

ПРОЕКТНО БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ЗА СОЦИАЛНО-ЕМОЦИОНАЛНИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ УМЕНИЯ ЧРЕЗ ПРОГРАМАТА „УМЕНИЯ ЗА ИНОВАЦИИ“

Проф. д-р Галин Цоков, д-р Александър Ангелов

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Йоанна Минчева

Нов български университет

Рени Димова, Мария Цакова

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. „Умения за иновации“ е българската адаптация на програмата Skills for Innovation на глобалната компания/корпорация Intel. Skills for Innovation включва над 200 часа STEM учебни ресурси, методика и обучения за учители и директори и дигитални технологии, които подготвят учениците за професиите на бъдещето. Програмата се прилага в България от началото на 2021 г. от Центъра за творческо обучение, партньор на Intel. Програмата цели да вдъхнови следващото поколение иноватори и да развие когнитивни, технически и социално-емоционални умения в учениците. Тя създава мост между учебния материал и истинския живот и улеснява прехода към технологична и иновативна класна стая. Пилотната фаза на програмата „Умения за иновации“ в 4 български училища демонстрира, че ключов фактор на промяната, освен добрата методология и ресурси и подходящите дигитални технологии, е целенасоченото обучение на учители. Качествената дигитална трансформация се ръководи от уверени учители с ресурси и технологии, на които могат да разчитат.

Ключови думи: STEM; образование; технологии; проектно базирано обучение

1. Същност на STEM/STEAM подхода в съвременното образование

1.1. Образованието в постковид ерата и професиите на бъдещето

Последното десетилетие отбелязва значителна промяна в начина ни на работа чрез светкавичния технологичен напредък – 5G свързаност, автономни превозни средства, изкуствен интелект. Много експерти наричат този феномен Четвъртата индустриална революция (4IR). Пандемията от COVID-19 единствено ускорява този преход.

В доклада за бъдещето на работните места от 2020 г.¹ Световният икономически форум (WEF) изчислява, че до 2025 г. промяната в разделението на труда между хора и машини ще създаде 97 милиона нови работни места и ще унищожи 85 милиона традиционни работни места. Освен това WEF прогнозира, че аналитичното мислене и иновациите ще бъдат водещите умения през 2025 г. заедно с уменията за самоуправление и сътрудничество, известни още като социално-емоционални умения.

От друга страна, нарастващото разпространение на дистанционната работа прави конкуренцията на таланти глобална, като учениците ще се нуждаят от способността да се самоуправляват и да останат психически устойчиви в среда, в която има шанс никога да не се срещнат с колегите си на живо.

В съвременното образование подготовката на новите поколения ученици за технологичното настояще и професиите на бъдеще е свързана с един специфичен подход в обучението – STEM.

1.2. Основни характеристики на STEM подхода в обучението

От 90-те години на XX век насам STEM/STEAM концепцията е в центъра на трансформацията на образователните системи в цял свят. STE(A)M (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) е абревиатура, която означава (природни) науки, технологии, инженерство и математика.

Като цяло, STEM „се основава на идеята за обучение на ученици в четири специфични дисциплини – наука, технология, инженерство и математика, в интердисциплинарен и приложен подход. Този подход интегрира дисциплините в сплотена парадигма на обучение, базирана на приложения в реалния свят, извън класната стая“².

Според Националната асоциация за преподаване на науки на САЩ „STEM обучението е педагогика за учене чрез опит, при която приложението на знания и умения се интегрира чрез контекстни проекти или проблеми, фокусирани върху резултатите от обучението, свързани с развитие на важни умения за подготовката за колежа и кариерата“³.

При STEM се отчита и фактът, че непрекъснатият напредък на технологиите променя начина, по който учениците учат, взаимодействат ежедневно помежду си и се свързват с други хора. За да се постигнат най-добри образователни резултати, се използват нови методики, технологии, а понякога и нова образователна среда.

От друга страна, STEM обучението се определя като „интердисциплинарен подход към обучението, при който строго академичните концепции са съчетани с реални уроци“⁴. Интердисциплинарни и интегрирани са два термина, които обикновено се използват за описване на теоретични и учебни подходи към STEM обучение.

