

STEM КОНЦЕПЦИЯТА В ОБУЧЕНИЕТО ПО ГРАДИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Шинка Б. Котрулева

Професионална гимназия по електротехника и електроника – гр. Пловдив

***Резюме:** Образованието STEM интегрира отделно преподавани предмети (Science - наука, Technology -технология, Engineering- инженерство, Mathematics - математика) като подчертава прилагането на знанията в реални ситуации. Урок в STEM обучение се основава на намирането на решение на проблем от реалния свят и има тенденция да акцентира върху ученето, основано на проекти.*

***Ключови думи:** STEM концепция, професионално образование, Градивни елементи*

STEM CONCEPT APPLIED TRAINING FOR SEMICONDUCTOR ELEMENTS

Shinka B. Kotruleva

Vocational school of electrical engineering and electronics-Plovdiv

***Abstract:** STEM education integrates separately taught subjects (Science, Technology, Engineering, Mathematics), emphasizing the application of knowledge to real-world situations. A lesson in STEM training is based on finding a real-world problem solution and tends to focus on project-based learning.*

***Key words:** STEM concept, vocational education, semiconductor elements*

Увод: „През 21-ви век научните и технологичните иновации стават все по-важни, тъй като сме изправени пред ползите и предизвикателствата както на глобализацията, така и на икономиката, основана на знанието. За да успеят в това ново информационно и високотехнологично общество, учениците трябва да развият своите способности в STEM до нива, далеч надхвърлящи това, което се счита за приемливо в миналото.”(National Science Foundation)

Работата на учителя не приключва след края учебната година и учениците му са достигнали желаният държавен образователен стандарт. Образованието трябва да бъде много повече от това. Необходимо е да се подпомогнат учениците да свържат различните предмети и да намерят начини за интерпретиране и разбиране на преподаваните теми. Настоящите тенденции в образованието насочват учителите към по-изследователски

методи за подпомагане на учениците да учат чрез инициативи в подкрепа на STEM образованието в училищата.

Нужно е ранното образование да се занимава с това учениците да бъдат по-добре запознати с това как те въздействат върху непосредствената им околна среда и как тя от своя страна влияе на техните успехи. Това важи както за техните академични занимания, така и за заобикалящата ги среда от ежедневието. Като цяло, образованието служи за подготовка на хората за продуктивен и пълноценен живот. Използвайки STEM концепцията може да се обхващат теми, които редовно влияят и въздействат на учениците. Чрез подсилване на учебната програма със STEM, можете да се трансформира класната стая, за да се превърне в подобрена среда за обучение на учениците.

Образованието STEM се фокусира върху насърчаване на творчеството и изследването в учебния процес. Това означава, че преподавателите преминават от преподаване на материал от учебниците към обучение, базирано на проекти или подпомогнато от тях. Като цяло това може да промени класната стая в динамична учебна среда. Затвърждаването на знанията е само една голяма полза. По време на проектното обучение учениците се насърчават да намерят свои собствени отговори и да направят свои собствени заключения.

STEM може да се прилага по различни начини. Не е задължително всичките четири дисциплини да участват постоянно или обучението винаги да е базирано на проекти или задачи. Всички форми на STEM имат една обща черта: дават на учениците възможност да приложат знания и умения, които са научили по-рано или научават в момента. В основата на подхода е практическото прилагане. Вместо учениците да се питат защо трябва да учат едно или друго, STEM упражнението им дава отговор.

При планиране на STEM упражнението винаги се започва с резултатите, които учениците трябва да постигнат. В основата му стоят следните въпроси:

- Какво учениците трябва да знаят и да могат? Какво трайно разбиране трябва да им остане от съответното STEM упражнение?
- Как ще разберем дали учениците са постигнали желаните резултати?
- С какви знания и умения трябва да разполагат учениците, за да работят ефективно и постигнат желаните резултати?
- Кое ниво на интеграция е най-подходящо за постигане на учебните цели?
- Каква трябва да е последователността на уроците?/ако STEM упражнението се разпростира в продължение на няколко урока/
- Какви ресурси и материали ще са необходими на учениците, за да постигнат учебните цели?

