

Доклад на тема:

**Ролята на STEM образованието за
развитието на високотехнологичния сектор в
България**

Май 2025

Въведение

Актуалност на темата

В днешният динамичен и променящ се свят значението на STEM нараства с изключителна скорост. То играе съществена роля за повишаване на конкурентоспособността на държавите, тъй като е пряко свързано с високотехнологичния сектор. Неговото популяризиране следва да започне още от ранна училищна възраст. Значимостта на тези дисциплини се обуславя от ключовата им роля в развитието на критичното и логическото мислене, което е основополагащо за формирането на висококвалифицирани специалисти. STEM обучението изгражда необходимите компетенции, които повишават адаптивността и ефективността на кадрите на съвременния пазар на труда. развитието на такива специалисти е от ключово значение за България, особено в контекста на постоянно нарастващата международна конкуренция и необходимостта от технологичен напредък.

Цел, задачи и основна теза

Настоящата разработка има за цел да изследва състоянието на STEM образованието в България, като изследва неговото актуално ниво, обосновава значимостта му за съвременното общество и оценява положените усилия от страна на държавните институции и частния сектор в подкрепа на неговото укрепване и развитие. В рамките на изследването ще бъде разгледана и степента на зависимост на българската икономика от високотехнологичния сектор, с акцент върху неговата структура и роля за икономическо развитие на страната. Основна теза, застъпена в настоящата разработка е, че последователното и целенасочено инвестиране в STEM образованието в България представлява стратегически обоснован подход, който е от съществено значение за развитието на високотехнологичните индустрии и повишаване на националната конкурентоспособност.

Методология на изследването

Настоящата разработка използва многопластов аналитичен подход, съчетаващ количествени и качествени методи на анализ. Използваната методология цели да предостави задълбочено разбиране за състоянието и перспективите на STEM образованието в България в сравнителен контекст. На първо място е приложен сравнителен анализ, чрез който България е съпоставена с избрани държави от Централна и Източна Европа – Чехия, Унгария, Словакия, Словения, Хърватия и Румъния. Изборът на тези страни се основава на сходен социално-икономически профил и членства в

ЕС. Сравнението включва широк набор от показатели, свързани със STEM образованието и високотехнологичния сектор.

Втората основна методика е индикаторен анализ, при който са използвани количествени данни от международни източници – Евростат, Световната банка, ОИСР, както и национални институции. Анализът обхваща ключови индикатори като дял на високотехнологичен износ, равнище на заетост в технологичните сектори, разходи за научноизследователска и развойна дейност (НИРД) – публични и частни.

Използван е документален анализ върху вторични източници, включващи образователни политики, национални програми и научни публикации. Изследването също така включва и исторически анализ, с който се проследява еволюцията на понятието STEM и неговото въвеждане в български и международен контекст.

Накрая в изследването са използвани елементи на критичен анализ, с цел да се идентифицират силни и слаби страни на съществуващата образователна и иновационна инфраструктура в България, както и потенциалът за подобрение чрез целенасочени публични и частни инвестиции.

Ограничителни условия на изследването

Настоящото изследване има няколко ограничителни рамки, които следва да бъдат отбелязани при интерпретация на резултатите. Първо ограничително условие е времевият обхват. Изследването обхваща периода от 2013г. до 2023г., което позволява проследяване на съвременните тенденции в развитието на STEM образованието и високотехнологичния сектор. Следва да се отбележи, че за показателя “високотехнологичен износ на България” липсват достъпни данни за 2013г., поради което анализът при този показател започва от 2014г. Второ ограничително условие е териториалният обхват. Основният обект на изследването е България, разгледана в сравнителен план със страните от Централна и Източна Европа: Чехия, Унгария, Словакия, Словения, Хърватия и Румъния. Изборът е обоснован от сходния икономически и образователен профил на държавите. Трето ограничително условие е типът на използваните данни. Анализът се базира основно на вторични източници на данни, като статистика от Евростат, ОИСР, Световната банка и национални институции. Не са използвани методи за събиране на първична информация. Четвърто ограничително условия е тематичният фокус. Изследването е фокусирано върху взаимодействието между STEM образованието и високотехнологичния сектор. Въпреки важността им, теми като равен достъп до STEM образование, социални бариери, полово равенство не са разгледани в дълбочина и остават извън основния аналитичен обхват.

1. Същност и значение на STEM образованието за икономическото развитие и високотехнологичния сектор

Историческото развитие на STEM може да бъде идентифицирано в три ключови етапа. Развитието му започва от 50-те години на XX век, до началото на XXI век, когато се срещат и първите официални сведения за използване на самия термин около 2001 година.¹

В контекста на бързо нарастващата нужда от STEM специалисти е важно да се подчертае, че значението на STEM образованието надхвърля изискванията на работното място и повишаването на производителността. STEM компетенциите са от съществено значение. Ранното въвеждане в STEM образованието стимулира когнитивния растеж при малките деца. Предоставянето на възможности за игра, задаване на въпроси, изграждане на STEM идентичност и творческа работа в рамките на конкретни STEM проекти води до значително разширяване на когнитивните способности²

Важността на STEM произлиза от там, че сферите, в които е фокусиран са с голяма добавена стойност. Благодарение на компетентността на кадрите и развитието в тези области една икономика може да повиши качеството на живот на населението, да се индустриализира и да разгърне своя потенциал. STEM е тясно свързан с високотехнологичната индустрия. Това е индустрия, която се определя като високотехнологична поради относително високите инвестиции на производителите в НИРД, съотнесени към всяка производствена единица. Класификациите в индустрията са: ниско-, средно- и високотехнологични, които се базират на техния НИРД интензитет, който количествено се изразява като съотношение между разходите за НИРД и показател за икономически резултат. За да се отговори на растящите нужди от технологични кадри в дигиталното общество и икономика, е необходимо да се осигури квалифицирана работна сила в STEM областите, обхващаща професии като програмисти, инженери, биотехнолози, лабораторни техници и проект мениджъри. От особено значение е активно включване на учениците в STEM програми и инициативи, като ключов механизъм за изграждане на нужните компетенции. Това става особено актуално в контекста на бързо развиващите се технологии и навлизането на изкуствения интелект в различни сфери на обществото и икономиката.³