STEAM, от своя страна, въвежда в методологията и изкуство (Arts). STEAM надгражда STEM и премахва поставените рамки чрез елементите на креативност, творчество и дизайн.

В България STEM и STEAM иновациите са в центъра на вниманието в образователния сектор от две-три години. В синхрон с Националната програма „Изграждане на училищна STEM среда“ се осъществява и програмата „Умения за иновации“. Четири училища в страната се включват в пилотната фаза на програмата на Intel, за да подложат на тест как методологията може да се внедри в българското училище и как влияе върху развитието на умения в учениците.

1.3. STEM уменията и програмата „Умения за иновации“

STEM обучението е базирано на проекти, свързани с решаването на реални и актуални проблеми. „В процеса на обучение учениците използват високи нива на мислене, тъй като прилагат вече придобити знания и умения за обектите и явленията, свързани с учебното съдържание, по иновативни начини“⁵. Така чрез STEM обучение у учениците се изграждат уменията, необходими за техния личен и професионален успех през следващите десетилетия на XXI век.

STEM уменията се дефинират като умения, „които се очаква да притежават хора с висше образование по предметите на науката, технологиите, инженерството и математиката“⁶. Разбирането и обхватът на тези умения са различни и варират значително в различните литературни източници.

Според водещи специалисти в областта основните умения, които трябва да развива STEM обучението, са: „статистически, решаване на проблеми, творчество (креативност), критично мислене, умение за аргументация, интелектуално любопитство, умения за вземане на решения въз основа на данни, решаване на проблеми, гъвкавост, сътрудничество и комуникация“⁵.

Концепцията на Intel „Умения за иновации“ включва образователна методология, технологии и ресурси, разработени от професионалисти⁷.

Програмата, насочена към бъдещето, цели да вдъхнови следващото поколение иноватори и да развие когнитивни, технически и социално-емоционални умения у учениците. Тя създава мост между учебния материал и истинския живот и подготвя учениците за професиите на бъдещето. Освен това „Умения за иновации“ улеснява прехода към технологична и иновативна класна стая.

Установяването на иновативна STEM и STEAM учебна среда е важен старт за постигане на качествената и нужна промяна в образованието. Но наличието на такава среда не е достатъчно за по-качествено обучение. Ключови фактори за осъществяване на промяната са и целенасочено обучение на учители, използване на добра методология и ресурси и подходящи дигитални технологии. Качествената промяна се ръководи от уверени учители с ресурси и технологии, на които могат да разчитат.

Пилотният проект на „Умения за иновации“ изследва именно неразривната връзка между всички тези фактори. Той предоставя добре установена практика, която се оказва и много подходяща за използване в STEM проекти.

2. Методология на програмата „Умения за иновации“

2.1. Същност на програмата на Intel „Умения за иновации“

Програмата „Умения за иновации“ (Skills for Innovation) обединява ресурси, методология, технологии и обучения, разработени от Intel и Център за творческо обучение и адаптирани за българската образователна система. Фокусът на Програмата стои върху трансформирането на начина, по който технологиите се използват в образованието. Чрез Програмата се демонстрира как проектно базираното обучение, аналитичното мислене, работата в екип и използването на съвременни софтуери и технологии могат да развият у учениците умения, които да ги превърнат в следващото поколение иноватори.

„Умения за иновации“ отваря вратите към добри практики и успешни модели за преподаване на STEM от цял свят. Програмата подкрепя учителите да разгърнат пълния си преподавателски потенциал, а учащите да се изиявяват свободно, да повишат желанието си за учене и да създадат продукти, решавайки проблеми от реалния живот, изискващи аналитично мислене, работа в екип и новаторско мислене.

2.2. Целеви групи на програмата на Intel

Програмата „Умения за иновации“ е подходяща за всяко българско училище – за ученици от III до XII клас, без значение от вида и размера на училището и предварителния опит. Водещи са желанието за промяна, мотивацията на ръководството и на учителския екип, както и готовността за развитие на уменията при учителите и учениците. Дейностите по програмата „Умения за иновации“ могат да се използват както в редовните учебни часове и в учебните проекти (интердисциплинарно и трансдисциплинарно), така и под всякаква извънкласна и дори извънучилищна форма.