Подпомагането на учениците в тези видове упражнения в класната стая изисква нещо повече от просто познание на преподаваният предмет. Той изисква от учителя да разшири познанията си, за да включат повече стратегии за учене и нови изследователски процеси. Да използваш STEM концепцията дава възможност на педагозите да разнообразят плановете на уроците.

В основата си това обучение се стреми да интегрира четири широки тематични области: наука, технология, инженерство и математика.

То може да се приложи чрез интересни и практични теми в нашите училища. STEM класовете развиват онези меки умения, от които се нуждаят толкова много кариери, и толкова много ученици не притежават - умения като комуникация, решаване на проблеми, критично мислене, креативност и анализ на данните.

Някои други предимства на STEM образованието:

1. То помага на учениците да притежават актуални познания в сферата на софтуера. Живеем в общество основаващо се на технологиите, а те се променят непрекъснато. Използва се и в почти всеки аспект от живота ни. Следователно работните места се променят с актуализиран софтуер, а офис оборудването и машините стават по-напреднали, STEM познанията са жизненоважни. Поддържането на технологията е изключително важно.
2. Това обучение позволява да бъдат иновативни. STEM помага да проверят идеи си и да ги развият в краен продукт.
3. То помага да променят заобикалящият ги свят. Реализирането на дадена идея и осмислянето на физични и химични закони и процеси помага учениците да преодолеят затрудненията си. Могат първо да създадат проект-симулация, след което да отчетат грешки и недостатъци на продукта си и да го подобрят до ниво съответстващо на финансовите възможности и техническите изисквания.
4. Всичко изброено води до развитие на творчеството. Създаването на елементарни скици, схеми и чертежи и е от решаващо значение за развитието като инженер. Дизайнът може да помогне на учениците да разберат как ефективно да използват пространството в структурата.

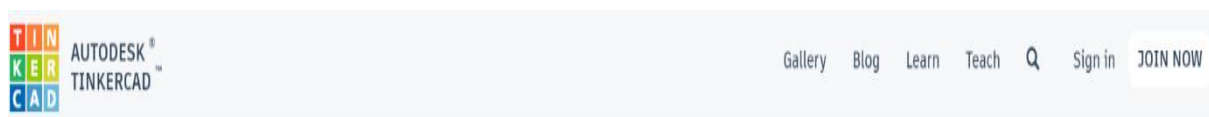
Същност: След всичко казано следва естественият въпрос как това обучение да се включи в професионалното обучение.

Акцентът в обучителния процес се измества от преподаване към учене, от придобиване на знания към формиране на умения и компетентности, базирани на знания. Терминът „компетентност“ (от лат. *competens*) означава „способност“. Днес се разграничават термините „компетенции“ и „компетентност“. Компетенциите се възприемат като съвкупност от практически приложими умения, базирани на знания. А компетентност е съвкупността от знания, умения и компетенции, които отчитат и включват и личностните характеристики на обучаемите. В този смисъл терминът „трансверсални компетентности“ се възприема като ключови знания, умения и компетенции от различни сфери и практическото им приложение (Цанков, Генкова 2009). Трансверсалното обучение е обучение, насочено към формиране на умения и компетенции чрез междупредметни връзки. В часовете по Градивни елементи Разширена професионална подготовка учениците прилагат знанията си по информационни технологии, математика, електротехника, физика и английски език. Те преминават от пасивно към активно учене. Активно обучение (на английски: *active learning*) е процес на усвояване на нови знания и умения посредством извършването на различни учебни дейности. Активното обучение променя традиционната атмосфера в класната стая (кратки, накъсани уроци, в лекционен стил, при които преподавателят е централната фигура, а обучаемите са пасивни) с учебни дейности, в които обучаемите играят централна роля.

Традиционният стил на учене е неподходящ за съвременният ученик. Той има достъп до голям обем информация. Развил е стремеж към употреба на комуникационни устройства. Нуждае се от активно участие в процеса на обучение. Все по-често се наблюдава намалена устойчивост към еднотипни занимания. Това изисква поставяне на задачи свързани с мисловни и физически дейности от обхващащи различни области. Използването на техники за активно обучение в класната стая има съществено въздействие върху обучаемите. Основни проблеми при прилагането на активното обучение са:

- ограниченото време на учебния час;
- увеличаването на времето за подготовка;
- потенциалната трудност за прилагане в по-големи групи;
- липсата на нужните материали, оборудване и ресурси.