¹ 2021_3_03 Кожухарова-Желязкова.pdf. (n.d.). Google Docs. Retrieved May 18, 2025, from https://drive.google.com/file/d/1LbIGQHhR5bSMT7OSjy03NNcBeEg5o4Dr/view?usp=sharing&usp=embed_facebook

² Stone, B. (2024). The Impact of Authentic Early Childhood STEM Experiences on Cognitive Development. *International Journal of the Whole Child*, 9(1), Article 1.

³ Khushk, A., Xu, Y., Liu, Z., & Zengtian, Z. (2023). *Technology innovation in STEM education: A review and analysis*. IJERI International Journal of Educational Research and Innovation. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7883>

2.Държавни инициативи за стимулиране на STEM образованието

От 2020г. насам започва все повече да се подчертава значимостта на STEM. Позицията на България в това отношение е ясна – засилване на инвестициите в сферата и създаване на национални програми за изграждане на училища в STEM среда.

Една от тези програми е ‘НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА „ИЗГРАЖДАНЕ НА УЧИЛИЩНА STEM СРЕДА“’, която цели да насърчи учениците да се развиват в сферата на природо-математическите науки като създаде нови училищни центрове специализирани точно в тази област. Програмата подкрепя и вече съществуващи училища – държавни и общински, които имат потенциала да бъдат развити в тази насока.

Националната програма също предвижда обучение и на педагогически специалисти, чрез които да се интегрира обучението. Едни от конкретните цели на програмата са да повишат мотивацията на учениците да се обучават в природни науки и математика, да създадат възможност за практическо обучение – интегративно знание, да повиши ангажираността на учениците, да затвърди уменията им за решаване на реални проблеми от живота и бизнеса и да стимулира учениците да създават и подобряват технологични решения в областта на механиката, програмирането и изкуствения интелект;⁴

Всичко това се очаква да се постигне чрез усилен промени в ключовите елементи на образователния процес. Това включва промени в образователната среда, учебната среда и съдържание и методите на преподаване. Това са и очакваните резултати от тази програма.

Друга инициатива е ‘Изграждане на Национален и Регионални STEM центрове’, която е част от националния план за възстановяване и устойчивост. Това е инициатива от 2023 година, одобрена от Министерски съвет. Целта е създаване на Национален STEM център в София Тех Парк. През 2024 г. е сключен договор за финансиране между националния STEM център и Изпълнителна агенция ‘Програма за образование’. Краен срок за изпълнение е 31 май 2026г.

Целта на проекта е изграждане на център с пет лаборатории на световно ниво в областта на природните науки, дизайн и 3Д принтиране, математика и ИТ, роботика и кибер-физични системи, зелени технологии и устойчиво развитие. Също така се предвижда и създаването на три регионални STEM центъра в три университета с педагогически профил, разположени близо до ученически бази Ястребино, Ковачевци и Хисаря.

⁴ МОН, 11.05.2020, НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА „ИЗГРАЖДАНЕ НА УЧИЛИЩНА STEM СРЕДА“
21. НП „Изграждане на училищна STEM среда“ • Министерство на образованието и науката

Това ще подсили обучението на преподавателски състав чрез провеждане на конгреси, състезания и конкурси.

Следващата инициатива е лятната изследователска програма за студенти SURF на INSAIT, организирана от Институтът за компютърни науки, изкуствен интелект и технологии (INSAIT) в София. Благодарение на тях се организира лятна изследователска програма за студенти (SURF). Целта е студенти от целия свят, записани в STEM специалности да могат да участват, да извършват научна дейност под ръководство на водещи учени. В тази лятна програма могат да участват студенти в бакалавърска степен на обучение, които да изучават STEM специалности.

Следващата инициатива, която показва ангажираността на държавния сектор е участието на България в проектите на Европейския Център за Ядрени Изследвания (ЦЕРН). Сътрудничеството между България и ЦЕРН започва още през 1975г.

Един от проектите, в който България участва е проектът CMS, който включва колаборация между БАН, Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Софийски университет 'Св. Климент Охридски' – физически факултет. ЦЕРН играе важна роля в насърчаването и развитието на STEM образованието в България. Това се случва чрез участие в проекти, образователни програми за ученици и учители, създаване на центрове в държавата, съвместни проекти и сътрудничество.

Оценява се последователността и ангажираността на държавата в насърчаването на интереса на учениците към STEM дисциплините чрез прилагането на разнообразни национални и регионални инициативи, програми и политики. Тези усилия целят не само да стимулират ранното включване на младежите в природните и техническите науки, но и да изградят устойчива образователна среда, ориентирана към практическо обучение, иновации и развитие на ключови умения.

3.Роля на високотехнологичния сектор в България и връзката му със STEM образованието

Високотехнологичният сектор заема все по-значителна позиция в икономическата структура на България. Нарастващото търсене на висококвалифицирани кадри в тези области подчертава необходимостта от системно и целенасочено развитие на STEM образованието. STEM образованието е ключов фактор за прехода към модели на растеж, базирани на технологии и научноизследователска дейност.⁵

⁵ Khushk, A., Zhiying, L., Yi, X., & Zengtian, Z. (2023). Technology Innovation in STEM Education: A Review and Analysis. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 19, Article 19. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7883>

България исторически има силни позиции във високотехнологичния износ, който е от особена важност за страната, тъй като носи висока добавена стойност. Съгласно доклад на Българската Стопанска Камара:

‘България продължава да печели позиции на световните пазари. Многообразието на стоки с по-висока добавена стойност се увеличава’⁶

Таблица 1 показва ясна възходяща тенденция на високотехнологичния износ. Стойността в началото на периода е приблизително 1.2 млрд. долара, а през 2023г. стойността на износа надхвърля 3 млрд. долара, което е повече от два пъти ръста спрямо началния период. Средногодишният темп на растеж е около 12%.