2.3. Основни структурни елементи на Програмата

Основните компоненти на Програмата са: 1) учебни ресурси (готови уроци); 2) преносими компютри (най-често Chromebook) с Intel core i3 или core i5 процесори и специализирани софтуери – чрез тях учениците и учителите могат безпроблемно да изпълняват по-сложни компютърни задачи, и 3) подготовка на училищните екипи – квалификация на учителите чрез обучения със STEM насоченост, които включват методика, практически занятия и обмен на опит.

2.3.1. Учебни ресурси (готови уроци)

„Умения за иновации“ включва 21 интердисциплинарни готови урока, преведени и адаптирани спрямо българската образователна система. Изградени са около актуални теми със STEM насоченост, като „Пластмасата е навсякъде“, „Математика на пандемията“, „Орбитална симулация“ и други. Учебните ресурси са приложими по различни учебни предмети: биология, география, физика, химия, математика, дигитални технологии, чужд и майчин език и други. Те създават нови преживявания по време на учене, които изграждат когнитивни и „меки“ умения на учениците. Групираны са по сложност

и „водещ учебен предмет“, което ги прави подходящи за учители и ученици от всеки образователен етап и без предварителна подготовка.

Всеки готов урок включва материали за учителя; материали за учениците; форма за оценка и/или обратна връзка и готова презентация. Това подкрепя учителите да се съсредоточат върху подхода към самото преподаване, а не върху изграждането на образователни ресурси и съдържание „от нулата“. Училищата получават учебните ресурси на български и английски език с документ, описващ напасването към учебните предмети в детайл.

2.3.2. Технологични средства и специализираните софтуери, които се използват с тях

Chromebook устройства с Intel процесори са подходящи за работа със софтуери като Scratch, Fusion 360, Python, Blender и други.

Учениците и учителите използват и приложен софтуер като презентации, електронни таблици, редактори на текст и изображения. Чрез електронните профили „в облака“ всички получават мигновен и безплатен достъп до тези софтуери.

2.3.3. Подготовка на училищните екипи

Квалификация на учителите чрез обучения със STEM насоченост, които включват методика, практически занятия и обмен на опит, осигуряват качествено прилагане на готовите уроци и технологиите. Осъществяват се в партньорство с технологичната образователна организация „Технократи“.

Моделът за внедряване на програмата „Умения за иновации“ е създаден от Центъра за творческо обучение и предоставя холистична, цялостна подготовка за учителите от участващите училища. Той се състои от 3 основни етапа: Изграждане на дигитални умения; Овладяване на софтуерите и учебните ресурси и Методика – S.A.M.R. и проектно базирано обучение.

3. Пилотен проект на „Умения за иновации“ в България

3.1. Училища, включени в пилотния проект. Изводка

Пилотният етап на програмата „Умения за иновации“ в България изследва именно неразривната връзка между факторите учител, ученик, подход и технология. Той предоставя добре установена практика, която се оказва и много подходяща за използване в STEM проекти.

В пилотния етап на Програмата се включват 4 училища, представящи многообразието на местната образователна система. Това са ПМГ „Проф. Емануил Иванов“ – Кюстендил; ЕГ „Проф. д-р Асен Златаров“ – Хасково; МГ „Акад. К. Попов“ – Пловдив, и 138. СОУ „Проф. Васил Златарски“ – София.

Пилотната фаза на Програмата продължава от май до ноември 2021 г., а прилагането на уроците на практика продължава 3 месеца като част от учебната програма на училищата.

Четирите училища са избрани според следните критерии: акцент върху създаване на съвременно STEM обучение; готовност на учителите и директора да

развиват проектно базирано обучение; висока мотивация и готовност за екипна работа; наличие на облачна платформа в домейна на училището; подходяща физическа среда – всички учители и ученици да разполагат с персонални преносими компютри, базирани на производителни Intel процесори, които са съвместими и подходящи за работа със софтуерните продукти в учебното съдържание; обучение на паралелките по модела 1:1 (устройство за всеки ученик).

3.1.1. Визия за четирите училища

Визията за учениците от четирите училища е да се ангажират и да се превърнат в активни участници в учебния процес; да получат не само силни академични и технически умения, но и социално-емоционални умения, които да насърчат развитието на креативност, нестандартно мислене, умения за работа в екип, критично мислене и други и да се подготвят за бъдеще, наситено с технологии, и за уверени участници в променящия се пазар на труда.

