

**ОНЛАЙН/ХИБРИДНИ ПРАКТИКИ НА ПРЕПОДАВАНЕ ЗА ЕФЕКТИВНИ  
КЛАСОВЕ ПО ПРОГРАМИРАНЕ**

**от екипа на проекта**

**RECOM**

Технически университет Yildiz, Турция  
Университет на Любляна, Словения  
Талински университет, Естония  
Бургаски свободен университет, България  
Университет Палермо, Италия  
Университет Карабук, Турция

# ГЛАВА 1

## КАК ДА ПРОЕКТИРАМЕ ЕФЕКТИВНА ОНЛАЙН/ХИБРИДНА СРЕДА ЗА ОБУЧЕНИЕ

Техническият университет в Йълдъз

Д-р Туба Уграс, Факултет по педагогика

Доц. д-р Хюсеин Увет, Факултет по машиностроене

Тази глава има за цел да представи като преглед съответната теоретична основа. Тя също така има за цел да разкрие основните концепции на хибридно обучение, всяка от които ще бъде подробно разгледана в следващите глави.

Напредъкът в технологиите промени начина, по който хората общуват и споделят информация. Образователните институции са само една от областите, които могат да бъдат значително засегнати от това. Пандемията COVID-19 доведе и до последващо увеличаване на броя на проучванията, свързани с хибридно обучение.

Терминът "хибридно обучение" се отнася до образователен модел, който включва както присъствено, така и онлайн обучение. Учебната среда "лице в лице" е "традиционна класна стая, в която обучаемите физически присъстват заедно в класната стая" (Thompson, 2009). Курсът се провежда лично в традиционна класна стая. Поради това тя се нарича още "традиционно обучение", "обучение в класната стая", "обучение в присъствена форма" или "обучение в учебния корпус". От друга страна, онлайн обучението е метод за предоставяне на "образователни материали и уроци по интернет, вместо в присъствена класна стая"

(Edwards & Robinson, 2020). Хибридно обучение включва едновременно и двата вида класни стаи.

Понякога има практики на преподаване в класната стая, при които се използват онлайн учебни материали. В този момент онлайн обучението се бърка с електронното обучение. Като всеобхватно определение електронното обучение е "подход към преподаването и ученето, представляващ целия или част от прилагания образователен модел, който се основава на използването на електронни медии и устройства като инструменти за подобряване на достъпа до обучение, комуникация и взаимодействие и който улеснява възприемането на нови начини за разбиране и развитие на обучението" (Sangrà et al., 2012). Най-просто казано, електронното обучение е образователен модел, основан на традиционното обучение, но с помощта на електронни ресурси, които могат да бъдат както онлайн, така и офлайн. Затова понякога то се нарича "компютърно базирано обучение", когато материалите са офлайн; "интернет базирано обучение" или "уеб базирано обучение", когато материалите са онлайн. Онлайн обучението обаче е самостоятелен модел на обучение, който е извън използването на онлайн учебни материали. Основният фокус на електронното обучение е използването на всякакъв вид електронни материали в подкрепа на учебния процес. Докато онлайн обучението се фокусира върху начина на предоставяне, който е чрез интернет, свързващ учениците и учителя от разстояние.

Онлайн обучението се бърка и с дистанционното обучение. Дистанционното обучение е модел на преподаване, който обикновено е асинхронен и винаги разпределен (Anderson & Rivera Vargas, 2020). С други думи, дистанционното обучение е образователен модел, при

който учениците и учителят се намират на различни места и работят с учебни материали със синхронната и/или асинхронната подкрепа на учителя. Учебните материали могат да бъдат както онлайн, така и традиционни материали като учебници и др.

При хибридно обучение "някои ученици присъстват в клас лично, а други се присъединяват към класа виртуално от дома" (Boyarsky, 2020). Хибридно обучение е "синхронно обучение, при което се обучават едновременно присъствено и онлайн обучаеми" (Viewsonic, 2021). При синхронния режим на преподаване учениците и преподавателят участват в обучението едновременно. Асинхронният режим се отнася до обратното; учениците и учителят не участват в учебния процес по едно и също време. Няма взаимодействие с други хора в реално време. Въпреки че са синхронни, хибридните класове могат да включват и асинхронни дейности, като предлагат различни учебни елементи, като например онлайн упражнения и предварително записани видео уроци, за да подпомогнат ученето на учениците чрез домашна работа извън учебното време. Поради смесената структура от присъствени и онлайн форми и включването на асинхронни дейности понякога хибридно обучение се разглежда като синоним на смесеното обучение. Смесеното учене се прилага чрез три основни подхода: комбиниране на средства за обучение, комбиниране на методи за обучение или комбиниране на онлайн и лице в лице режими на преподаване (Graham et al., 2003). Graham (2006) обаче заявява, че третият подход отразява по-точно историческата поява на смесеното обучение и го определя като комбиниране на "обучение лице в лице с компютърно опосредствано обучение" (стр. 5). По подобен начин Garrison и Kanuka (2004) го определят като "обмислено интегриране на учебния опит в класната стая

лице в лице с онлайн учебен опит" (стр. 96). Тези дефиниции изясняват "какво" да се комбинира в смесените учебни среди, докато изясняването на "как" да се комбинира все още е необходимо. Съществуват различни подходи за това как да се съчетават онлайн и присъствените форми в смесена учебна среда. Tobin (2022) споменава шест модела на смесено обучение: (1) Модел с лице в лице на водача, (2) Обърнат модел, (3) Обогатен виртуален модел, (4) Флекс модел, (5) Ротационен модел и (6) Онлайн модел на водача. Въпреки че няма конкретен начин за комбиниране на двата режима, всички тези модели включват както синхронно, така и асинхронно обучение. От друга страна, хибридно обучение съчетава синхронно присъствените и онлайн режимите и понякога включва асинхронни онлайн дейности като домашна работа. В този смисъл смесеното и хибридно обучение изглеждат сходни, но са два различни образователни модела. Смесеното обучение съчетава присъствено преподаване с асинхронни методи на обучение, докато хибридно обучение съчетава едновременно присъствени и дистанционни студенти (Boyarisky, 2020).

Вместо да разчита на обучение лице в лице, хибридно обучение разчита на комуникационни технологии, съчетани с цифровизирани образователни материали чрез видеоконференции и уебинари, както синхронни, така и асинхронни (Fuller, 2021). За да се отговори на разнообразните изисквания на преподавателите и учениците, които търсят оптимална учебна среда, инструментите на информационните технологии (ИТ) служат за установяване и модифициране на процеса на преподаване и учене (Olapiriyakul & Scher, 2006). Освен това технологиите променят класната стая в хибридно пространство, което позволява на учениците на различни места да учат в по-гъвкава атмосфера. При

използването на хибридно преподаване групи ученици от отдалечени места/на място участват в обучението в споделено учебно пространство. Тази парадигма е все по-често срещана, поради цялостната пандемия на COVID-19; въпреки това общата цел е идентична с тази на други образователни постижения (Bülöw, 2022).

Въпреки че хибридното обучение предлага редица предимства, не е лесно да се създаде ефективна учебна среда. Някои фактори влияят върху успеха на хибридният курс. Основните фактори могат да бъдат изброени по следния начин: дизайн на курса с необходимите учебни материали и подходящи стратегии за преподаване, квалифициран преподавателски състав и мощна технологична инфраструктура. Институциите трябва да са наясно защо, кога и как да проектират и реализират курс в хибридна учебна среда по отношение на тези фактори. Ето защо, за да се разработи ефективен хибриден курс, отговорите на три въпроса ще помогнат за адекватното използване на неговите предимства: (1) Защо ни е необходим хибриден курс? (2) Кога трябва да приложим хибриден курс? (3) Как трябва да проектираме хибриден курс?

### **1.1 Онлайн/хибридно обучение: Защо**

Последните технологични постижения показват, че хибридното обучение е от съществено значение. Това обаче не е единствената причина, поради която се нуждаем от хибридни учебни среди. Освен това тя осигурява различни ползи за учениците, учителите и институтите. Хибридното обучение има различни предимства - от това да даде възможност на повече ученици да участват в образователни възможности до решаването на

някои проблеми, свързани с отсъствието на учениците. Първото е това, че насърчава гъвкавостта на начините на преподаване. Ключово предимство на хибридно обучение е неговата по-голяма адаптивност, която става все по-актуална в образователния сектор. В по-голямата си част учителите искат да имат възможно най-много алтернативи, а възможността за смяна на присъственото и онлайн обучение може да бъде от решаващо значение. Това може да се дължи на заболявания на учителите, транспортни проблеми или различни други академични задължения. Както вече посочихме, необходимостта от образователна гъвкавост стана още по-очевидна от глобалната пандемия COVID-19, която принуди много институции, кампуси и организации да преустановят изпълнението на кратките срокове или да функционират с много намален брой ученици в резултат на това. От друга страна, студентите могат да избират как да учат във всеки отделен клас. Дори и да са изтощени, те все пак могат да пожелаят да участват в обучението от уютата на собствения си дом. Учениците, които предпочитат да учат вкъщи, все пак могат да се включат в някои от социалните компоненти на ученето чрез хибридно обучение (Graham, 2006).

Вторият и един от най-интригуващите аспекти на хибридно обучение според много хора, работещи в образователната индустрия, е възможността за разширяване на достъпа до възможности за обучение. При присъственото обучение учениците трябва да са на подходящо разстояние от училищната среда по всяко време. Но вече не е необходимо академичните институции да разчитат единствено на учениците в близката околност (Bowen et al., 2013). Нещо повече, използването на хибридно обучение дава възможност на учениците да персонализират собствените си образователни дейности въз основа на

собствения си график, местоположение, ниво и скорост. По този начин е възможно да се подобри достъпът на студентите до материали и гъвкавостта им чрез хибридно обучение (Hall & Villareal, 2015).

Третото основно предимство на хибридното обучение е потенциалът му да подобри използването на учебните материали с помощта на съвременни цифрови инструменти и системи за управление на обучението. Хибридното обучение налага използването както на класни, така и на онлайн начини на преподаване. Сред най-значимите компоненти на хибридното обучение са използваните стратегии и материали за обучение. С нарастването на използването на интернет базирани образователни ресурси вместо книги на рафтовете, наличието на солидна основа на онлайн образователните инструменти е от решаващо значение, тъй като учениците имат различни изисквания и предпочитания. Повишеното разбиране на потенциала на новите инструменти за обучение след избухването на COVID-19 може да помогне на учителите да мислят творчески за това как да ги включат в преподаването си. От друга страна, съчетаването на цифровите лекционни ресурси с конвенционалните практики в класната стая, като например взаимодействието лице в лице между учителя и учениците, помага на учениците да се привържат към текущия напредък на класа през целия семестър, дори и при физическото им отсъствие (Kastornova & Gerova, 2021).



## 1.2 Онлайн/хибридно обучение: Кога може да се приложи успешно

Хибридно обучение може да се приложи успешно само при добра подготовка по отношение на дизайна на курса, преподавателския състав и технологичната инфраструктура. По отношение на технологичната инфраструктура е необходимо правилно да се избере технологията, използвана за провеждане на курса, да се осигури силна интернет връзка и необходимите устройства. Въпреки че устройствата и достъпът до интернет зависят от инвестициите на институтите и отделните лица, технологията за провеждане на курса - платформа за курсове на живо, като Zoom, или LMS, като Moodle или Blackboard - зависи най-вече от избора на институтите. Изборът на технология за предоставяне на информация трябва да се направи по отношение на характеристиките на технологията; характеристиките трябва да подпомагат прилагането на учебните материали и да са в съответствие с методите на преподаване.