Поради тази причина инвестирането в STEM обучението на младите кадри гарантира засилване на позициите на България във високотехнологичния износ. Тази динамика показва трансформацията на България към по-иновационна икономика, с нарастващ принос към БВП.

Таблица 1. Високотехнологичен износ на България за периода 2014 – 2023 г.



Източник: СБ [High-technology exports \(current US\\$\) | Data](#)

Важно е да отбележим и позициите на България в ИТ индустрията. Според Forbes - ИТ индустрията е основен двигател на икономиката.⁷

Точно поради тази причина в последно време виждаме все повече инвестиции в STEM образованието, целящи подготвяне на квалифицирани кадри в областта. Тук е важно да се анализира и заетостта във

⁶ Веселин Илиев, главен директор ‘Външноикономическо сътрудничество’ БСК, 2021, Мястото на България в световния износ през 2021 г.

[Българска стопанска камара](#)

⁷ България, Ф. (2024, December 27). ИТ индустрията в България остава сред основните двигатели на икономиката. <https://forbesbulgaria.com/2024/12/27/it-industriyata-v-balgariya-ostava-sred-osnovnite-dvigateli-na-ikonomikata/>

високотехнологичния сектор. Това е важен показател, тъй като чрез него се измерва дела на хората, работещи в тези сектори, като процент от общата заетост. Високо и средно- високотехнологични са отраслите, които изискват повече инвестиции в научни изследвания и развитие. Изисква се и използването на модерни и съвременни технологии. Това включва компютри, електронни и оптични продукти, също и производството на превозни средства.

Този отрасъл има пряка връзка със STEM, тъй като кадрите от STEM биват подготвяни, за да заемат ключови позиции в тези сектори с висока добавена стойност. Показателят отразява нивото на технологично развитие в една икономика. Показва работните места в икономиката, изискващи висококвалифициран труд. Може да се използва като оценка за конкурентоспособността на една икономика на международната сцена, като също така спомага разработването на политики за стимулиране на съответните сектори.

От таблица 2 се вижда как България се справя в сравнение с част от държавите от Централна и Източна Европа.

През 2013г. делът на България е 3.9% като през 2023г. нараства до 4.6% демонстрирайки плавен растеж през наблюдавания период. Това показва постепенно реструктуриране на икономиката към знаниеинтензивни сектори. При Чехия през 2013г. се наблюдава много висок дял от 10.5%, който остава висок през целия наблюдаван период, достигайки 10.7% през 2023г. Този ръст може да се отдаде на факта, че Чехия е лидер в технологичното производство (автомобилна индустрия, машиностроене и ИТ)⁸. В случая на Хърватия се вижда липса на съществен прогрес, запазвайки тенденцията стабилна.

Унгария запазва високо и стабилно равнище. Наблюдава се леко повишение от 8.5% през 2013г. на 8.9% през 2023г. Унгария разполага със стабилно развита автомобилна индустрия, като нивото на инвестициите в страната са сред най-високите в региона.⁹ При Румъния се наблюдава ускорен растеж, който се дължи на аутсорсинг индустрията, ИТ сектора и автомобилния клъстер. Според данни, публикувани от Ecom.bg, аутсорсинг индустрията е генерирала значителни приходи през 2023г., достигайки до 17.1, млрд. евро. Данните сочат, че този сектор продължава да расте от

⁸ Автомобилната индустрия в Чехия очаква допълнително възстановяване на производството. (n.d.). Investor.bg. Retrieved April 27, 2025, from <https://www.investor.bg/a/444-novini/367814-avtomobilnata-industriya-v-chehiya-ochakva-dopolnitelno-vazstanovyavane-na-proizvodstvoto>

⁹ Economic.bg. (2022, December 13). Как Унгария става меката на новото автопроизводство. Economic.bg. <https://www.economic.bg/bg/a/view/kak-ungarija-stava-mekata-na-novoto-avtoproizvodstvo>

2019г. Румъния отчита приходи в размер на 7.9 млрд. евро, докато България отчита 5.4 млрд. евро.¹⁰

Въпреки че България и Румъния имат сходни икономики, се забелязва осезаема разлика в нивото на заетост във високотехнологичния сектор. Това подчертава фактът, че България има конкурентни позиции във високотехнологичния сектор, които се нуждаят от допълнителна подкрепа и развитие. Словения и Словакия поддържат високите стойности, благодарение на техните индустриализирани и високотехнологични икономики, които имат силни позиции във фармацевтичната индустрия. Разгледаните държави, с изключение на България и Унгария, прилагат прогресивна данъчна система. Това подчертава необходимостта България да се възползва от своето конкурентно предимство – плоския данък от 10% и да продължи да насърчава развитието на STEM областите и високотехнологичния сектор с цел привличане инвестиции.