Визията за учителите, от друга страна, е да се превърнат в лидери на технологични изживявания; да усвоят методиката на иновативното образование и да я прилагат и в свои ресурси и проекти, да овластят учениците с персонализиран подход и менторство.

3.1.2. Предизвикателства

Като предизвикателства пред пилотната фаза на проекта се явяват качествено предлагане на ресурсите и обучение на педагозите; адаптацията към технологиите и усвояването на нови дигитални умения както от учениците, така и от учителите и мотивирането на учениците да си взаимодействат, за да развият нужните социално-емоционалните умения.

3.2. Осъществяване на проекта

Пилотният проект продължава 3 месеца като част от учебната програма на училищата. Екипите на училищата се възползват от първите 6 преведени на български и адаптирани уроци на „Умения за иновации“.

Урок	Водещ учебен предмет	Развитие на умения	Специализиран софтуер
Орбитална симулация	Физика	Програмиране и кодиране, работа в екип	Scratch
Замърсяване на водите	Биология	Алгоритмично мислене – декомпозиране, науки за данните – моделиране на данни	Scratch
3D ремонт	Физика	Дизайнерско мислене – прототипиране, симулации и модели – разработване на модели	Autodesk Fusion 360
Поглед към дивата природа	Биология	Алгоритмично мислене – разпознаване на модели, изкуствен интелект, машинно обучение – компютърно зрение	Python Jupyter

3D симулация на огън	Химия	Дизайнерско мислене – идейност, симулация и моделиране – разработване на модели	Blender
Математика на пандемии	Математика	Дизайнерско мислене – дефиниране, наука за данните – визуализация на данни	Google Sheets или електронни таблици Географски информационни системи

Фигура 1. Описание на уроците, използвани в пилотната фаза на „Умения за иновации“

3.4. Анализ на резултати от пилотния проект

Пилотният етап на програмата „Умения за иновации“ целенасочено се осъществява в училища с различен профил. Основна цел е по-добрият обхват на училища от големи и от по-малки градове и доказването на тяхната способност да идентифицират, привлекат и реализират иновативни подходи в своята практика.

За да се установят резултатите от пилотния проект, са проведени анкетни проучвания, в които се включват 73 ученици и 14 учители от училищата, участващи в проекта. Анкетираното проучване изследва нагласите на учителите и учениците; промени в подхода към преподаването; оценка на предоставените ресурси и обучения; мотивация за използване на технологии и иноваторство и други. Допълнително са проведени и интервюта с директорите на училищата.

3.4.1. Анализ на резултатите от анкетното проучване, проведено с учителите. Какво казват педагогическите специалисти за „Умения за иновации“?

Общо 14 от учителите, участвали в пилотната фаза на Програмата, се включват в анкетното проучване за програмата „Умения за иновации“.

Над 78% от учителите посочват мотивацията си за участие в програмата „Умения за иновации“ – желание да получат нов опит и нови знания по отношение на смисленото използване на ИТ в процеса на обучение.

Наред с това учителите споделят, че са се включили в пилотната фаза на Програмата, защото в тяхното училище целенасочено се разработват и прилагат иновативни образователни практики и непрекъснатото се търсят нови, подобри образователни подходи и практики. Друга причина, която са посочили, е, за да усвоят добри практики, които да отговарят на изискванията на съвременните млади хора, и да почерпят опит и да разнообразят в голяма степен урочната си дейност.