От друга страна, от педагогическия персонал се изискват някои специални умения. Защото това, което прави един учител ефективен в подобна учебна среда, е по-широкообхватно от традиционните стандарти за преподаване. Международната асоциация за онлайн обучение на деца и ученици (International Association for K-12 Online Learning - iNACOL) и The Learning Accelerator (TLA) изследваха ключовите характеристики на учителите в успешно смесена учебна среда и излязоха с рамка (фиг. 1), която определя 12 специфични компетенции (Powell et al., 2014). Рамката се основава на подход, който акцентира върху способността на учителите непрекъснато да се учат и да въвеждат

иновации в работата си с учениците. В компетенциите са заложили следните предположения:

- Учителите са готови и могат да използват повече и по-разнообразни ресурси, за да помогнат на определени ученици със специални потребности да постигнат успех.
- Вместо да измерват ученето според темпото на учениците, учителите измерват напредъка спрямо постигнатите компетентности по пътя на ученето.
- Учителите признават разнообразието в предпочитанията за учене и специалните нужди на учениците и затова ценят принципите на универсалния дизайн.



Фигура 1.1. Рамка за компетентности за смесено преподаване (Powell et al., 2014)

Всички тези предпоставки предполагат педагогически подход, ориентиран към ученика, и обръщат внимание на индивидуалните различия, като ценят всички ученици. Очевидно е, че понятието за учител излиза извън рамките на традиционното, което осигурява универсални графици, еднакви ресурси и еднакви критерии за оценка за всички ученици. Освен това курсовете трябва да бъдат разработени по начин, който отговаря на нуждите на учениците в хибридна учебна среда. Как да се проектира такъв курс е описано подробно в следващия раздел. В обобщение, хибридно обучение може да се осъществи успешно, когато дизайнът на курса е готов, преподавателите са готови и технологичната инфраструктура е готова.

### **1.3 Онлайн/хибридно обучение: Как**

Дизайнът на курса е един от най-важните фактори за успеха на хибридна учебна среда. Педагогическият подход в дизайна на курса е от решаващо значение за осигуряването на по-ангажираща и мотивираща среда за учениците. В този смисъл основната отправна точка трябва да бъде подходът, ориентиран към студентите, вместо подходът, ориентиран към преподавателите. Подходът, ориентиран към ученика, се основава на конструктивистки и демократични принципи (Serin, 2018). Той позволява на учениците да бъдат активни участници в учебната среда, като поемат отговорност за ученето. За разлика от тях учениците в класовете, ориентирани към учителя, са пасивни и зависими от стимулите на средата (Serin, 2018). Ето защо не е лесно да се насърчи мотивацията и ангажираността в среда, ориентирана към учителя. От друга страна, подходът, ориентиран към ученика,

използва няколко средства за активно учене, за да поддържа мотивацията и ангажираността на учениците. Подходът, ориентиран към ученика, използва и индуктивни методи на преподаване и учене, както предполагат принципите на конструктивизма. Следователно учениците са овластени да поемат върху себе си отговорността за ученето.

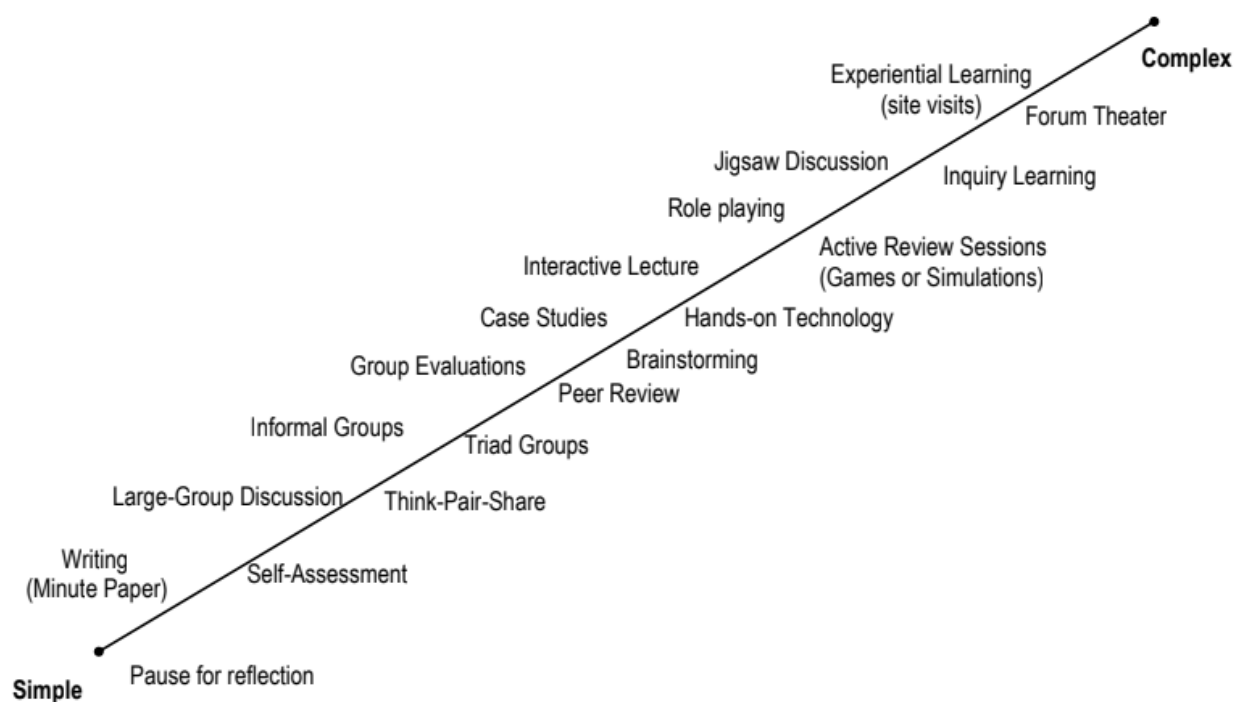
В обобщение, проектирането на курсовете трябва да се извършва успоредно с подхода, ориентиран към студентите, който е в основата на хибридно обучение. В светлината на тези съображения методите на преподаване/обучение трябва да се избират внимателно. Като основни методи на преподаване/обучение се разглеждат активното обучение, обрнатото обучение, симулационното обучение, проектното обучение и обучението чрез игри.

### **1.3.1 Активно учене**

Активното учене има особено значение в онлайн обучението, тъй като е метод на преподаване, ориентиран към ученика. Основната цел на този принцип е ангажирането и участието на учениците в учебния процес. При метода на активното учене се смята, че ученето няма да бъде постигнато, ако учениците са само зрители и слушатели. В едно от най-известните изследвания по този въпрос Бонуел и Ейсън (1991) заявяват, че учениците трябва да четат, да дискутират и да използват уменията си за критично мислене; те трябва да участват активно в процеса, за да постигнат целите на обучението. Активното учене призовава учениците да участват активно в уроците. Що се отнася до предимствата на този метод, съществува по-голям шанс за сътрудничество между съучениците и динамична

среда в класната стая. Стига темата на урока да е свързана с дългосрочните и краткосрочните цели на учебния процес, учениците могат лесно да направят връзка между предишните си знания и новите понятия. Ясната полза от активното учене в класната стая може да се види в проучването на Freeman et al. (2014), което открива, че вероятността учениците в курсове без активно учене да се провалят е 1,5 пъти по-голяма, отколкото учениците с активно учене.

O'Neal и Pinder-Grover (2005 г.) обясняват в своето изследване, че за да се постигне по-високо ниво на ангажираност на студентите в класната стая, преподавателите трябва да прилагат метода в своите класни стаи, като използват дейности като самооценка, партньорска проверка, решаване на казуси, мозъчна атака, дискусии по мозайка, ролеви игри, дискусии в големи групи и т.н. (фиг. 1.2)



Фигура 1.2. Техники за активно учене (O'Neal and Pinder-Grover, 2005)

Почти всяка от тези техники е подходяща за използване както в присъствена, така и в онлайн среда в хибридна учебна среда.

### **1.3.2 Обърнато обучение**

Обърнатото обучение е един от подходите, които учителите често започват да използват в училищата (Bergmann & Sams, 2012). При обърнатото учене учениците получават учебното съдържание вкъщи и от тях се очаква да го упражняват в училище (FNL, 2014). Логиката на този подход е, че учениците всъщност се нуждаят от повече помощ, когато практикуват, а не когато първо се запознават с темата. От учениците се очаква да гледат онлайн уроци, да четат текстове, да се включват в онлайн дискусии и да преглеждат онлайн учебни материали вкъщи (Hwang et al., 2019). Когато дойдат в училище, учениците правят дебати, следят презентации, провеждат дискусии лице в лице и упражняват уменията си, често ръководени от учителя. При този подход учениците имат възможност да работят върху по-персонализирано съдържание, тъй като ще се съсредоточат върху частите, които не са разбрали, с напътствията на учителя.

Този подход има много предимства. На първо място, учителите могат да записват свои собствени видеоуроци, за да говорят по-ефективно с целевата аудитория. Това прави съдържанието уникално и помага на учениците да го разберат по-добре. Второ, тъй като голяма част от съдържанието се предоставя онлайн, учениците имат постоянен достъп до него (Bergmann & Sams, 2012). Ако желаят, те могат да гледат уроците повече от веднъж.

Трето, учениците имат повече време да взаимодействат помежду си и да споделят информация (Campillo-Ferrer & Miralles-Martínez, 2021). Докато споделят информация помежду си, те имат и възможността да се учат един от друг. Друго предимство е гъвкавостта, тъй като дава възможност за различни начини на учене (FNL, 2014).

От друга страна, трябва да се имат предвид и някои недостатъци. На първо място, този подход е силно зависим от учениците. За тях е лесно да спрат да следват графика и да изостанат от него. В резултат на това те могат да пропуснат много тренировъчни дни и учебното време ще стане неефективно за тях. На второ място, той увеличава времето, прекарано пред екрана, за учениците. Това може да доведе до редица здравословни проблеми на учениците. Учениците може да се затруднят да намерят необходимите за урока материали, като например достъп до интернет и компютър (Agung et al., 2020). Не на последно място, за учителя е по-трудно да подготви материалите в сравнение с традиционната класна стая (Nielsen, 2011).

Обърнатото обучение е полезен метод за повишаване на активността между учениците и предоставяне на пространство за индивидуален учебен опит. В този смисъл обърнатото обучение е подходящ метод за използване в хибридни учебни среди чрез обръщане на асинхронните онлайн дейности и дейностите лице в лице.

### **1.3.3 Обучение чрез симулации**

Обучението, основано на симулации, се отнася до използването на симулации за целите на обучението (Frasson & Blanchard, 2012), като симулацията се определя като модел на

реална ситуация, отразяващ някои или всички нейни свойства и предоставящ на потребителя определен контрол върху ситуацията (Pale et al., 2012). Въпреки че симулацията не е непременно свързана с компютри, днес е широко разпространено да се разглеждат симулации, подобрени от технологиите. В този смисъл симулацията може да бъде технологичен инструмент, като например образователен софтуер, сериозна игра и др.