Таблица 2. Заетост във високо и средно високотехнологични производствени сектори и сектори на услуги с интензивно използване на знания (% от общата заетост)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
България	3.9	3.7	3.9	4.0	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.5	4.6
Чехия	10.5	11.2	11.2	11.5	11.4	11.3	11.5	11.5	11.3	11.0	10.7
Хърватия	3.6	3.3	3.2	3.4	3.7	3.4	3.5	3.6	3.7	3.6	3.4
Унгария	8.5	8.9	9.1	9.5	9.8	9.9	9.7	9.7	9.2	9.1	8.9
Румъния	4.8	5.3	5.6	5.8	5.9	6.4	6.5	6.3	6.8	6.8	7.0
Словения	8.3	8.6	9.4	9.6	9.8	10.2	10.3	10.4	8.8	8.8	8.6
Словакия	9.8	9.4	10.6	10.8	11.2	11.3	10.9	11.2	11.9	11.3	10.3

Източник: Евростат [\[tsc00011\] Employment in high- and medium-high technology manufacturing sectors and knowledge-intensive service sectors](#)

Друг важен показател е Високотехнологичният износ като процент от общия износ. Това е ценен показател, тъй като показва степента на технологично развитие, иновационния капацитет и добавената стойност в една икономика. В периода между 2013г. и 2020г. повечето държави бележат ръст, което съвпада с период на интензивна дигитализация, европейско финансиране и реформи. Спадът след 2020г. би могъл да се отдаде на забавянето в глобалните вериги за доставки, причинено от COVID-19 пандемията. България за периода 2013г. – 2020г. бележи ръст като пик се достига през 2020г. от 6.8%, последван от спад до 5.5% през

¹⁰ Румъния и България доминират в аутсорсинг индустрията в региона. (n.d.). econ.bg. Retrieved April 27, 2025, from https://econ.bg/Румъния-и-България-доминират-в-аутсорсинг-индустрията-в-региона_1.a_i.809580.html

2022г. Според доклад на Европейската комисия тези нива остават под средното за ЕС и региона.¹¹ Най-добре представящите се държави са Чехия, Унгария, Хърватия и Словакия, които поддържат високи стойности през целия наблюдаван период. Според доклад на ОИСР високите стойности на Чехия и Словакия се дължат на това, че са силно интегрирани в глобалните производствени мрежи като автомобилостроенето, електрониката и други. Това се дължи на присъствието на компании като Volkswagen, Audi, Bosch¹². Румъния бележи впечатляващи стойности благодарение на своя благоприятен инвестиционен климат и притока на ПЧИ, бързоразвиващият се ИТ сектор и политиката за подкрепа на НИРД и технопаркове. Компании като Continental, Bosch и Siemens са със значително присъствие в Румъния, особено в секторите на автомобилната и електронната индустрия.¹³¹⁴ Това показва необходимостта България да положи усилия в развитието на производствени бази, привличането на инвестиции и развиването на дейност, която да благоприятства сектора с цел повишаване на дела на високотехнологичния износ.

Таблица 3. Високотехнологичен износ (% от общият износ)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
България	4.0	3.9	4.4	5.1	5.4	6.0	6.3	6.8	6.4	5.5
Чехия	15.1	15.3	15.6	15.1	16.1	17.9	19.0	20.6	18.4	19.2
Хърватия	7.9	6.6	7.1	9.7	9.2	8.0	8.1	9.3	7.8	6.9
Унгария	16.3	14.5	15.3	15.9	16.0	15.5	16.3	16.8	14.9	14.8
Румъния	5.6	6.4	7.3	8.3	7.9	8.4	9.1	9.9	9.0	8.9
Словения	5.5	5.4	5.9	5.7	5.6	5.8	6.5	7.6	7.1	6.7
Словакия	9.7	9.9	10.0	9.8	10.7	9.7	9.1	9.2	8.2	7.4

Източник: Евростат [\[tin00140\] High-tech exports](#)

¹¹ Directorate-General for Research and Innovation (European Commission), & Hollanders, H. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/119961>

¹² *Increasing the benefits of Slovakia's integration in global value chains*. (2019, May 24). OECD. https://www.oecd.org/en/publications/increasing-the-benefits-of-slovakia-s-integration-in-global-value-chains_877b7b28-en.html

¹³ Cristea, M.-A. (2021, August 20). Automotive & IT sectors become pillars of new FDI in Romania. *Business Review*. <https://business-review.eu/investments/automotive-it-sectors-become-pillars-of-new-fdi-in-romania-222491>

¹⁴ Bosch, Continental and NXP Semiconductors Romania have signed the financing contracts for substantial investments in microelectronics. (n.d.). Retrieved May 10, 2025, from <https://www.automotive-today.ro/index.php/2024/10/23/bosch-continental-and-nxp-semiconductors-romania-have-signed-the-financing-contracts-for-substantial-investments-in-microelectronics/>

Един от начините, по който България може да развие високотехнологичния си сектор е чрез държавата и частният сектор. Те могат да окажат своето съдействие в развитието на високотехнологичния сектор и STEM образованието чрез инвестиции в научноизследователска и развойна дейност.

Таблицы 4 и 5 показват, макар и с не толкова голяма разлика, че държавата инвестира повече в НИРД от колкото частният сектор.

През 2023г. България е отделила 0.58% от бюджета си за разходи за НИРД, което е сравнително ниска стойност в сравнение с държави като Чехия, Словения, Словакия. Това сочи към ниска фискална ангажираност на българската държава за стимулиране на STEM образованието в сравнение с част от държавите от Централна и Източна Европа. От своя страна Словения се откроява със своя нарастващ темп на инвестиции от страна на държавата. Това сочи към приоритизация на държавата в STEM образованието. От значителна важност е държавата да приоритизира тези инвестиции, тъй като ниските инвестиции ограничават развитието в STEM обучението. Това означава, че по-малко средства се отделят към училища и университети. Пример за това са висшите учебни заведения, особено инженерните и природонаучните специалности, тъй като те не разполагат с адекватна инфраструктура и лаборатории. Това намалява възможностите за развитие на студентите. Ниският процент държавни разходи означава и по-малко подкрепа за младите учени (стипендии, държавни програми).