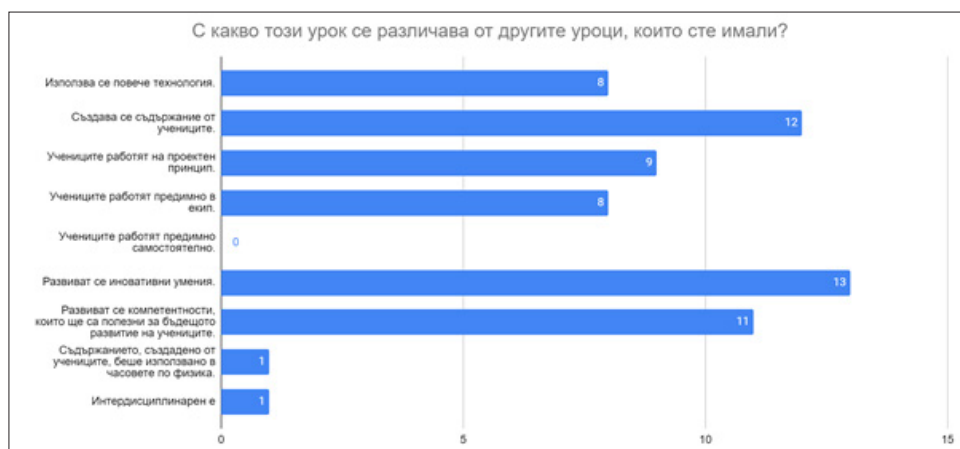
Резултатите доказват променената роля на учителите в клас. 92,8 % от тях смятат, че в хода на проектните дейности те са мотивирали своите ученици. По време на урока ролята им е била да разпределят класа в екипи (85,7%) и да помогнат на учениците да изпълнят проекта си (92,8%). Всички анкетирани

виждат своята роля и в това да фасилитират и насочват учениците към групово генериране на идеи и намиране на иновативни решения.

Променено е и поведението на учениците в хода на проектните дейности. 85,7% от учителите посочват, че по време на урока учениците са работили предимно в екип. Обучаваните са активни и креативни. За това свидетелства изказаното мнение на по-голяма част от учителите, че по време на урока ролята на учениците е предимно да създават съдържание и да работят на проектен принцип (71,43%).

Според респондентите благодарение на урочните дейности по Програмата са се развили у учениците някои умения на XXI век, включително и STEM умения, като работа в екип (според 100% от учителите); програмиране и кодиране (64,3%); алгоритмично мислене (според 85,7% от учителите); симулации и модели (78,57%) и дизайнерско мислене (71,43%). Огромна част от анкетираните смятат, че тези умения ще бъдат полезни за бъдещата лична и професионална реализация на учениците.

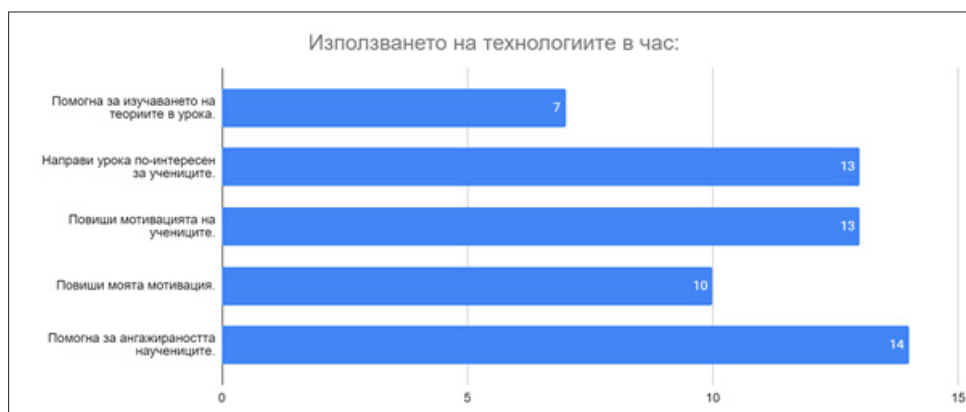
Като разлики между установения начин на обучение и програмата „Умения за иновации“ учителите посочват: развиват се иновативни умения (според 85,7% от учителите); създава се съдържание от учениците (78,57%); развиват се компетентности, които ще са полезни за бъдещото развитие на учениците (71,34%); учениците работят на проектен принцип (57,14%); учениците работят предимно в екип (50 %).



Фигура 2

Всички анкетирани учители са единодушни, че използването на дигитални технологии в час (и конкретно в Програмата) помага за ангажираността на учениците, като повишава мотивацията и прави урока по-интересен. Учите-

лите смятат, че технологиите водят до разнообразяване на учебния материал и задържане интереса на учениците и че учениците са разбрали, че освен да използват програми, могат и да ги създават като средство за изготвяне на краен продукт.