Симулациите се използват в различни дисциплини - от медицината до инженерството и бизнес администрацията. По-конкретно, в компютърните науки симулациите помагат на учениците да решават проблеми и да подобряват практическите си умения, особено по сложни и абстрактни теми (Alhoukari et al., 2013). Наистина, обучението чрез симулации предоставя много предимства, като например повишаване на мотивацията и насърчаване на критичното мислене, решаването на проблеми и вземането на решения, но въпреки това то има и някои недостатъци, като например това, че изисква специално обучение за използване на технологично подобрените симулации за учениците и учителите и че е трудно да се измери тяхната ефективност (Campos et al., 2020). Въпреки това е възможно да се използва тяхната сила в учебната среда, като се премахнат недостатъците. По-конкретно, в хибридните учебни среди е неизбежно да се използват симулации благодарение на лесното им интегриране в смесени и онлайн курсове (Campos et al., 2020).

#### **1.3.4 Обучение по проекти**

Проектно-базираното обучение (PBL) е подход на преподаване, при който от учениците се очаква да решават проблеми, с които се сблъскват всеки ден. То мотивира учениците да



проучват, да вземат решения и да отговарят на предизвикателствата на проекта (Togge-Neches et al., 2020). В класовете, основани на проекти, учениците предлагат хипотези и обяснения, обменят идеи, обсъждат ги с връстниците си и изпробват тези идеи. Проектно-базираното обучение обикновено включва 5 стъпки. На учениците се дава интересен проблем за решаване, те проучват този въпрос, извършват съвместни дейности за намиране на решение, участват в процеса на изследване и създават материален продукт, който представят (Krajcik & Blumenfeld, 2016).

Ролята на технологиите в проектно базираните класове е изключително важна. От учениците се очаква да използват много инструменти като електронни таблици, бази данни и текстови редактори, за да анализират и проследяват информацията. Технологиите са не само за създаване на резултата в проектнобазираното обучение, но и за оценяване на проекта и неговото публикуване (Solomon, 2003).

Проектно-базираното обучение позволява на учениците да научат своите отговорности, да си поставят цели и да бъдат независими и самодисциплинирани (Aksela & Naatainen, 2019). Чрез възлагането на проект от реалния свят учениците придобиват по-задълбочено познание (Bell, 2010). В изследване, проведено сред гръцки студенти от BEST (Board of European Students of Technology), участниците обясняват, че студентите могат да "вкусят от реалността", като преживеят и се справят с реални ситуации и проблеми преди и след като завършат (Aslanides et. al., 2016).

Проектно-базираното обучение също така подобрява управлението на проекти, тъй като учениците работят в групи и самостоятелно, за да са сигурни, че проектът е завършен

в края на процеса. То насърчава мотивацията и самоувереността, тъй като всеки от членовете получава задача, която има краен срок. Когато проектът е завършен, те се чувстват горди. И накрая, но не на последно място, проектнобазираното обучение позволява да се преразгледа обратната връзка и да се направят коментари. Тъй като проектът се съхранява в технологична среда, е по-лесно да се прегледа обратната връзка и да се надгражда (Amisshah, 2019).

Обучението по проекти също има някои предизвикателства. На първо място, особено в часовете по онлайн проектно обучение, някои учители може да не успеят да подготвят необходимите материали за успешното завършване на проекта. Освен това учителите може да не разполагат с достатъчно знания за използване на технологиите и инструментите (Lasauskiene & Rauduvaite, 2015). Тъй като този подход силно зависи от подготовката на учениците, те могат да пропуснат крайните срокове и да не са достатъчно подготвени. Невинаги е лесно да се намери интересен проблем за учениците. Особено трудно е за новите учители да измислят подходящи проблеми (Ertmer & Glazewski, 2018).

Проектното обучение е чудесен подход за преподаване на нови неща и подобряване на уменията на учениците. Въпреки че има някои предизвикателства, положителните страни и точките на подобрение, които учениците могат да получат, са забележителни. В хибридната учебна среда използването на предимствата на проектно-базираното обучение е важно, особено по отношение на ангажираността.

### **1.3.5 Обучение чрез игри**

Обучението чрез игри е една от активните техники за обучение. Методът е разработен с оглед на характеристиките на игрите и принципите им, като впоследствие те се адаптират към учебните дейности. Обучението, базирано на игри, включва нещо повече от създаване на игри, които учениците да играят; то включва и създаване на учебни дейности, които могат постепенно да въведат понятия и да доведат потребителите до желанния резултат (Pho & Discore, 2015).

Учителите трябва да осъзнаят, че игрите трябва да са достатъчно ангажиращи, за да могат учениците да повтарят циклите в контекста на играта. Pivec et al. (2003) обясняват, че ученикът трябва да предизвика желано поведение въз основа на емоционални или когнитивни реакции, които възникват от контакта с играта и обратната връзка от нея, докато повтаря дадена задача, например игра. Учителите проектират или използват в класните си стаи предварително разработени дейности, подобни на игри, главно за да повишат ангажираността. Няколко аспекта на учебния процес се подпомагат, когато компютърните игри и игрите като цяло се използват за образователни цели. Методът е ориентиран към ученика, което показва, че може да повиши мотивацията.

Съчетаването на игрите и преподаването не е лесна задача. Perrotta et al. (2013) твърдят, че има някои ключови фактори за това. Първият от тях е, че учителите трябва да поддържат баланс между "забавление" и "учене", като поставят учебните упражнения и академичното съдържание в измислената и забавна рамка на играта. На второ място, вместо да бъде последваща мисъл, важно е академичният материал да стане неразделна част от играта. Специфичните за съдържанието задачи са по-ефективни, когато са вградени в измислената

рамка и правилата на играта. И накрая, учителите трябва да планират ролите си. Те трябва да поемат задължения, които им позволяват да опосредстват учебния опит на учениците, като например да дават насоки, когато е необходимо, да налагат правила и да поддържат учтива среда. В хибридната учебна среда обучението чрез игри осигурява активно учене, особено по отношение на ангажираността и мотивацията.

#### **1.4 Заключение**

Тъй като мотивацията и ангажираността са ключови за успеха във всяка учебна среда, осигуряването им е предизвикателство, особено в хибридните учебни среди. Съществуват обаче различни начини за намаляване на последиците от това предизвикателство. Както споменахме по-горе, от решаващо значение е да се отговори на три основни въпроса: защо, кога и как да се проектира и прилага хибридна учебна среда. Отговорите са фокусирани върху подхода за обучение, ориентирано към ученика. За да се приложи този подход ефективно, учителите могат да използват подходящи методи на преподаване/учене, както е показано в примера по-горе. Това, което трябва да се вземе предвид обаче, са и някои проблеми, възникващи при използването на този вид методи. Тези проблеми могат да бъдат изброени като осигуряване на интерактивност в процеса на обучение, предоставяне на необходимата обратна връзка в подходящия момент, използване на силата на игровизацията и подходящо използване на комуникационни средства. Ето защо подробно описахме тези въпроси в следващите глави, които са посветени на интерактивността, обратната връзка, геймификацията и комуникацията.

## References

- Agung, A. S. N., Surtikanti, M. W., & Quinones, C. A. (2020). Students' perception of online learning during COVID-19 pandemic: A case study on the English students of STKIP Pamane Talino. *SOSHUM: Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 10(2), 225-235.
- Aksela, M., & Haatainen, O. (2019). Project-Based Learning (PBL) in Practise: Active Teachers' Views of Its' Advantages and Challenges. In *Integrated Education for the Real-World 5th International STEM in Education Conference Post-Conference Proceedings*. Queensland University of Technology.
- Alnoukari, M., Shafaamry, M., & Aytouni, K. (2013). Simulation for computer sciences education. *Communications of the ACS*, 6(1), 1-19.
- Amissah, P. A. K. (2019). *Advantages and Challenges of Online Project-Based Learning*. Thesis. Rochester Institute of Technology. Accessed from <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=11386&context=theses>
- Anderson, T., & Rivera Vargas, P. (2020). A critical look at educational technology from a distance education perspective. *Digital Education Review*, 2020, num. 37, p. 208-229.
- Aslanides, C. D., Kalfa, V., Athanasiadou, S., Gianelos, Z., & Karapatsias, V. (2016, September). Advantages, disadvantages and the viability of project-based learning integration in Engineering studies curriculum: The Greek case. In *Proceedings of the 44th SEFI Conference*, Tampere, Finland (pp. 12-15).

- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.  
<https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Alexandria, VA: International Society for Technology in Education.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. *1991 ASHE-ERIC higher education reports*. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.
- Bowen, W. G., Chingos, M. M., Lack, K. A., & Nygren, T. I. (2013). Online learning in higher education: Randomized trial compares hybrid learning to traditional course. *Education Next*, 13(2), 58-65.
- Boyarsky, K. (2020). What Is Hybrid Learning? Here's Everything You Need to Know. *Owl Labs*.  
<https://resources.owlabs.com/blog/hybrid-learning>
- Bülow, M. W. (2022). Designing synchronous hybrid learning spaces: Challenges and opportunities. *Hybrid Learning Spaces*, 135-163.
- Campillo-Ferrer, J. M., & Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-9.
- Campos, N., Nogal, M., Caliz, C., & Juan, A. A. (2020). Simulation-based education involving online and on-campus models in different European universities. *International journal of*

*educational technology in higher education*, 17(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0181-y>

Edwards, M. T., & Robinson, P. A. (2020). Baby boomers and online learning: Exploring experiences in the higher education landscape. In *Five generations and only one workforce: How successful businesses are managing a multigenerational workforce* (pp. 48-74). IGI Global.

Ertmer, P. A., & Glazewski, K. D. (2018). Problem-based learning: Essential design characteristics. *Trends and issues in instructional design & technology*, 286-295.

FLN (Flipped Learning Network). (2014). *The Four Pillars of F-L-I-P*. <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>

Frasson, C., & Blanchard, E.G. (2012). Simulation-Based Learning. In: Seel, N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_129](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_129)

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415.

Fuller, L. (2021). Negotiating a New Blend in Blended Learning: Research Roots. *Inquiry: The Journal of the Virginia Community Colleges*, 24(1), 6.

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7, 95–105.

- Graham, C. R., Allen, S., & Ure, D. (2003). *Blended learning environments: A review of the research literature*. Unpublished manuscript, Provo, UT, 3-5.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). San Francisco: Pfeiffer.
- Hall, S., & Villareal, D. (2015). The Hybrid Advantage: Graduate Student Perspectives of Hybrid Education Courses. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 27(1), 69-80.
- Hwang, G. J., Yin, C., & Chu, H. C. (2019). The era of flipped learning: promoting active learning and higher order thinking with innovative flipped learning strategies and supporting systems. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 991-994.
- Kastornova, V. A. E., & Gerova, N. V. (2021, June). Use of hybrid learning in school education in France. In *2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)* (pp. 260-264). IEEE.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, R. Keith Sawyer (Ed). pp. 317-334. Cambridge University Press.
- Lasauskiene, J., & Rauduvaite, A. (2015). Project-Based Learning at University: Teaching Experiences of Lecturers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 788–792. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.182>
- Nielsen, L. (2011). Five Reasons I'm Not Flipping over the Flipped Classroom. *Technology & Learning*, Retrieved from <https://www.techlearning.com/tl-advisor-blog/3360>.



