за подобно осъвременяване на това толкова важно за децата ни обучение е приложението на програмируеми устройства в него. С тяхна помощ може да бъде повишено нивото на практическите умения и знания на учениците (като преси участници в движението), чрез включването им в реални житейски ситуации, ролеви игри и др. Съгласно нормативната уредба, в 4 клас ученикът трябва да:

- Може да именува групите пътни знаци: предупредителни, забранителни и т.н.
- Може да назове общите елементи на всички пътни знаци.
- Може да назове елементите на пътната маркировка.
- Може да разпознае различни кръстовища и да ги именува.
- Може да изброи опасни ситуации на автомагистрала, на път извън населени места и на улици в населени места.
- Може да определя отстоянията на пътните превозни средства спрямо себе си - на око, без уред. Разбира и определя разстоянията на пътните превозни средства по силата на звука спрямо себе си (12).

За овладяването на тези знания и умения, е подходящо бъдат разработени упражнения за учениците, наподобяващи реални пътни ситуации, реализирани с помощта на различни по вид програмируеми устройства. Примери:

• Интерактивен светофар

Описание: Учениците програмират робота/платката да действа като интерактивен светофар. Той може да променя цветове на светлините (червен, жълт, зелен), в зависимост от зададената програма. Може да бъде настроен да реагира на различни ситуации, като например да активира звуков сигнал и др. Цели: Учениците да се запознаят с принципите на работа на светофарите и тяхната роля за безопасността на пътя, като същевременно усвояват някои основни елементи на визуалното блоково програмиране и управлението на програмируемо устройство (робот или платка).



Фигура № 3: Модел на светофар

• Модел на пешеходна пътека

Устройството може да бъде програмирано да следва пешеходна пътека, създадена на табло с различни линии. Може да използва сензори за следване на линия, за да преминава през пешеходната пътека и да спира при всяко „червено“ място или сигнал, симулиращ светлинния сигнал. Цели: Учениците да научат как да спазват правилата на пешеходните пътеки и как се управляват устройства с помощта на

сензори за следване на линия, развивайки умения за програмиране и разбиране на правилата за движение.

• **Обучение за безопасно пресичане**
Устройството може да симулира различни сценарии за пресичане на пътя, като демонстрира кога е безопасно да преминете и кога не е, използвайки светлинни и звукови сигнали. Цели: Учениците да научат правилата за безопасно пресичане на пътя и да развият умения за логическо програмиране на сигнали и предупреждения.

• **Симулиране на движение на превозно средство/пешеходец**
Роботът може да бъде използван за симулиране на движение на превозно средство (или пешеходец) по определен маршрут. Учениците го програмират да следва определен път, да спира при конкретни знаци и да реагира на различни условия. Цели: Учениците да се запознаят как се управляват превозни средства по пътищата, как правилата за движение влияят на безопасността, развивайки умения за управление на програмируеми устройства и създаване на маршрути.

• **Игра с робот за разпознаване на пътни знаци**

Учениците управляват робот, който разпознава цветни кодове на пода. Те програмират пътни знаци и цветни маркери, които устройството трябва да следва. Цели: Учениците да научат значението на основни пътни знаци и да развият умения за програмиране чрез блокове и цветови схеми.

• **Игра с робот-пешеходец и робот-полицей**

Учениците програмират робот, който да патрулира около „улиците“ и да сигнализира при нарушения. Ако робот-пешеходец пресече на червено, роботът-

полицей сигнализира. Цели: Учениците да разберат важността на спазването на правилата за движение и да развият умения за управление на устройство и преценка на реални ситуации.

• **Модел на кръгово кръстовище**
Учениците създават модел на кръгово кръстовище и програмират роботите да спазват правилата за предимство в него. Цели: Учениците да разберат правилата за движение на кръгово кръстовище и да развият умения за създаване на логически алгоритми за движение.

• **Изграждане на макет на град**
Учениците създават макет на град с улици, светофари и пътни знаци, които се управляват с програмируеми платки. Цели: Учениците да усвоят създаването и принципа на работа на функционална симулация на градско движение, като развият и уменията си за програмиране.

• **Светещи жилетки или каски**
Учениците използват програмируема платка за създаване на светещи жилетки или каски с LED светлини, които мигат при движение, извън светлите часове на дежурството. Цели: Учениците ще разберат значението на светлоотразителните елементи за безопасността, докато развиват умения за програмиране на светлини.

• **Програмиране на автобусна спирка с времеви график**

Учениците програмират дисплей, който показва графика на автобуси на виртуална спирка. Графикът автоматично се обновява, като показва кога идва следващият автобус. Цели: Учениците да научат за обществените транспортни системи и да развият умения за програмиране на дисплей и управление на време.

• **Маршрут до училище**
Учениците създават карта на квартала (фигура № 4), а роботът следва пътя до

училище, преминавайки през пешеходни пътеки и избягвайки опасности. Цели: Учениците да научат правилата за безопасно движение и да развият умения за алгоритмично програмиране.