Фигура 3. Ползи на използването на технологиите в час

Респондентите споделят, че се нуждаят и от допълнителна подкрепа при реализирането на проектните учебни дейности, която се изразява в споделянето на добри практики и повече реализирани по този начин уроци. Учителите апелират към промяна на учебния план, така че да има повече възможност и време за работа по проекти.

Учителите споделят и допълнителни впечатления от работата по Програмата: „Наблюдаваме повишен интерес и мотивация, желание за работа с Chromebook устройствата и разбира се, да се продължи със следващите теми от ресурсите. Учениците бяха много ентусиазирани при представянето и това им даде увереност, че могат да създават качествени продукти и да ги представят пред публика“, споделя Биляна Йорданова от Природо-математическата гимназия „Проф. Емануил Иванов“ – Кюстендил. „Вече не сме само учители, а ментори. Следим процеса, подпомагаме учениците, насочваме ги, но не им даваме наготово знанията, както беше за нас едно време. Те сами трябва да стигнат до тези знания“, добавя Йорданка Тодорова – учител по информационни технологии в 138. СУЗИЕ „Проф. Васил Златарски“.

„Умения за иновации“ променя учебната среда, давайки изключителната възможност и на учителите, и на учениците да работят чрез технологията и през технологията, създавайки възможност на учениците да творят. Да сътворят нещо свое, което, естествено, веднага ги ангажира емоционално и ражда вдъхновение. И не само в учениците, но и у нас също се наблюдава това

вдъхновение“, разказва Велислава Шуролийкова – учител по философия в Природо-математическата гимназия „Проф. Емануил Иванов“ – Кюстендил. „Работата по програмата „Умения за иновации“ промени отношението ми към преподаването от гледна точка на това да давам повече свобода на децата и да не ги ограничавам в начина им на мислене и виждане за нещата“, заявява Гергана Пенелова – учител по математика в Математическата гимназия „Акад. К. Попов“ – Пловдив.

Директорът на Природо-математическата гимназия „Проф. Емануил Иванов“ – Кюстендил, Елена Стоилова споделя: „Когато имаме готови образователни ресурси, учителите се фокусират върху съществената част от работата си – как да я представят на учениците, как да следят реакцията им, как да правят корекции в работния процес. Този проект ни даде възможност не само да внедрим технологии в учебния процес, но и да развием социални и емоционални компетенции и уменията, които превръщат съвременния човек в успешен човек – уменията да работи в екип“.

3.4.2. Анализ на резултатите от анкетното проучване, проведено с учениците. Какво казват учениците за работата с учебните ресурси на програмата „Умения за иновации“?

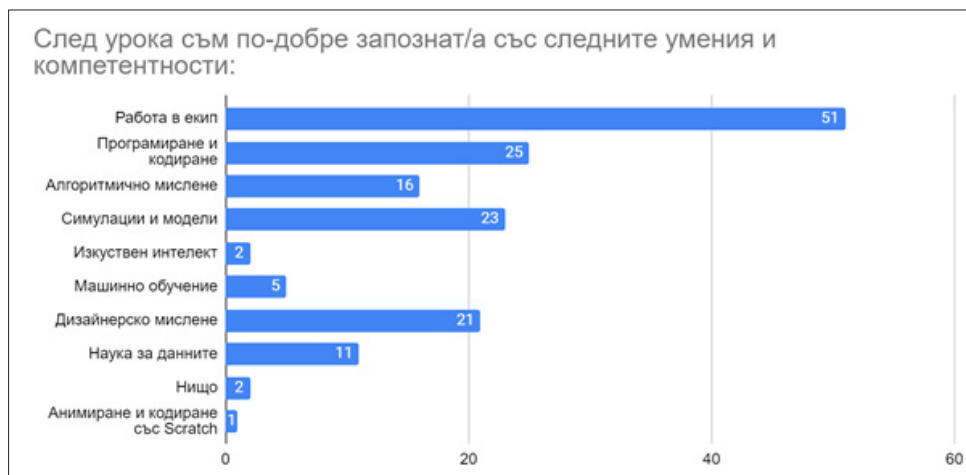
94% от анкетираните 73 ученици споделят, че са се включили в Програмата, защото искат да получат нов опит и нови знания по отношение на смисленото използване на ИТ в процеса на обучение. „Умения за иновации“ според тях се реализира в решаване на практически групови задачи (според 78% от учениците); изпълнение на съвместни проекти (76,7%); подобряване на дигиталните им умения (76,7%); разширена груповата/екипна работа със съученици (72,6%); подобряване на техните STEM знания (65,76%); реализиране на съвместни продукти с други съученици (57,54%); подобрена комуникация с учителите (54,8%) и развитие на умения за ефективно общуване (53,43%).