- O'Neal, C., & Pinder-Grover, T. (2005). How can you incorporate active learning into the classroom? *Active learning techniques*. Ann Arbor, MI: Center for Research on Learning and Teaching.
- Olapiriyakul, K., & Scher, J. M. (2006). A guide to establishing hybrid learning courses: Employing information technology to create a new learning experience, and a case study. *The Internet and Higher Education*, 9(4), 287-301.
- Pale, P., Petrović, J., & Jeren, B. (2012). Simulation-Based Learning. *Learning Theories*.
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., & Houghton, E. (2013). *Game-based learning: Latest evidence and future directions*. Slough: NFER.
- Pho, A., & Dinscore, A. (2015). Game-based learning. *Tips and trends*. Association of College and Research Libraries and American Library Association
- Pivec, M., Dziabenko, O., & Schinnerl, I. (2003, July). Aspects of game-based learning. In *3rd International Conference on Knowledge Management*, Graz, Austria (Vol. 304).
- Powell, A., Rabbitt, B., & Kennedy, K. (2014). *iNACOL Blended Learning Teacher Competency Framework*. iNACOL, The International Association for K-12 Online Learning. <http://www.inacol.org/>
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145-159.

- Serin, H. (2018). A comparison of teacher-centered and student-centered approaches in educational settings. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(1), 164-167.
- Solomon, G. (2003). Project-based learning: A primer. *Technology and learning*, 23(6), 20-20.
- Thompson, C. J. (2009). Online learning teams. In *Encyclopedia of Distance Learning, Second Edition* (pp. 1519-1524). IGI Global.
- Tobin, S. (2022). *What are the 6 Blended Learning Models?* LearnUpon.  
<https://www.learnupon.com/blog/what-are-the-6-blended-learning-models/>
- Torre-Neches, B., Rubia-Avi, M., Aparicio-Herguedas, J. L., & Rodríguez-Medina, J. (2020). Project-based learning: an analysis of cooperation and evaluation as the axes of its dynamic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1-7.
- Viewsonic. (2021). What Is Hybrid Learning?  
<https://www.viewsonic.com/library/education/what-is-hybrid-learning/>

## ГЛАВА 2 ЕФЕКТИВНИ СРЕДИ ЗА ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЕ: ИНТЕРАКТИВНОСТ

Университет Любляна, Словения

Проф. д-р Славко Коциянчич, Факултет по педагогика

Помощ. Проф. д-р Давид Рихтаршич, Педагогически факултет

Шпела Церар, изследовател, Факултет по образование

### 2.1 Въведение

Какви са интерактивните елементи в онлайн учебния материал? Основната идея е, че интерактивните елементи изискват от потребителите да станат активни участници. Мислете за интерактивния елемент като за нещо, което изисква от обучаемия да действа. Този ключов елемент по дефиниция събира към постигане на по-високи когнитивни нива на учене, според таксономията на Блум (*Bloom and Interactive - ELearning Learning*, 2016). От друга страна, интерактивният учебен материал трябва да набляга на подхода, ориентиран към ученика, в полза на подхода, ориентиран към учителя.

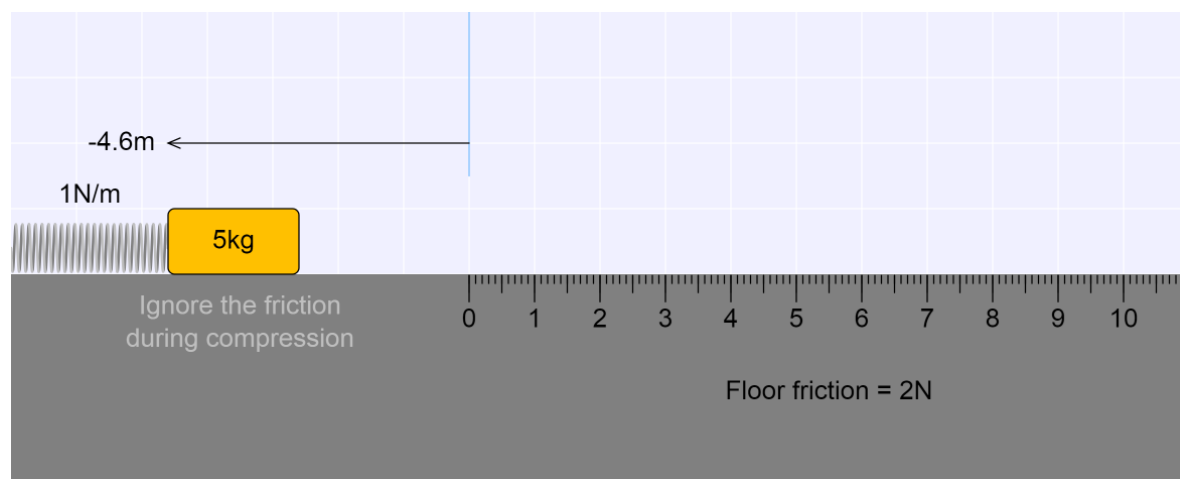
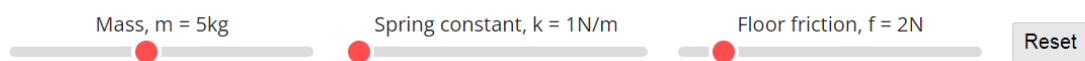
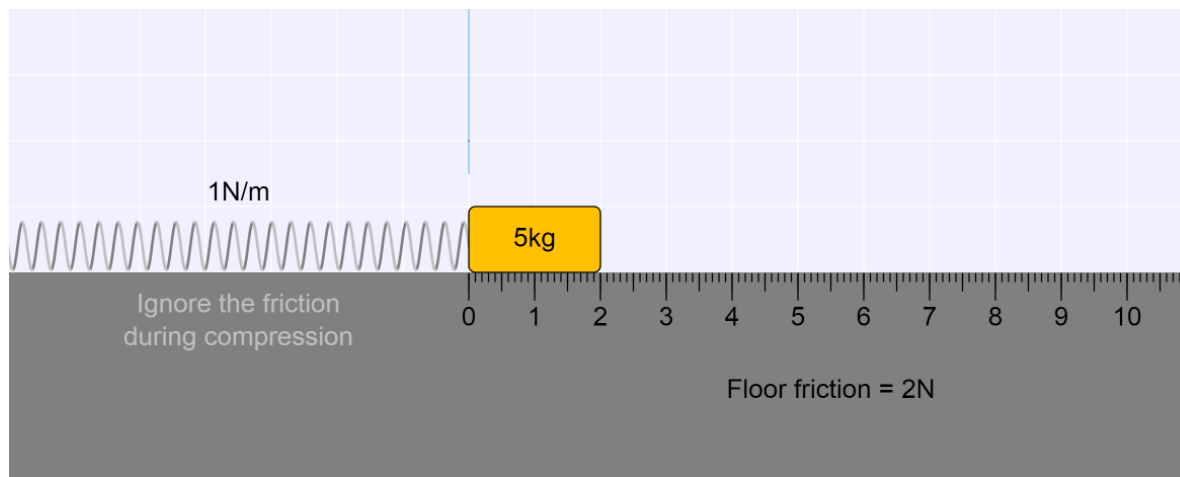
### 2.2 Компютърни симулации в инженерното и природонаучното образование

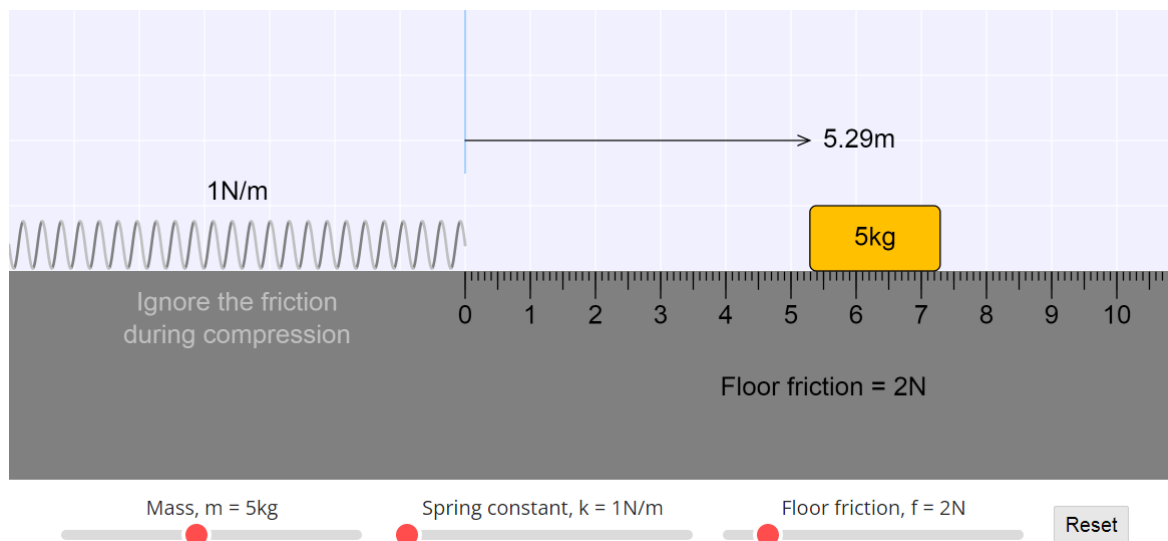
Компютърните симулации трябва да бъдат ключов интерактивен елемент в обучението по инженерни и природни науки (Develaki, 2019). В дистанционното обучение симулациите дават възможност за извършване на дейности, подобни на реалните лаборатории, които са

на разположение в университетския кампус. При присъственото обучение симулациите въвеждат в учебния подход така наречената "виртуална лаборатория", която може да се комбинира с реалната лаборатория, оборудвана с инструменти, компоненти, приспособления и др. В идеалния случай компютърните симулации са достъпни онлайн и могат да се ползват безплатно само с помощта на уеб браузър. Някои компютърни симулации все още са безплатни, но са предназначени за най-често използваните операционни системи и трябва да бъдат изтеглени и инсталирани, за да работят офлайн. За съжаление, много подходящи симулации за инженерното образование не са безплатни.

### **2.2.1 Пример за проста, безплатна, уеб-базирана симулация**

Преди да обобщим понятията, нека представим една проста симулация като пример, както и да разгледаме плюсовете и минусите на обучението чрез компютърни симулации. Тук представяме фундаментална онлайн симулация по механика за превръщането на механичната работа в еластична енергия, която след това се превръща в кинетична енергия и завършва с превръщането на кинетичната енергия в топлина. Читателят може да изпробва динамичната (видеоподобна) симулация чрез следния линк (DongJoon, 2021). От началния екран потребителят може просто да плъзне масата с тегло 5 kg наляво и да остави пружината да избута масата надясно, където след известно време движението на масата спира (вж. избраните скрийншоти на "анимацията" по-долу).





Фигура 2.1. Екранни снимки на симулацията на преобразуванията на енергията при свободно осцилиращо движение

Както може да се види от избраните екранни снимки, обучаемият може да взаимодейства със симулацията, като променя масата, пружинната константа и триенето на пода чрез трите бутона за превъртане. Обучаващият се може също така да избере колко да се свие пружината (-4,6 m в нашия случай).

"Историята", представена в тази симулация, отправя няколко предизвикателства към обучаемия, за да проучи "виртуално" проблема, свързан с пестенето на енергия. Съществуват обаче някои съществени проблеми, ако се опитаме да сравним виртуалния експеримент с реалния:

- а) Симулацията твърди, че триенето по време на компресиране се пренебрегва, което може да бъде пренебрегнато и в реална лаборатория, като казва колко от нашата работа сме предали на пружината при компресирането ѝ. Но пренебрегва ли се и триенето от момента, в който освободим масата, до момента, в който

тялото достигне положение  $0 \text{ m}$  при движение от ляво на дясно? Можете сами да направите изчисления, за да проверите! Или вижте какво се случва, ако триенето на пода е  $3 \text{ N}$ , константата на пружината е  $1 \text{ N/m}$  и свием пружината за  $2 \text{ m}$ . В симулацията виждаме това, което е невъзможно в реалния свят, силата на пружината върху масата е  $2 \text{ N}$  ( $1 \text{ N/m}$  умножено по  $2 \text{ m}$ ), силата на триене е по-голяма ( $3 \text{ N}$ ), но въпреки това масата се движи...