Фигура № 4: Примерно табло, представящо карта на квартала

• Програмиране на система за контрол на движението

Учениците създават робот, който симулира полицаи за контрол на движението, управляващ трафика на кръстовище (регулаторчик). Роботът сигнализира на коли и пешеходни, кога да преминават. Цели: Учениците да научат за ролята на полицаи в управлението на трафика и да развият умения за програмиране на поведение на роботи.

Заклучение

В заключение, можем да обобщим, че съществуват голям брой възможности за приложение на програмируеми устройства в часовете на класа, и по-конкретно в темите, посветени на безопасността на движението по пътищата. Работата на учениците с програмируеми роботи и платки подпомага тяхното мислене (логическо, алгоритмично и т.н.), повишава мотивацията им за активно участие в учебния процес, подпомага запаметяването, чрез игра, симулации и участие в реални ситуации, и др. Установено е, младите хора, като децата, усвояват правилата бързо и ги прилагат успешно, докато възрастните, вече свикнали със своите навици, срещат трудности в промяната си след обучение, тъй като често действат инстинктивно. (13). Прилагането на игри за пътна безопасност е напреднало като интерактивен подход, за разпространение на информация сред децата с цел намаляване на вероятността от пътнотранспортни произшествия (14).

Благодарности

Настоящият доклад е част от изпълнението на проект: „Изследване на възможности за изграждане на методически инструментариум за приложение на съвременни образователни и информационни технологии в преподаването“, договор КП-06-M 70/1/ 13.12.2022 г., Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2022 год. към Фонд Научни изследвания.

Използвани източници

1. Khan, N.; Muhammad, K.; Hussain, T.; Nasir, M.; Munsif, M.; Imran, A.S.; Sajjad, M. An Adaptive Game-Based Learning Strategy for Children Road Safety Education and Practice in Virtual Space. *Sensors* 2021, 21, 3661. <https://doi.org/10.3390/s21113661>
2. Asenov, A. (2021). The state of traffic safety training in preschool and school education. *Proceedings of University of Ruse*, 60, 201-2011.
3. Petrova, Irena. (2023). РЕСУРСНА ОСИГУРЕНОСТ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО БЕЗОПАСНОСТ НА ДВИЖЕНИЕТО ПО ПЪТИЩАТА В УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ.
4. Staton, C., Vissoci, J., Gong, E., Toomey, N., Wafala, R., Abdelgadir, J., ... & Hocker, M. (2016). Road traffic injury prevention initiatives: a systematic review and metasummary of effectiveness in low and middle income countries. *PloS one*, 11(1), e0144971.
5. Arnaudov, B. (2021). Пътната безопасност при уязвимите участници-състояние и насоки за нейното подобряване. *Научни трудове на УНСС*, (3), 207-225.
6. Babi'c, D.; Babi'c, D.; Fiolic, M.; Ferko, M. Road Markings and Signs in Road Safety. *Encyclopedia* 2022, 2, 1738-1752. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2040119>
7. Salleh, S. S., Jalil, S. A., & Ismail, I. (2023). Road Safety Game for Children: A Thematic Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3).
8. Zainafree, I.; Hadisaputro, S.; Suwandono, A.; Widjanarko, B. The Road Safety Education Program for Adolescents Using Social Media, Proving Increasing

Knowledge, Beliefs, Attitudes, Intentions and Behavior. *Safety* 2022, 8, 12. <https://doi.org/10.3390/safety8010012>

9. Vitanov, L. (2020). Компетентностно ориентиран педагогически подход в часа на класа в начален етап на обучение. *Годишник на Софийския университет "Св. Климент Охридски". Факултет по науки за образованието и изкуствата. Книга Педагогически науки*, 113(1), 143-193.
10. Държавна агенция Безопасност на движението по пътищата (2020). Национална стратегия за безопасност на движението по пътищата в Република България 2021 - 2030 г., София
11. Министерският съвет (2020). Концепция за обучение по безопасност на движението по пътищата. София.
12. Приложение № 8 към т. 8 https://ruo-sofia-grad.com/wp-content/uploads/2021/02/OPr_BDP_IVklas.pdf
13. Asenov, A. (2021). The state of traffic safety training in preschool and school education. *Proceedings of University of Ruse*, 60, 201-2011.
14. Salleh, S. S., Jalil, S. A., & Ismail, I. (2023). Road Safety Game for Children: A Thematic Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3).

Контакти

Радослава Топалска, Югозападен университет „Неофит Рилски“, гр. Благоевград
e-mail: topalska@swu.bg

Programmable Devices in the Class Time

Radoslava Topalska
South-West University "Neofit Rilski" - Blagoevgrad

Abstract: According to the current curricula in the Republic of Bulgaria for education in the 4th grade, in the Computer Modeling classes students explore various programmable devices and their control. This paper presents some ideas on how these devices can support teachers even in the class time, in traffic safety topics. With their application, students' interest can be increased and they can be motivated to actively participate in these lessons as well. Also crucial knowledge related to traffic safety.

Keywords: traffic safety, class time, programmable devices, programming, robots, programming boards

РЕЗИОМЕТА