Таблица 4. Дял на държавните бюджетни разходи за НИРД в общите правителствени разходи (%)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
България	0.65	0.57	0.59	0.57	0.60	0.55	0.61	0.57	0.56	0.53	0.58
Чехия	1.51	1.47	1.43	1.47	1.54	1.52	1.51	1.41	1.35	1.27	1.17
Хърватия	1.25	1.43	1.65	1.57	1.59	1.65	1.64	1.45	1.47	1.47	1.47
Унгария	1.29	0.55	0.55	0.83	0.74	0.65	0.59	1.03	0.93	0.63	0.63
Румъния	0.58	0.60	0.72	0.82	0.56	0.50	0.53	0.43	0.41	0.35	0.38
Словения	0.84	0.86	0.84	0.87	0.90	0.96	1.04	1.01	1.02	1.13	1.35
Словакия	0.94	0.90	0.93	0.91	0.91	0.92	0.94	0.91	0.89	0.87	0.76

Източник: Евростат [\[gba_nabste\] Share of GBARD in total general government expenditure](#)

Анализът на разходите на частния сектор, насочени към НИРД, показва сходни тенденции с тези на публичния сектор, като се наблюдават относително съпоставими нива на инвестиции. Това свидетелства за наличието на определен, макар и ограничен, ангажимент от страна на бизнеса към подкрепа на иновационната екосистема и развитието на

знаниеинтезивни сектори. Тенденцията при България е колеблива като най-висока стойност се забелязва през 2015г. От тогава до края на наблюдавания период стойностите падат до 0.51%. При Чехия се наблюдава по-висока ангажираност на частния сектор в сравнения с България и Румъния. Стойностите са колебят в диапазон между 1% и 1.2%, оставайки стабилни. При Хърватия нивото на инвестиции също е умерено като има тенденция за нарастване от 0.4% през 2013г. до 0.76% през 2023г. Унгария, подобно на Чехия, запазва високи стойности с тенденция за умерен растеж. Румъния бележи най-ниски стойности от разглежданите държави. Въпреки, че бележи лек ръст през наблюдавания период, нивото остава значително по-ниско от средното ниво за останалите държави. Словения представя най-високите стойности от разглежданите държави. Въпреки това, обаче, тенденцията е стойностите да намаляват. Най-високата отчетена стойност е 1.99% през 2013г., а най-ниската стойност 1.47% през 2023г. Въпреки това Словения е държавата, в която частният сектор отделя най-много средства за НИРД. При Словакия се отчита нарастване на стойностите, които остават стабилни за целия наблюдаван период.

Таблица 5 Разходи на бизнеса за НИРД във високотехнологични сектори като % от БВП

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
България	0.39	0.52	0.7	0.56	0.52	0.54	0.56	0.57	0.51	0.51	0.51
Чехия	1	1.07	1.04	1.01	1.1	1.16	1.17	1.19	1.21	1.21	1.19
Хърватия	0.4	0.37	0.42	0.39	0.41	0.45	0.53	0.59	0.58	0.77	0.76
Унгария	0.96	0.96	0.98	0.87	0.96	1.14	1.1	1.21	1.23	1	1.01
Румъния	0.12	0.16	0.21	0.27	0.29	0.29	0.27	0.27	0.28	0.29	0.32
Словения	1.99	1.85	1.69	1.54	1.41	1.46	1.52	1.58	1.57	1.48	1.47
Словакия	0.38	0.32	0.32	0.4	0.48	0.45	0.45	0.48	0.5	0.56	0.58

Източник: Евростат [\[rd e berdpfr2\] BERD by industry orientation \(NACE Rev. 2 activity\)](#)

След направения анализ се открояват две държави, чиито правителство и бизнес не отделят достатъчно средства за НИРД. Това са България и Румъния. Според проучване на Инвестор България е сред шестте страни от ЕС, които отделят под 1% от БВП за научна дейност.¹⁵

¹⁵ България е сред шестте страни от ЕС, които отделят под 1% от БВП за научна дейност. (n.d.). Investor.bg. Retrieved May 1, 2025, from <https://www.investor.bg/a/525-obrazovanie/364947-balgariya-e-sred-shestte-strani-ot-es-koito-otdelyat-pod-1-ot-bvp-za-nauchna-deynost>

Необходима е по-висока ангажираност на двете държави по отношение на НИРД. Действия са необходими, тъй като има корелация между интелектуалните способности на работната сила и икономическия растеж.¹⁶ Ще е необходимо държавата и частния сектор да окажат повече подкрепа, с цел стимулиране на НИРД в двете държави.

Следващата таблица илюстрира резултатите от PISA (Programme for International Student Assessment) за наблюдаваните държави през периода 2015г., 2018г., и 2022г. Данните се провеждат на всеки 3 години от Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР). Последното издание беше проведено през 2022г., след отлагане от 2021г., поради пандемията от COVID-19. PISA е международно изследване, което оценява образователните системи по света чрез тестване на уменията и знанията на 15-годишни ученици в три основни области. Това са Четене, математика и природни науки.¹⁷ Резултатите от това изследване предоставят ценна информация за образователните политики и могат да съдействат на страните при идентифициране на пропуски в образователната система. Според изследването на ОИСР за България:

“Резултатите от PISA 2022 са сред най-ниските, наблюдавани за трите предмета”¹⁸

Българските ученици бележат най-ниски резултати не само през 2022г., за жалост това е обичайна тенденция. В доклада на ОИСР за България се отбелязва, че 46% от българските ученици едва достигат ниво 2 на комплексност по математика, като средното ниво за ОИСР е 69%. Това означава, че те имат базово ниво в разбирането на основни математически принципи – числа, величини, пространствени отношения. Могат да интерпретират прости данни и да решават едностъпкови проблеми.