При работа в клас учениците потвърждават променената роля на учителя, който предимно ги мотивира (63%) и насочва към групово генериране на идеи (64,39%). В рамките на тази учебна дейност самите ученици са много активни: при изпълнението на задачите работят предимно в екип (71,34%), а своите Chromebook устройства са използвали най-вече за: създаване на съдържание, проект (91,79%); търсене на информация (86,31%); обработка на информация (82,2%).

Учениците са на мнение, че използването на иновативните технологии в час е помогнало за по-голям интерес към урока (според 60 ученици); изучаването на теорията в урока (56 ученици) и повишена мотивация (45 ученици).

Прилагайки „Умения за иновации“, учениците сменят своята обичайна роля на обучаеми и се превръщат в създатели на съдържание, като работят по проекти (според 91,79% от анкетираните). След провеждане на Програмата

учениците са уверени в своите умения и компетентности, за които считат, че ще им бъдат полезни в бъдещата им професионална кариера и след завършване на училище: работа в екип (според 91,8% от учениците); програмиране и кодиране (според 78% от учениците); алгоритмично мислене (според 28,8% от учениците); дизайнерско мислене (според 23,3% от учениците).



Фигура 4. Развитие на умения у учениците след урок по програмата „Умения за иновации“

Учениците споделят и допълнителни впечатления от урочната работа по Програмата. „Този проект ме вдъхновява да бъда иновативен, да мисля за всякакви нови проекти и да правя забавни неща“, споделя Хюсеин Юсеин – ученик в Езиковата гимназия „Проф. д-р Асен Златаров“ – Хасково. „Проектът ни дава възможност да се развиваме повече с технологии, да учим нови програми. Просто е по-близо до нас“, добавя Яница Стоянова – ученичка в Езиковата гимназия „Проф. д-р Асен Златаров“ – Хасково.

Заклучение

Днес, повече от всякога, житейският успех и бъдещата кариера на учениците зависят от развитието на адаптивни нагласи и набор от технологични умения. Затова технологичният гигант Intel® създава лесно приложимо и достъпно решение за постигане на образователната трансформация – програмата „Умения за иновации“ (Skills for innovation). Като официален партньор на Intel, Центърът за творческо обучение адаптира Програмата и я осъществява в българските училища, подготвяйки училищните екипи и предоставяйки подходящите дигитални технологии и учебни ресурси.

Проведеното изследване показва, че философска основа на „Умения за иновации“ са конструктивизмът и личностно ориентираната педагогика.

Доказва се, че чрез прилагането на Програмата се изгражда специфична образователна среда, свързана със смислено използване на ИТ, социално и емоционално учене и сериозно изменение в дизайна на процеса на обучение, насочено към формиране на уменията на XXI век.

Промененият дизайн в обучението е свързан с: развитието на активността и екипното учене на учениците; различната роля на учителя в процеса на взаимодействие с учениците; развитието на екипността в работата на учителите; проектно базираното обучение; реструктуриране на STEM ориентираното учебно съдържание на основата на интегрирането на знания и интердисциплинарност в преподаването; учене чрез правене и изработване на съвместни продукти, включително дигитални.

Резултатите от изследването показват, че обучението по програмата „Умения за иновации“ е практически ориентирано, повишава мотивацията за учене и допринася в голяма степен за развитие на умения у учениците. Въвеждането на Програмата в училище може пряко да се свърже с осъществяването на STEM и STEAM подходи в обучението като системен, интердисциплинарен подход. Чрез Програмата се акцентира върху резултатите от образованието, разглеждани като способност на обучаваните да действат адекватно в различни практически ситуации.