- b) Може ли в реална ситуация човек да избира самостоятелно между маса и сила на триене? Отговорът е "съвсем не", ако увеличим масата, силата на триене също се увеличава, а връзката между двете е коефициентът на триене между пода и тялото. По-добре би било да се позволи на потребителя да избере коефициента на триене вместо силата на триене. Така симулацията позволява на обучаемия да избере параметър, който не е приложим в реалните системи.
- c) Може ли една пружина да върне на масата цялата работа, която е вложена в нея при свиването ѝ? Не, след като масата получи кинетична енергия от еластичната енергия, част от еластичната енергия на пружината се превръща в кинетична енергия на самата пружина. В действителност, след като масата започне да се движи свободно без сила от пружината, пружината се колебае, тъй като масата на пружината не може да бъде нула.

### **2.2.2 Дефиниция на компютърните симулации и тяхното приложение в образованието**

Като начало нека да намерим кратко определение на общия термин "компютърни симулации" (*Какво е компютърна симулация? - определение от Techopedia, n.d.*):

"Компютърна симулация е използването на компютър за имитация на реален процес или система. Симулацията изисква модел или математическо описание на реалната система. Тук моделът е представяне на системата. То е под формата на компютърни програми, които обхващат основните характеристики или поведения на избраната система."

Компютърната симулация е процес на работа с математически модел, който се стреми да съответства максимално на реалната система. Следователно надеждността на компютърните симулации може да се определи чрез сравняване на техните резултати с резултатите от реалния свят, които те целят да имитират.

Компютърните симулации се използват в промишлеността от инженери и лица, вземащи решения, използват се в държавните служби, в научните изследвания и др. Често причината за използването на компютърни симулации е да се изследва динамичното поведение на обекти или системи в отговор на условия, които не могат да бъдат лесно или безопасно приложени в реалния живот, например ядрен взрив ("Computer Simulation | Britannica," 2020). Компютърните симулации също така имат важна роля в образованието и обучението в най-ранните етапи на ерата на ИКТ и ескалират със свободно достъпните уеб симулации.

Компютърните симулации в образованието имат някои съществени особености в сравнение с компютърните симулации, използвани в други области. А именно, родният начин на придобиване на знания се основава на опита в реалността, чрез който обучаемите



изграждат своите знания. Затова традиционно учащите се наблюдават, изследват и изпълняват задачи в реалния свят. Когато се учи чрез компютърни симулации, учащите изграждат знанията си въз основа на компютърна симулация, която се основава на математически модел, който (като такъв) вече се основава на приблизителна представа за реалния свят. Освен това компютърните симулации, използвани в образованието, редовно имат взаимодействия, които може да не са приложими в реалния живот, те са опростени до известна степен, което води до още по-голяма разлика между "реалния свят и симулирания компютърен свят". В инженерното образование най-съществената разлика е дали използваме реална лаборатория (реални инструменти, компоненти, механизми и т.н.) или виртуална лаборатория, която се основава на компютърни симулации на реални лабораторни уреди.

В дистанционното обучение виртуалната лаборатория е доминиращ заместител на реалната лаборатория. Съществуват някои алтернативи на виртуалната лаборатория в дистанционното обучение, представени в продължение, но те могат да заместят само малка част от реалните лабораторни дейности. При присъственото обучение виртуалната и реалната лаборатория могат да бъдат "смесени", което предполага дилема в подходите на преподаване, свързани с двете (Kocijancic & O'Sullivan, 2004). Един от основните въпроси е: за въвеждането в избраната тема трябва да се започне с реалния или с виртуалния свят? При обучението на пилоти на самолети няма дилема, те започват със симулирани самолети и след това преминават към реалния. В обучението по природни науки решението не е толкова еднозначно, тъй като въвеждането на избрани природни явления чрез виртуални

лаборатории може да доведе до погрешни схващания в обучението (Yas et al., 2014), (Agyei & Agyei, 2021).

### **2.2.3 Избрани примери за симулации в инженерното и природонаучното образование**

Има много примери за симулации, разработени специално за образованието, но ще цитираме само някои от тях, които сме изпитали чрез прилагането им с учениците.

#### **2.2.3.1 Йенка**

Това е офлайн приложение, подготвено за Windows и Mac OS. То е безплатно за ученици и учители, ако се използва извън учебните часове (уикенди, късни следобеди), а лицензът за училищен сайт не е скъп. То обхваща математиката, природните науки, технологиите и блоковото компютърно програмиране. Тук представяме симулации за технологични теми.

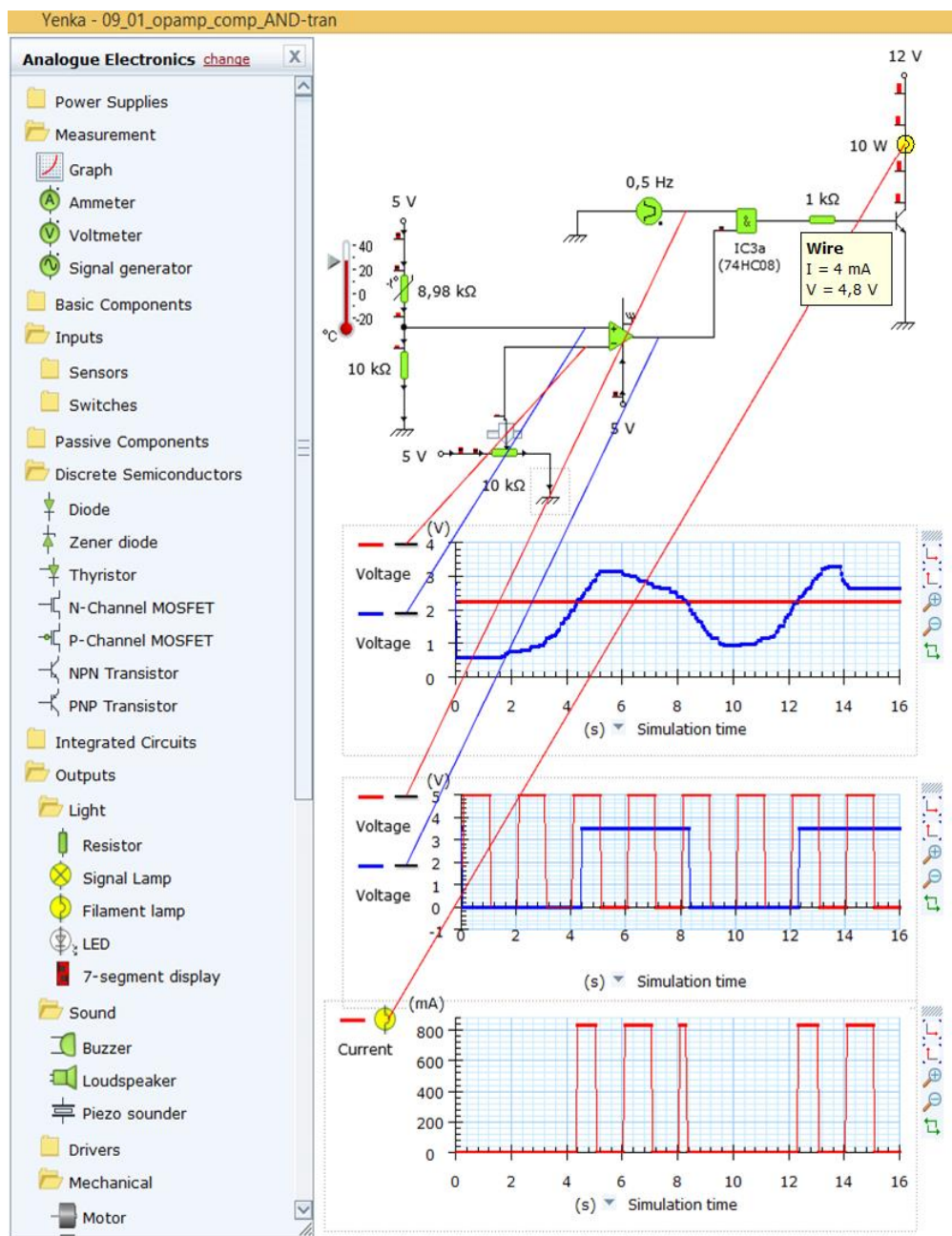
#### Електронни вериги

Можем да създаваме и симулираме работата на кабелни (непрограмируеми) електронни схеми. За създаването на електрически схеми можем да използваме повечето от традиционните линейни и нелинейни компоненти, операционни усилватели, цифрови схеми и др. Освен това можем да включим и интерактивни входни компоненти, разделени на сензори (термистор, светложависим резистор, фототранзистор, потенциометър) и ключове (SPST, SPDT, бутони, ...). Така че взаимодействието се осъществява чрез промяна на интензитета на светлината, натискане на превключвател и т.н. За да демонстрираме

изходи (изпълнителни механизми), можем да избираме между светлинни изходи (лампа с нажежаема жичка, светодиод, 7-сегментен дисплей), звукови изходи (зумер, високоговорител,) и механични изходи (двигател за постоянен ток). В допълнение към различните захранвания има и генератор на функции. За измервания са налични амперметър, волтметър и графичен плотер, който избира между напрежение и ток.

Потребителят може да проектира схеми и да ги запише като файл или да изтегли много файлове с готови проектирани примери.

За да илюстрираме Йенка, нека видим един пример. Да кажем, че искаме да получим известие, че температурата е по-висока от критичната стойност. Критичната температура трябва да може да се задава, като за уведомяване искаме мигаща лампа с нажежаема жичка с мощност 10 W. Във веригата, показана по-долу, потребителят взаимодейства чрез промяна на температурата на резистивния температурен сензор и чрез промяна на позицията на плъзгащия се контакт. Лампата показва, че е включена, като променя цвета си от бял на жълт. Три графични плотера помагат да се анализира веригата. Допълнителна помощ е налична чрез преместване на курсора по веригата (вижте жълт правоъгълник "Wire... (проводник) горе вляво).



Фигура 2.2. Екранни снимки на симулации на примерна електронна схема на Yenka

Въпреки че симулацията на схема на Yenka е посветена на въвеждането в електрониката, тя е доста последователна. Единственото отклонение от реалността е

установено при работата на крушката с нажежаема жичка. Спазена е нелинейността (токът не е пропорционален на напрежението), тъй като температурата на проводника на нажежаемата жичка увеличава съпротивлението. Динамиката обаче е неправилна при бързи промени на напрежението, когато температурата на проводника не може да се променя толкова бързо. В горния пример, ако променим честотата, да речем, на 10 kHz, токът през лампата следва напрежението, което не се случва в действителност.

#### 2.2.3.2 Simul IDE

SimulIDE е симулатор на електронни схеми в реално време, включващ както твърдо свързана, така и програмируема електроника (*Simulide*, 2021). Това е прост инструмент, предназначен за обучение за напреднали, който ви позволява и да се насладите на преживяването. SimulIDE е проектиран да бъде бърз и лесен за използване, но не е предназначен за извършване на критичен анализ или разработване на точни модели; той е идеален за опити и експерименти.