Резултатите по четене и природни науки са същите като тези по математика. 47% (средно за ОИСР 74%) по четене и 52% (средно за ОИСР 76%) по природни науки са делът ученици, които достигат ниво 2 на комплексност по тези предмети – базово разбиране на предметите.¹⁹ Това са резултати, които са много под средното за ОИСР. В сравнение с останалите държави се вижда, че те се доближават до средното ниво за ОИСР. Забелязва се, че при останалите наблюдавани държави през периода

16 РАЗХОДИ ЗА НИРД И ИКОНОМИЧЕСКИ РАСТЕЖ - МЕЖДУНАРОДНО СРАВНЕНИЕ, научно списание Икономически изследвания Година XVI, 2007, 4

17 PISA: Programme for International Student Assessment. (n.d.). OECD. Retrieved May 6, 2025, from <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>

18 PISA 2022 results are among the lowest ever observed in all three subjects. Оригинал текст “PISA 2022 results are among the lowest ever observed in all three subjects.”, превод (собствен)

19 PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Bulgaria. (2023, December 4). OECD. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/bulgaria_29d65f4b-en.html

2015г.- 2022г., тенденцията се запазва стабилна и за трите категории. В периода 2015г. – 2022г., се наблюдава сериозен спад в резултатите от международните образователни изследвания, което поражда не просто въпроса за ефективността на настоящата образователна система, а по-скоро акцентира върху необходимостта от целенасочени и системни мерки от страна на държавата за нейното подобряване . Този регрес подчертава нуждата от стратегически интервенции, насочени към повишаване на качеството на преподаването, актуализиране на учебните програми и осигуряване на равен достъп до съвременно STEM образование.

Таблица 7. Резултати от PISA (2015, 2018, 2022г.)на 15г. ученици по математика, четене и природни науки

Държава	Година	Математика	Четене	Науки	ОИСР среден резултат
България	2015	431.72	440.6	440.6	496.98
	2018	419.84	436.04	433.71	493.46
	2022	404.3	417.3	417.61	480.29
Чехия	2015	487.25	492.33	493.53	496.98
	2018	490.22	499.47	491.59	493.46
	2022	488.6	487	491.1	480.29
Хърватия	2015	486.9	464	475.4	497
	2018	479	464.2	472.4	493.5
	2022	475.5	463.1	482.7	480.3
Унгария	2015	469.5	476.8	484.1	497
	2018	476	481.1	482.1	493.5
	2022	473	472.8	483.8	480.3
Румъния	2015	433.6	434.9	434.7	497
	2018	427.7	425.8	432.6	493.5
	2022	428.5	427.8	424.5	480.3
Словения	2015	505.22	512.86	506.47	497.25
	2018	495.35	507.01	501.32	492.84
	2022	468.54	499.96	488.77	481.93
Словакия	2015	452.51	475.23	458.27	497.25
	2018	457.98	486.16	454.5	492.84
	2022	446.86	463.99	449.47	481.93

Източник: *PISA Results (Volume I and II) - Country Notes* OECD.

https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/bulgaria_29d65f4b-en.html

Следващата графика представя броя на учениците, записани в професионални направления в STEM дисциплините. В България, през 2013г. техният брой е 32 184, като към края на наблюдавания период се наблюдава плавно нарастване до 35 266, което говори за умерено засилване на интереса към тези специализирани направления. Данните се запазват сравнително стабилни. Същото важи за останалите разглеждани държави, с изключение на Чехия и Румъния. Високите стойности за Румъния се обясняват с това, че през 2009г. властите закриват професионалните училища поради липса на интерес от страна на учениците. Три години по-късно, обаче, професионалните училища биват възстановени по настояване на индустриалния сектор, който бива сблъскан с липса на квалифицирана работна ръка.

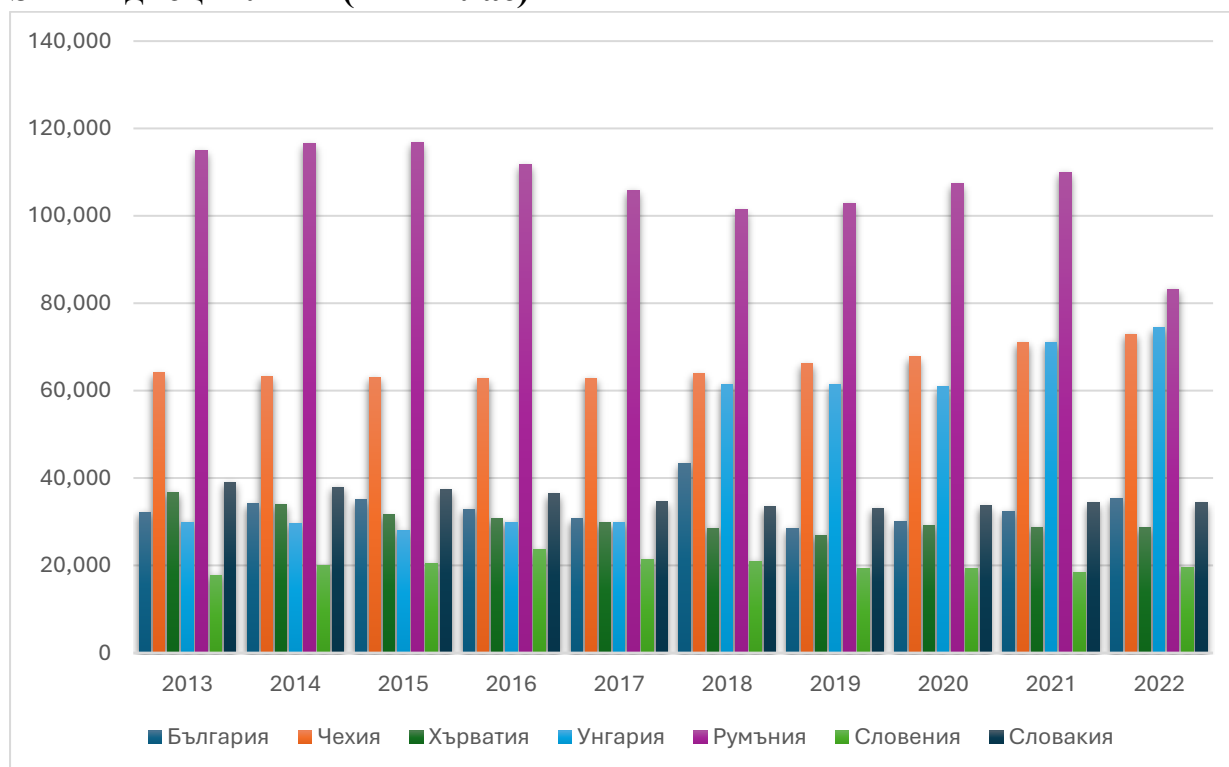
След консултация на министерството на образованието с над 3 700 компании се откриват 50 000 работни места.²⁰ От 2013г. Румъния приема Национална квалификационна рамка (ROQF), която има за цел да интегрира всички квалификации. Това улеснява признанието на професионалните квалификации и стимулира записването в такива програми. Високият брой ученици в професионални STEM направления се дължи на комбинация от исторически, икономически и образователни фактори. Въпреки усилията на Румъния да повиши квалифицираните кадри в STEM направленията се наблюдава сериозен спад през 2022г. Според проучване на Европейската комисия това се получава тъй като в този период има ръст на учениците, които отпадат от училище.