При прилагане на STEM обучението в теоретичната професионална подготовка се сблъсква с изброените проблеми. За преодоляването им използвам часовете по разширена професионална подготовка. Тяхното учебно съдържание се определя от преподаващия учител. Освен изучаване на пасивни и активни електронни елементи може да се използват и за създаване на проекти чрез Autodesk Tinkercad. Този софтуер е създаден изцяло за деца и ученици. Софтуерът не изисква специфичен хардуер, защото е онлайн. Създаден е със свободен достъп т.е. не е нужно да се заплаща за употребата му. Той има възможност за създаване на различни типове проекти – 3D изображения, изчертаване на електрическа схема и нейна симулация, създаване на програмен код и прилагането му при програмиране на Ардуино. Софтуерът е разработен за деца по-големи от три годишна възраст. Това изискване е повлияло върху създателите му. Той е лесен и интуитивен за работа.

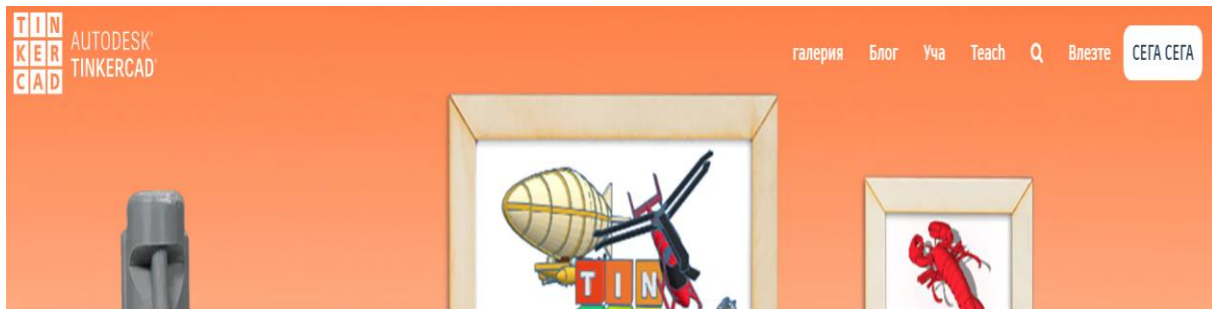


Tinkercad is:



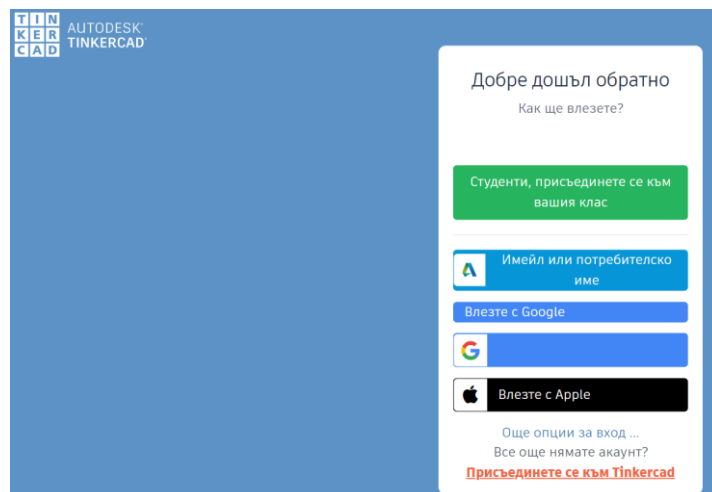
Фигура 1

Е-списание "Образование и развитие" ISSN
2603-3577 Брой 5, 06.2020 г.