SimulIDE е пакет с отворен код, който може да се инсталира директно в Windows, Linux, Linux AppImage и MacOS. Човек може да изгражда схеми, избирайки няколко пасивни и активни компонента, измервателни уреди, източници, изходи, дисплеи, двигатели и логически ИС. Поддържа подобни интерактивни компоненти като Yenka (LDR, потенциометър, превключватели, резистивни сензори и някои сложни сензори). Програмируемата електроника поддържа няколко микроконтролера PIC и AVR, както и

контролни платки Arduino. SimulIDE може да се реализира и в комбинация с дистанционната лаборатория (González Murillo et al., 2021).

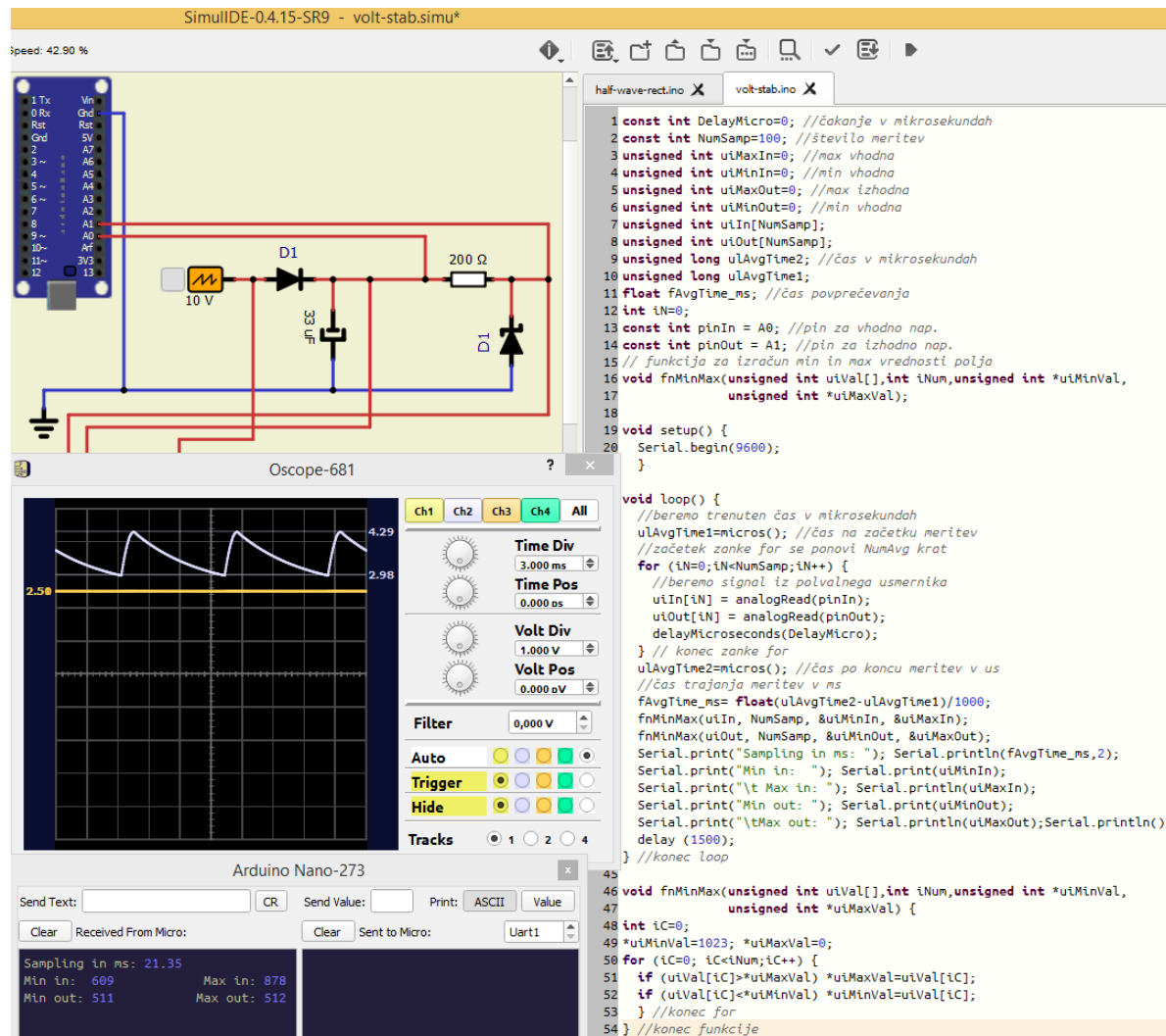
В Педагогическия факултет на Университета в Любляна използваме SimulIDE по време на лекциите в курса по електроника, които се провеждат за стажант-учители по физика, технологии и информатика. Основната цел е студентите да получат представа за програмируемите схеми и допълнителна практика по време на лабораторните упражнения. Симулаторът може да се прилага и за дистанционно обучение.

В продължението представяме един от примерите за схеми, базирани на контролера Arduino nano. Електронната тема е стабилността на източника на опорно напрежение, а от гледна точка на програмирането тя въвежда указатели.

Като се използва симулацията за източника на опорно напрежение, задачата е да се намерят максималното и минималното входно напрежение и максималното и минималното изходно напрежение (вж. фигурата). Програмата не определя действителните напрежения, а стойностите на 10-битовото AD преобразуване като числа между 0 и 1023. Тези четири стойности позволяват да се изчисли стабилността на входното напрежение, стабилността на изходното напрежение, а от горепосоченото - и коефициентът на стабилност на еталонния източник на напрежение. При симулацията стандартните свойства на ценовия диод са доста близки до идеалните, така че стабилността на изходното напрежение при симулацията е по-добра от реалната.

Програмата използва два масива с променливи, един за входния сигнал  $uiIn$  и един за изходния сигнал  $uiOut$ . Целта на функцията  $fnMinMax$  е да намери най-голямата и най-

малката стойност в масив. Тъй като една функция може да връща само една стойност (дори в математиката!), на пръв поглед функцията не връща нищо, както е посочено от етикета "void" (`void fnMinMax (...)`). Тя връща стойности чрез променливи, обозначени със звездичка (`... unsigned int * uiMinVal, unsigned int * uiMaxVal`), наречени указател, което е единственият начин в C / C++ да се промени стойността на параметър в рамките на функция. Нека приемем този пример като начин да накараме функцията да връща повече от една стойност и няма да навлизаме в подробности.



Фигура 2.3. Симулация на програмируема схема, определяща максималните и минималните стойности на входния и изходния сигнал на източника на опорно напрежение

### 2.2.3.3 Tinkercad

Tinkercad е бесплатно и лесно за използване уеб приложение, което дава на следващото поколение дизайнери и инженери основните умения за иновации: 3D проектиране, електроника и кодиране (Autodesk, 2022 г.). То е уеб платформа (разработена от AUTODESK) и може да се използва с всяко устройство (напр. компютър или смартфон),



което може да работи със съвременен уеб браузър (напр. Google Chrome, Safari, Edge, Firefox ...). Tinkercad е облачно базирана платформа, която включва три много често срещани области, с които се сблъскваме в съвременната инженерна наука:

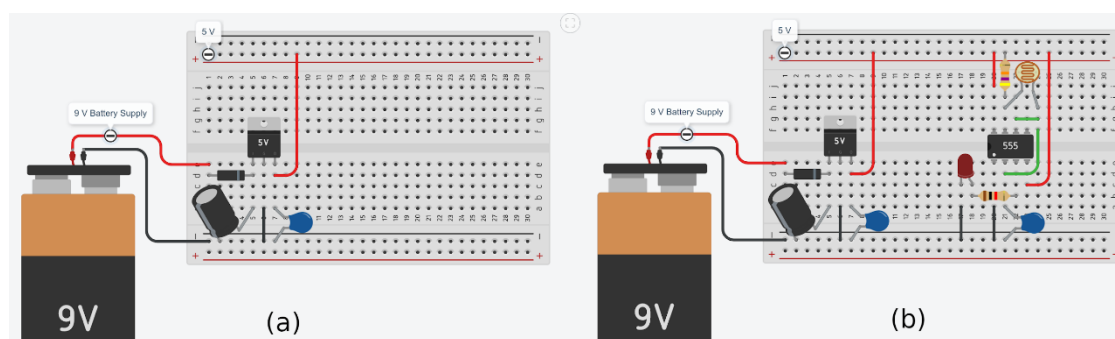
1. 3D дизайн - може да се използва за проектиране на физически части, инструменти или продукти с фокус върху 3D принтирането.
2. Електронни схеми - тук можем да проектираме и симулираме електронни схеми, използвайки различни основни електронни елементи (напр. резистори, кондензатори, индуктори, светодиоди ...), интегрални схеми (напр. логически гейтове, операционни усилватели, таймери 555 ... ) и програмируеми контролери (напр. Arduino Uno, Microbit).
3. Блок "Код" - запознаване с основни концепции за програмиране (напр. инструкции за програмиране, цикли, променливи ...) в случай на проектиране на 3D обекти.

В този раздел ще бъде представена програмата Tinkercad - Circuits, тъй като програмирането често се използва при програмируемата електроника в инженерните науки.

#### Практически примери с Tinkercad - Електрически вериги

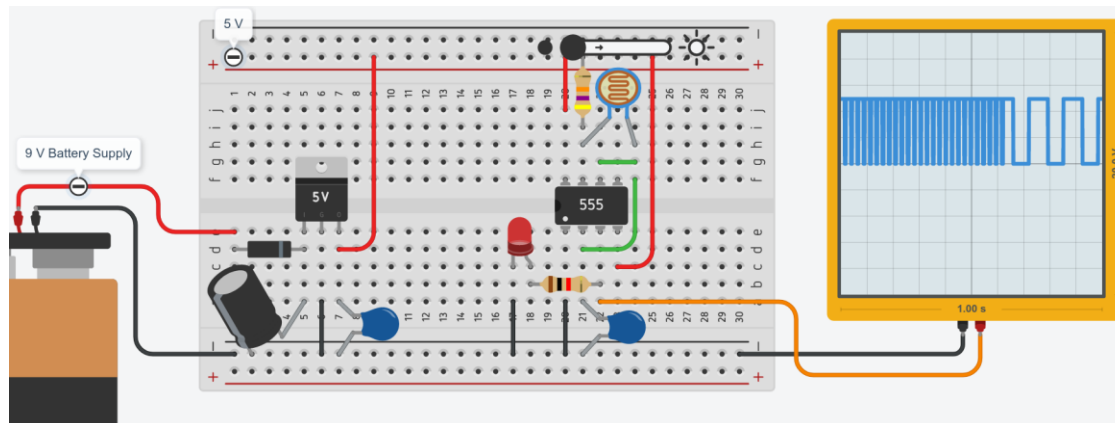
Потребителите на Tinkercad - Circuits могат да проектират виртуални електронни схеми с помощта на "плъзгане и пускане" и да свързват виртуалните части върху виртуална платка. На фигурата по-долу е показан пример за процес на проектиране, при който са сглобени 5 V регулатор и астабилен мултивибратор, които са често срещани схеми, с които се започва при запознаване с електрониката. Релсата за захранване с напрежение 5 V

(последователност а на фиг. 2.4) се сглобява с основни електронни части като батерия, кондензатор, диод, регулатор на напрежение и някои проводници. Освен това веригата е допълнена с астабилен мултивибратор, проектиран с добре познатата интегрална схема 555 таймер (последователност б на фиг. 2.4).



Фигура 2.4. Последователност на проектиране на виртуални електронни схеми

В представената конструкция на астабилния мултивибратор се използва фоторезистор (LDR), който влияе на изходната честота. На потребителя е позволено да симулира осветяването на фоторезистора (както е показано на фиг. 2.5) и по този начин изходната честота ще се променя. За да се покаже зависимостта на формата на вълната на изходното напрежение от съпротивлението на LDR, се използва осцилоскоп, за да се представи изходният сигнал.