Отпадането на учениците от образователната система е обусловено от множество взаимосвързани фактори, като някои от причините са въвеждането на дистанционно обучение по време на COVID-19 пандемията и икономическият натиск, принуждаващ учениците да работят за сметка на образованието си.²¹ Чрез реализирането на целенасочени инициативи се постига стимулиране на интереса и развитието на учениците в STEM направленията, като ефектите от тези усилия са видими. Този модел може да бъде разглеждан като добър пример за България, подчертаващ значението на активната роля на държавата в подкрепа и утвърждаване на STEM образованието.

²⁰ Bucureasa, C. (2016, May 4). Vocational Schooling Decline Causes Romania Skills Shortage. *Balkan Insight*. <https://balkaninsight.com/2016/05/04/romania-lacks-vocational-schools-graduates-05-03-2016/>

²¹ European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). *Monitorul educației și formării 2022: România*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/60639>

Графика 1. Дял на ученици по професионално направление в STEM дисциплини (11-12клас)



Източник: Евростат [[educ_uoe_ent02](#)] *New entrants by education level, programme orientation, sex and field of education*

Препоръки

Препоръка 1.

Да се запази настоящата тенденция за увеличаване на инвестициите в STEM образованието от страна на държавата и частния сектор. Това би представлявало стабилна отправна точка за подобряване на образователната система. Необходимо е разширяването на обхвата на STEM образованието отвъд рамките на специализираните учебни заведения, чрез системното му интегриране във всички училища. Това е особено наложително в контекста на трайно ниските резултати, които българските ученици постигат в международни сравнителни изследвания в областта на математиката, природните науки и функционалната грамотност. Това е подкрепено от последното проучване на PISA, което сочи, че:

‘Над 50% от българските ученици нямат елементарни знания и умения по четене и математика’²².

²² телевизия, Н. (n.d.). *PISA: Над 50% от българските ученици нямат елементарни знания и умения по четене и математика*. nova.bg

Препоръка 2.

Подобряването на образователната инфраструктура и ресурсна обезпеченост, осигуряването на равнопоставен достъп до актуални материали, както и активно включване на учениците в проекти и практически дейности, биха допринесли за повишаване на мотивацията и засилване на интереса към обучението, особено в контекста на STEM дисциплините

Препоръка 3.

Разширяването на възможностите за работа, стаж и практики в ключови сектори, за да могат студенти и ученици да натрупат ценен опит. В тази връзка е важно и популяризирането на тези сектори, както и привличането на млади таланти чрез целенасочени кампании. Необходимо е също да се повиши осведомеността относно наличните позиции в тези сфери.

Препоръка 4.

Осигуряване на висококачествена подготовка на преподавателския състав, както и организирането на регулярни обучения и квалификационни курсове, които да гарантират актуализиране на педагогическите подходи и повишаване на компетенциите в преподаването на STEM дисциплини.

Препоръка 5.

Необходимо е изграждането на устойчиви партньорства между образователните институции и бизнеса, с цел активно включване на частния сектор в подкрепа на обучението чрез финансиране на менторски програми, предоставяне на стажове, стипендии и други форми на академично професионално съдействие за ученици и студенти.

Заклучение

Настоящата разработка подчертава стратегическото значение на STEM образованието за устойчивото икономическо развитие на България. В условията на нарастващата нужда от висококвалифицирани кадри в научно-интензивните сектори, инвестициите в STEM ни трябва да се разглеждат като краткосрочна образователна мярка, а като дългосрочна национална приоритетна политика. Анализът показва, че въпреки реализираните инициативи и политическа воля, България изостава по редица ключови индикатори. В сравнение с други страни от Централна и Източна Европа, България демонстрира потенциал, но също така и необходимост от ускорени и по-мощни реформи в системата на STEM образованието. Добри практики от страни като Чехия, Словакия и Румъния показват, че последователни инвестиции, силни връзки между образованието и бизнеса, както и системно обучение на преподаватели,

дават измерими резултати. Тези примери следва да бъдат адаптирани към националната рамка, като се разработят дългосрочни стратегии с фокус върху интегрирането на STEM във всички нива на образованието не само в специализираните училища.

Ако България цели да трансформира икономиката си към такава с по-висока добавена стойност и технологичен напредък, STEM образованието следва да бъде в основата на тази трансформация – като катализатор за иновации, социална мобилност и интелигентен растеж. Въвеждането на STEM образованието е крачка в правилната посока и стъпка по стъпка България върви по правия път.

Най-важната стъпка е винаги следващата.