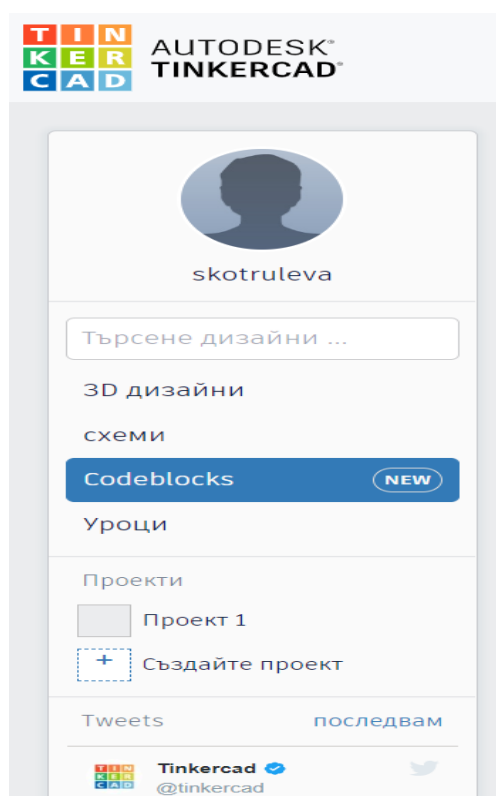


Фигура 2

За първи стъпки в електрониката и електротехниката Tinkercad помага много при създаване на схемите и проследяване на протичащите процеси. Всеки ученик може да реализира свой проект. Необходимо е да се влезе в страницата на Autodesk Tinkercad <https://www.tinkercad.com/> и да се създаде личен акаунт. За целта се използва JOIN NOW /Фигура 1 / или при превод на страницата се използва меню СЕГА СЕГА./Фигура 2/. Отговаря се на поредица от въпроси свързани с възрастта на потребителя и с начина на използване на програмата. След първата регистрация е достатъчно само да използва gmail пощата си за да влезе в програмата / Фигура 3 /.



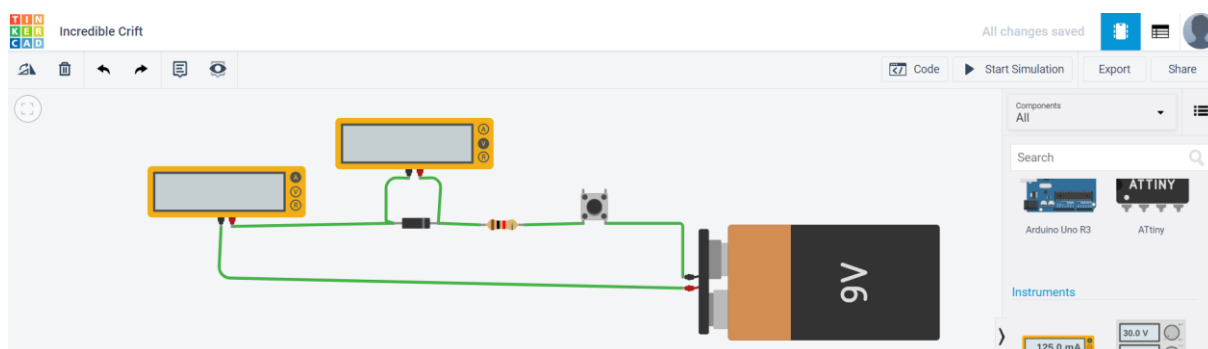
Фигура 3



Фигура 4

След регистрация се отваря прозорец със следните предложения / Фигура 4 /:

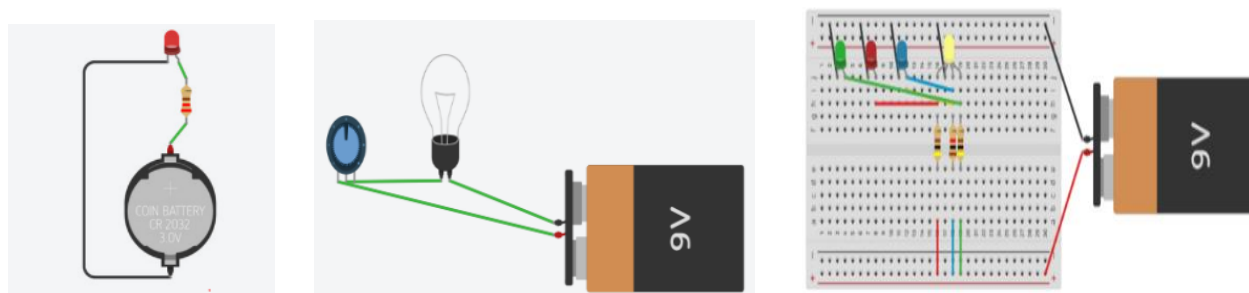
- 3D дизайн – той е подходящ за деца над три годишна възраст. С лекота могат да създават и разглеждат прости 3D обекти, да ги модифицират по цвят, прозрачност, геометрични размери, да ги наблюдават под различен ъгъл или да ги местят в пространството. С предложените обекти може да се създават различни детайли от футболна топка, сграда, карта на земята и още много пространствени обекти.
- Схеми – това предложение използвам за часовете си по Електротехника и Градивни елементи. Чрез него мога да запозная учениците си с пасивните елементи като резистори, потенциометри, реостати, кондензатори, бобини, дросели, трансформатори, различните видове диоди и транзистори. Програмата позволява при промяна на основните им показатели да се променя визуално елемента и да се представят по същият начин както реално съществуващият. Учениците ми започват своето професионално обучение и това е причината да използвам програмата в частта за изчертавани и симулиране на електрически схеми. В по-късен етап те ще изучават професионални програми като OrCAD capture, Proteus и ще задълбочат познанията си по проектиране на електронни аналогови и цифрови схеми.
- Codebloks – се използва за създаване на нови 3D блокове за създаване на обекти
- Уроци – има готови създадени упражнения за малки и големи потребители на програмата.



Фигура 5

Създаването на електронните схеми / Фигура 5 / помага за усвояването на елементната база и възприемането на чисто физическото свързване на електрическата верига. Изобразените електронни елементи имат визията на реалните. Това помага на учениците да преминават от абстрактните електрически схеми към реализирането на реални и обратно.

Промяната на параметрите на избраните елементи променя и тяхната визуализация това води до зрителна памет, която от своя страна подобрява усвояването на специфичните



Фигура 6

професионални знания. В случай на неправилно свързване и поява на дефект симулацията на схемата го отразява. Така се дава възможност за експеримент тип проба – грешка. Има възможност за свързване на измервателна апаратура като волтметър, амперметър за измерване на създадени напрежителни падове и протичащи токове. Промяната на стойностите на включените елементи водят до промяна на работния режим на изучаваният елемент, а от там и до по-добро усвояване на изучаваната тема. Софтуерът предлага още много възможности за развитие на инженерната мисъл на учениците. Autodesk Tinkercad е съвместим с Google Classroom. Всички проекти създадени от учениците могат да се публикуват във виртуалната класна стая и всеки от тях да има достъп до предложенията на съучениците си и да проучи техните решения по даден проблем.

В процеса на преподаване учениците се запознават със софтуера. На Фигура 6 са показани първите схеми създадени от учениците при изучаването на пасивни елементи като резистори, потенциометри и светодиоди. Учениците проявяват сами желание за създаване на схеми и изследване на поведението им. В по-късен етап по време на вторият

**Е-списание "Образование и развитие" ISSN
2603-3577 Брой 5, 06.2020 г.**

срок се сформират екипи с поставена задача за домашна работа. Тя е свързана с изучаваните елементи. Основните етапи са:

-да се наблюдава работата на изучаваният елемент;

-да се измерят протичащите токове и създадените напрежения;

-да се направят изводи при промяна на параметрите на елементите и/или захранващите източници.

Предимствата, които STEM обучението дава са:

1. Развитие на дигиталните им компетенции.
2. Развитие на абстрактното мислене.
3. Усвояване на нови знания и умения за работа с САD програма.
4. Постига се индивидуален комфорт при изработване на домашната работа в зависимост от различните стилове на учене, място, време, избор на различни източници.
5. Проявяват лична отговорност при изработването на проектите – учениците реално преценяват своите възможности и разпределиха задачите в зависимост от „силните“ страни на всеки член на екипа.
6. Развиват креативността и естетическия си вкус при избора и изготвянето на презентациите.
7. Усвоиха умения за публично представяне на свой продукт.
8. Превръщат се от пасивни в активни участници при обучението.

Литература:

Цанков, Генкова 2009: Цанков, Н., Л. Генкова. *Компетентностният подход в образованието*. Благоевград: УИ „Неофит Рилски“, 2009.

<https://www.nsf.gov/>- National Science Foundation

<https://www.tinkercad.com/>