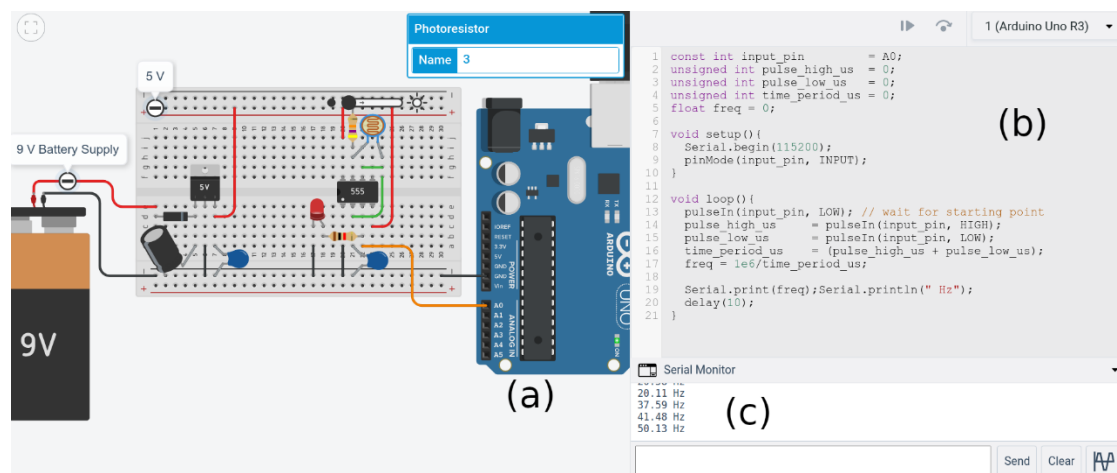


Фигура 2.5. Виртуално взаимодействие на потребителя с някои електронни части и използване на измервателни инструменти

Работният процес на проектиране на виртуална електронна схема е много подобен на конвенционалните лабораторни дейности за проектиране на електронни схеми с реални електронни части (Shalannanda, 2020). Въпреки че опитът от проектирането на виртуална схема е доста по-различен от традиционния, резултатите показват, че същите ефекти от обучението могат да бъдат постигнати чрез използването на софтуерния инструмент Tinkercad - Circuits (Panskyi et al., 2021).

Tinkercad - Circuits може да симулира не само аналогова електроника, но и цифрова и програмируема електроника. Нещо повече, той позволява комбинирането на тези електронни светове в една и съща схема, което не е лесна задача и често не се среща дори в платения професионален софтуер. По този начин може да се симулира различна програмируема електроника, като например микроконтролери (напр. ATTiny) или платки с програмируеми контролери (напр. Arduino UNO или micro:bit). На фиг. 2.6 е показан пример, при който измервателният инструмент от фиг. 2.5 е заменен с програмируема

платка Arduino UNO (част (а) на фиг. 2.6) и е програмиран да измерва честотата на изходния сигнал.

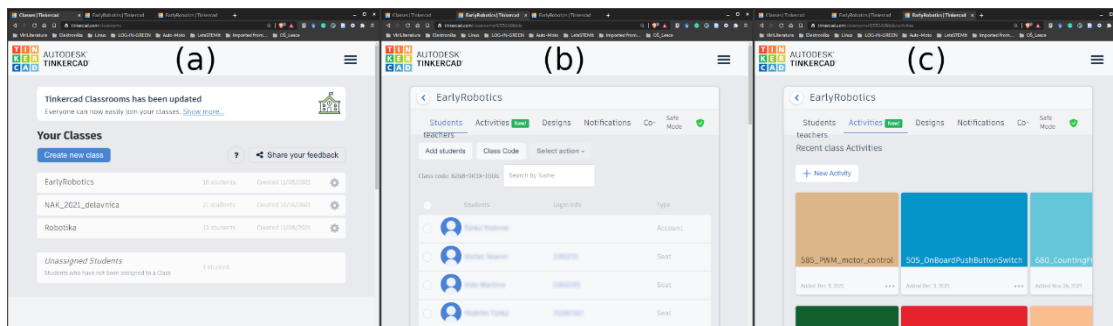


Фигура 2.6. Пример за комбиниране на аналогова и програмируема електроника

Програмата може да бъде написана в програмни блокове, подобни на Scratch, за начинаещи, или в среда, подобна на ArduinoIDE, с помощта на езика за програмиране C++ за напреднали потребители, както е показано на фиг. 2.6 (част (б)). Платформата Tinkercad - Circuits позволява също така използването на виртуалния монитор Serial (част (в) на фиг. 2.6) за показване на данните, изпращани чрез серийна комуникация.

### Класове и дейности с Tinkercad

Представеният Tinkercad - Circuits е чудесен образователен инструмент. Тъй като цялата платформа Tinkercad е образователно ориентирана, трябва да споменем използването на виртуални класове и техните лекции. Учителят може да създаде няколко класа, както е показано на фиг. 2.7 (раздел (а)), и да покани учениците да се присъединят към даден клас (фиг. 2.7 - раздел (б)). След това учителят може да подготви дейностите на учениците, както е показано на фиг. 2.7 (раздел (в)).



Фигура 2.7. Класове, ученици и дейности в Tinkercad

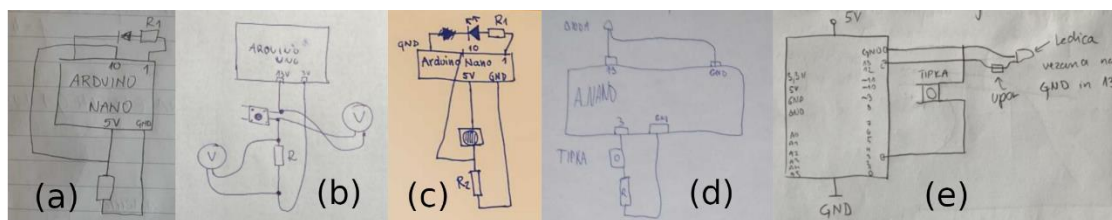
Работата на всеки ученик се записва в раздел Дейности и учителят може да оцени работата на ученика. Учителят може да наблюдава работата на ученика в реално време и може да взаимодейства с работата на ученика и да предложи помощ, ако е необходимо. Тази платформа обаче не включва никакви инструменти за комуникация, поради което трябва да се използват други образователни платформи, за да се подобри взаимодействието и комуникацията между учителя и ученика (Vidal-Silva et al., 2019).

### Заключения за Tinkercad - Електрически вериги

Както е представена, платформата Tinkercad - Circuits предлага страхотни виртуални преживявания при проектирането на електронни схеми и е единствена по рода си. Затова тази платформа беше широко използвана по време на периода на блокиране на COVID-19 от учителите по инженерни науки по целия свят. През този период платформата беше оценена в много изследователски случаи и бяха отчетени няколко образователни ползи.

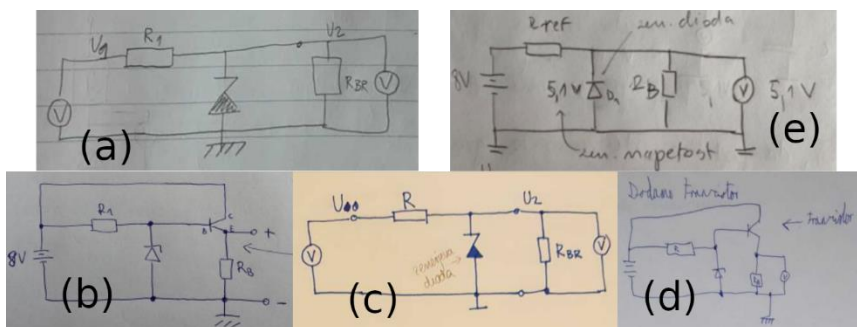
Горещо препоръчваме използването на платформата Tinkercad, но трябва да отбележим, че забелязваме съществени нередности в чертежите на учениците на електронни схеми по отношение на електронните вериги, използвани в Tinkercad - Circuits.

Когато ги помолихме да начертаят електронна схема, в която можем да разпознаем натискане на клавиш с Arduino UNO и след това да включим светодиоди, получихме проекти на схеми, представени на фиг. 2.8.



Фигура 2.8. Електронни схеми с Arduino UNO, бутон и светодиоди

Те успяха да съставят доста подходящи електронни схеми на регулатора на напрежение с диод, които са показани на фиг. 2.9. Тази схема беше представена на учениците и в режим на дистанционно обучение с помощта на друга симулационна програма, наречена Yenka. Оценките от (а) - (д) съответстват на изпита на същия студент.



Фигура 2.9. Електронни схеми с Arduino UNO, бутон и светодиоди

Мнозинството от авторите са съгласни, че Tinkercad - Circuits "осигурява преживявания, подобни на конвенционалните лабораторни дейности", а самата платформа е интуитивна и лесна за използване (Eryilmaz & Deniz, 2021; Gruenewald et al., 2021; Panskyi et al., 2021; Praselia et al., 2021; Shalannanda, 2020; Vidal-Silva et al., 2019). Те също така са съгласни, че учениците придобиват знания по програмиране и електроника, но проучването

с контролната и експерименталната група показва, че няма значителна разлика в придобитите знания между групите (дистанционна и традиционна). Panskyi et al. (2021) и Vidal-Silva et al. (2019) също са съгласни, че удоволствието, удовлетворението и мотивацията на учениците са по-големи при традиционния начин на обучение с реални електронни части. Няма обаче последователни данни дали е добре/зле, ако платформата е само уеб базирана. Някои посочват, че ако платформата е уеб базирана, тя ще работи на голямо разнообразие от устройства и няма трудности с инсталирането (Praselia et al., 2021). Докато Eryilmaz и Deniz (2021) съобщават, че е необходима надеждна и бърза интернет връзка, която не е налична в по-бедните части на света.

#### 2.2.3.4 Интерактивни симулации на PhET

Онлайн симулациите са достъпни безплатно на уебсайта на PhET, хостван от Университета на Колорадо. Симулациите имат за цел да предоставят (*PhET Interactive Simulations*, 2015 г.):

- интерактивни дейности, основани на научни изследвания,
- визуално разбиране на понятията, анимиране на невидимото за окото чрез използване на графики и интуитивен контрол за допълнително насърчаване на количественото изследване,
- предоставя виртуални инструменти, включително линейки, секундомери, волтметри и термометри.