Източници:

¹ МОИ, 11.05.2020, НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА „ИЗГРАЖДАНЕ НА УЧИЛИЩНА STEM СРЕДА“

Baker, T. (2023, November 27). The Global Distribution of STEM Graduates: Which Countries Lead the Way? *Center for Security and Emerging Technology*. <https://cset.georgetown.edu/article/the-global-distribution-of-stem-graduates-which-countries-lead-the-way/>

Bosch, Continental and NXP Semiconductors Romania have signed the financing contracts for substantial investments in microelectronics. (n.d.). <https://www.automotive-today.ro/index.php/2024/10/23/bosch-continental-and-nxp-semiconductors-romania-have-signed-the-financing-contracts-for-substantial-investments-in-microelectronics/>

Bucureasa, C. (2016, May 4). Vocational Schooling Decline Causes Romania Skills Shortage. *Balkan Insight*. <https://balkaninsight.com/2016/05/04/romania-lacks-vocational-schools-graduates-05-03-2016/>

Compadvantagesii.pdf. (n.d.). <https://www.mi.government.bg/files/useruploads/files/innovations/compadvantagesii.pdf>

Contributors, N. E. (2024, March 22). *What Does STEM Stand for in Education?* | NU. National University. <https://www.nu.edu/blog/what-does-stem-stand-for/>

Cristea, M.-A. (2021, August 20). Automotive & IT sectors become pillars of new FDI in Romania. *Business Review*. <https://business-review.eu/investments/automotive-it-sectors-become-pillars-of-new-fdi-in-romania-222491>

Directorate-General for Research and Innovation (European Commission), & Hollanders, H. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/119961>

Khushk, A., Xu, Y., Liu, Z., & Zengtian, Z. (2023). *Technology innovation in STEM education: A review and analysis*. IJERI International Journal of Educational Research and Innovation. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7883>

Khushk, A., Zhiying, L., Yi, X., & Zengtian, Z. (2023). Technology Innovation in STEM Education: A Review and Analysis. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 19, Article 19.
<https://doi.org/10.46661/ijeri.7883>

Medium and high-tech industry – UNCTAD SDG Pulse 2024. (2024, May 23).[https://sdgpulse.unctad.org/glossary/medium-and-high-tech-industry/PISA-2022-Results-\(Volume-I-and-II\)-Country-Notes-Bulgaria-OECD](https://sdgpulse.unctad.org/glossary/medium-and-high-tech-industry/PISA-2022-Results-(Volume-I-and-II)-Country-Notes-Bulgaria-OECD)

PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Bulgaria. (2023, December 4). OECD. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/bulgaria_29d65f4b-en.html

PISA България. (n.d.). Министерство на образованието и науката. Retrieved April 6, 2025, from [https://www.mon.bg/pisabg/Romania-CEDEFOP-\(2021-April-15\)](https://www.mon.bg/pisabg/Romania-CEDEFOP-(2021-April-15)).
<https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/nqfs-online-tool/countries/romania-2018>

STEM centres—Национален STEM център. (2023, June 28).
<https://stem.mon.bg/stem-centres/>, <https://stem.mon.bg/stem-centres/>

Stone, B. (2024). The Impact of Authentic Early Childhood STEM Experiences on Cognitive Development. *International Journal of the Whole Child*, 9(1), Article 1.

Summer Undergraduate Research Fellowship 2025 | INSAIT. (n.d.).
<https://insait.ai/surf/>

Автомобилната индустрия в Чехия очаква допълнително възстановяване на производството. (n.d.). Investor.bg.
<https://www.investor.bg/a/444-novini/367814-avtomobilnata-industriya-v-chehiya-ochakva-dopolnitelno-vazstanovyavane-na-proizvodstvoto>

България е сред шестте страни от ЕС, които отделят под 1% от БВП за научна дейност. (n.d.). Investor.bg. Retrieved May 1, 2025, from <https://www.investor.bg/a/525-obrazovanie/364947-balgariya-e-sred-shestte-strani-ot-es-koito-otdelyat-pod-1-ot-bvp-za-nauchna-deynost>

България, Ф. (2024, December 27). *IT индустрията в България остава сред основните двигатели на икономиката*.
<https://forbesbulgaria.com/2024/12/27/it-industriyata-v-balgariya-ostava-sred-osnovnite-dvigateli-na-ikonomikata/>
[Българска стопанска камара](#)

Василева, С. (2022, November 21). Какво е STEM и защо STEM обучението е ключово в съвременното образование? *Classroomtech.Bg*. <https://classroomtech.bg/stem-in-bulgaria/>

¹Веселин Илиев, главен директор 'Външноикономическо сътрудничество' БСК, 2021, Мястото на България в световния износ през 2021 г.

ВИЖ

Economic.bg. (2022, December 13). Как Унгария става меката на новото автопроизводство. Economic.bg. <https://www.economic.bg/bg/a/view/kak-ungarija-stava-mekata-na-novoto-avtoproizvodstvo>

Кожухарова, Д., & Желязкова М. (2021) СЪЩНОСТ НА STEM ОБУЧЕНИЕТО, Е-списание „Педагогически форум“ Брой 3, стр. 19
[НП „Изграждане на училищна STEM среда“ • Министерство на образованието и науката](#)

Румъния и България доминират в аутсорсинг индустрията в региона. (n.d.). econ.bg. https://econ.bg/Румъния-и-България-доминират-в-аутсорсинг-индустрията-в-региона_1.a_i.809580.html

УЧЕНИЦИ ЦЕ ПРОГРАМИРАТ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В НОВ STEM ЦЕНТЪР В МЕЗДРА. (n.d.). Министерство на образованието и науката. <https://www.mon.bg/news/ucheniczi-sthe-programirat-izkustven-intelekt-v-nov-stem-czentar-v-mezdra/>