Всички респонденти (учители и ученици) сочат, че най-значително е развитието на умения у обучаваните, като работа в екип; програмиране и кодиране; алгоритмично мислене; симулации и конструиране на модели; дизайнерско мислене.

Изследването показва, че обучението по програмата „Умения за иновации“ в голяма степен се доближава до някои от основните характеристики на Образованието 4.0. Този тип образование прави възможно паралелното използване на различни форми на обучение и широкото навлизане на виртуалното обучение и ученето чрез правене в ежедневието. Това води, от една страна, до развитие на различни форми на STEM обучение, а от друга – до изграждане на индивидуална образователна среда и учебен профил на всеки ученик.

Резултатите от пилотния проект са доказателство, че учебните ресурси на програмата на Intel® „Умения за иновации“ са доказано подходящи за училищата в България, които създават или надграждат своя STEM център.

БЕЛЕЖКИ

1. FUTURE OF JOBS SURVEY 2020, World Economic Forum
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

2. ГЪРОВ, К., ПЕЙКОВА, Д. (2019). Някои аспекти на STEM обучението в начален и прогимназиален етап на основното образование. Научна конференция „Иновационни информационни и комуникационни технологии за дигитално научноизследователско пространство по математика, информатика и педагогика на обучението“, Пампорово.
3. NATIONAL SCIENCE TEACHING ASSOCIATION (NSTA). (2020). STEM Education Teaching and Learning <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/stem-education-teaching-and-learning>
4. MOHR-SCHROEDER, M. J., CAVALCANTI, M. & BLYMAN, K. (2015). STEM education: Understanding the changing landscape. In A practice-based model of effective science, technology, engineering and mathematics (STEM) education teaching: STEM Students on the State (S.O.S) model, pp. 3 – 14.
5. КОЖУХАРОВА, Д., М. ЖЕЛЯЗКОВА (2021) Същност на STEM обучение-то.- Е-списание „Педагогически форум“, Брой 3.
6. EU SKILLS PANORAMA (2014) STEM skills Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_STEM_0.pdf
7. BUILDING SKILLS FOR INNOVATION Intel® SFI(2020) <https://www.intel.com/content/www/us/en/education/intel-education.html>

PROJECT-BASED LEARNING FOR SOCIAL-EMOTIONAL AND TECHNOLOGICAL SKILLS THROUGH THE SKILLS FOR INNOVATION PROGRAM

Abstract. Skills for Innovation is a program for secondary education established by the global company Intel. The program includes over 200 hours of STEM learning resources, project-based methodology and training for teachers and principals, and technological resources that prepare students for the jobs of the future. The program has been implemented in Bulgaria since the beginning of 2021 by Center for Creative Training, a partner of Intel.

The program aims to inspire the next generation of innovators and develop cognitive, technical and social-emotional skills in students. It creates a bridge between the learning objectives and real life and facilitates the development towards a technological and innovative classroom.

The pilot stage study of the Skills for Innovation program in 4 Bulgarian schools demonstrates that a key factor of transformation is targeted teacher training, in addition to good methodology and resources and suitable digital technology. Quality digital transformation is led by confident teachers with resources and technology they can rely on.

Keywords: STEM; education; technology; project-based learning

✉ **Prof. Dr. Galin Tsokov**

ORCID iD: 0000-0003-3306-5268

Department for Qualification and Professional Development
of Pedagogical Specialists
Plovdiv University "Paisiy Hilendarski"
Plovdiv, Bulgaria

Dr. Alexander Angelov

Center for creative training, associate teacher
Plovdiv University "Paisiy Hilendarski"
Plovdiv, Bulgaria

Mrs. Yoanna Mincheva

New Bulgarian University
Sofia, Bulgaria

Mrs. Vesela Ruseva

Plovdiv University "Paisiy Hilendarski"
Plovdiv, Bulgaria

Mrs. Reni Dimova

Faculty of Slavic Philology
Sofia University
Sofia, Bulgaria

Mrs. Maria Tsakova

Sofia University
Sofia, Bulgaria

E-mail: galin.tzokov@pfpu.bg

E-mail: a.angelov@cct.bg

E-mail: i.mincheva@cct.bg

E-mail: v.ruseva@cct.bg

E-mail: r.dimova@cct.bg

E-mail: m.tsakova@cct.bg