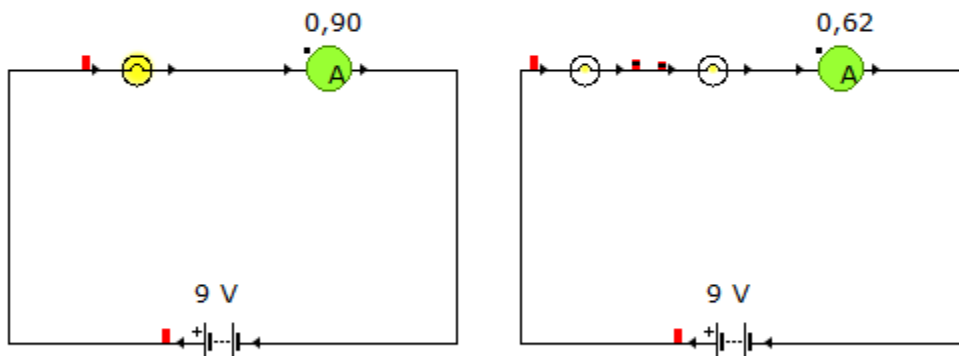
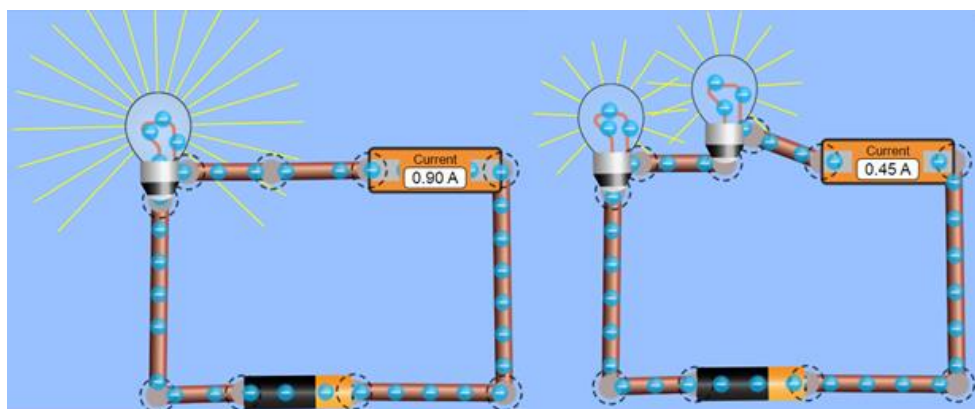
Преподавателите съобщават за положителното въздействие на въвеждането на симулации на PhET в обучението по STEM, като твърдят, че виртуалната лаборатория PhET е иновативна и ефективна за преподаване на различни теми (Doloksaribu & Triwiyono, 2020), (Sukarni et al., 2020). В едно изследване, изучаващо изучаването на закона на Архимед, дори се стига до заключението, че използването на виртуални лаборатории (т.е. PhET) има по-добра процентна стойност в обучението на учениците в сравнение с използването на експериментални лаборатории (Safitri et al., 2020). Въпреки това в няколко симулации на PhET от различни теми могат да се открият недопустими опростявания, неточности и недостатъци, въпреки че не успяхме да намерим документи, в които да се съобщава за това. Както вече беше споменато по-горе, симулацията изисква модел или математическо описание на реалната система, за да се имитира реалният свят. Така че симулациите по дефиниция са повече или по-малко близки до реалността. Симулациите, разработени за целите на обучението, като например PhET, също опростяват модела, за да го направят по-лесен за разбиране.

Нека представим една от симулациите на PhET, която е невярна. На фигурата по-долу са представени две основни вериги, състоящи се от батерия, амперметър и лампа с нажежаема жичка, вляво една лампа, вдясно две еднакви лампи, свързани последователно.

По-долу са показани същите вериги, симулирани в Yenka. Както се вижда, при симулацията на PhET токът с две лампи е наполовина по-малък в сравнение с тока с една лампа (0,90 A за една лампа, 0,45 A за две лампи). В Yenka токът с две лампи е значително по-голям от половината от тока в случай на една лампа (0,90 A за една лампа, 0,62 A за две



лампи). Съпротивлението на нажежаемата жичка е силно зависимо от температурата. Следователно лампата с нажежаема жичка е нелинеен компонент, например при половин напрежение токът е повече от половината. Следователно, ако учениците измерват в реална лаборатория, ще открият значителна разлика в сравнение със симулацията на PhET, докато симулациите на Yenka съответстват на реалната ситуация (следователно за две лампи 0,45 A е грешно, 0,62 A е добре).



Фигура 2.10. Пример за грешна основна симулация (горе) и адекватна симулация (долу)

### 2.3 Интерактивно видео

Видеото често се използва в образованието, за да даде възможност на учениците да научат теми, които не могат да бъдат представени в реално време, или когато преподаването се извършва асинхронно. Интерактивните видеоклипове са особено полезни, тъй като в тях са интегрирани елементи на интерактивност, като хипервръзки, вградени тестове, интерактивни 3D обекти и интерактивни карти (Kolås, Nordseth in Hoem, 2016). Интерактивните видеоклипове често се използват в МООС, както и в други форми на дистанционно обучение.

Видеото дава възможност на учениците да спират на пауза и да възпроизведат части от обяснението, когато не го разбират, когато го гледат за първи път. Вградените във видеото тестове им помагат да проверят разбирането си на темата, разгледана във видеото, и могат да ги насочат да преработят частта, която не разбират правилно. Когато се показват въпроси от викторината, видеоклипът обикновено спира да се възпроизвежда, докато не се отговори на въпросите. Те могат да бъдат от различен тип, например въпроси с избор между няколко отговора, въпроси с няколко отговора, въпроси за попълване на празно място и въпроси за съпоставяне. Използването на викторините ангажира учениците с активно участие вместо с пасивно гледане на видеоклипа, като им помага да се съсредоточат и концентрират върху съдържанието на видеоклипа (Kolås, Nordseth in Hoem, 2016).

Хипервръзките се използват главно за предоставяне на допълнителна информация по темите, разгледани във видеоклипа. Хипервръзките могат да водят към външни уебстраници или към определена част от самото видео.

В интерактивните видеоклипове могат да бъдат включени и 3D обекти и интерактивни карти. Зрителят може да върти 3D обекта, докато видеосъдържанието се възпроизвежда във фонов режим. От друга страна, вградените интерактивни карти позволяват на учениците да ги увеличават и намаляват, докато видеото се възпроизвежда. Те могат да заемат целия екран или само част от него (Kolås, Nordseth in Hoem, 2016).

Един от инструментите, които могат да се използват за добавяне на интерактивни елементи към видеоклипа, е H5P. H5P може да бъде интегриран в Moodle и позволява на учителите да добавят хипервръзки, текстови полета, както и различни видове въпроси към свързаното видео. Едно от предимствата на използването на H5P в Moodle е, че отговорите, които учениците дават, се съхраняват в Moodle и могат да бъдат прегледани от учителя.

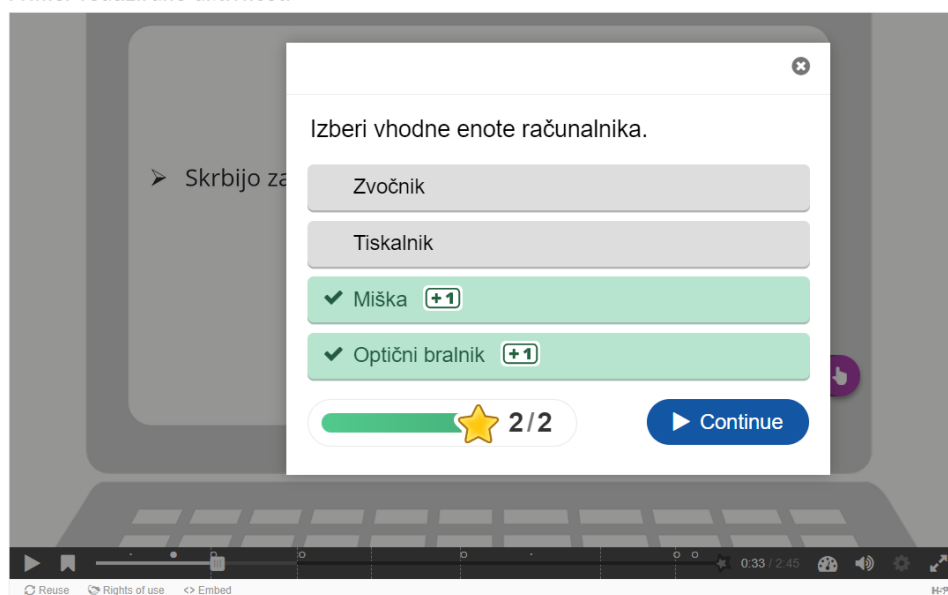
Други инструменти, които могат да се използват за добавяне на интерактивни елементи към видеоклипа, са Spott, EdPuzzle, Nearpod, Camtasia Studio, Hapуak, PlayPosit, WireWax и Adobe Captivate.

### **2.3.1 Пример за използване на викторина в интерактивно видео с помощта на H5P**

Учениците създадоха интерактивни видеоклипове, за да представят различни части на компютъра. Първоначално те записаха видеоклипа, а след това добавиха различни интерактивни елементи към него с помощта на H5P. Интерактивните елементи спират видеоклипа, така че учениците могат да се съсредоточат върху добавения интерактивен елемент. Това бяха текстови полета с допълнителна информация, хипервръзки към уебстраници и различни видове въпроси: въпроси с избор между няколко отговора, въпроси

с отбелязване на верните отговори и въпроси с влачене и пускане. Те дават възможност на учениците да обмислят наученото до момента и да получат незабавна обратна връзка за знанията си. На картинката по-долу можете да видите пример за обратна връзка, която се дава на учениците, когато отговарят на въпроси с множество верни отговори.

Primer realizirane aktivnosti



Strojna oprema računalnika by U is marked with [CC0 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Фигура 2.11. Пример за обратна връзка, предоставена на ученик в H5P (Jelenec et al., 2021)

## 2.4 Реални лабораторни дейности в дистанционното обучение

Виртуалните лаборатории, базирани на симулации, не са толкова трудни за прилагане в дистанционното обучение. В сравнение с реалните (физически) лаборатории можем да говорим за предимства и недостатъци (Chan & Fok, 2009). Нека да цитираме някои основни предимства: (i) дава възможност за лабораторни опити по всяко време и навсякъде, (ii) осигурява безопасна среда в работилницата, без да е необходим надзор, (iii) много

индустрии използват софтуер за симулации за тестване и разработване и студентите се запознават с това, (iv) по-рентабилни, особено за сложни схеми, които могат да изискват няколко опита и грешки. Има обаче и недостатъци: (i) обезкуражава учениците да изучават физическите инструменти и реалните устройства, (ii) обезкуражава прякото сътрудничество и взаимодействие между ученици и учители, (iii) не се постигат физическите, практическите умения, които се очакват от един инженер.

Може би най-големият недостатък на виртуалните лаборатории е, че те не съответстват напълно на реалната лаборатория, така че въпросът е до каква степен виртуалните лаборатории могат да дадат компетенции за решаване на сложни, нестандартни проблеми? Освен това когнитивната област е една от трите области в таксономията на ученето, а практическите умения са тясно свързани с психомоторната област. Развитието на тези умения изисква практика и се измерва по отношение на скоростта, точността, разстоянието, процедурите или техниките при изпълнение.

Обобщавайки плюсовете и минусите, може да се заключи, че не е въпрос на това дали е по-добре да се използва реална или виртуална лаборатория, тъй като и двата подхода, когато се допълват, могат да допринесат за по-ефективно активно обучение, насочено към преподаване на различни компетентности (Kocijancic & O'Sullivan, 2004).

За да се осигури поне малко реален лабораторен опит в дистанционното обучение, най-често срещаните решения са следните: (i) реалната лаборатория все още се намира в кампуса, но достъпът до нея е отдалечен чрез интернет, (ii) евтини инструменти, компоненти, приспособления и др. са достъпни в домовете на студентите, (iii) студентите

изтеглят или правят свои файлове (видео, звук и др.) на реални явления, устройства и събират реални данни, които да бъдат обработени.

#### **2.4.1 Дистанционна лаборатория**

Дистанционна лаборатория означава, че учениците могат да достигнат и да взаимодействат с реални лабораторни апарати, инструменти и т.н. от домовете си чрез интернет (*What Are Remote Laboratories?*, n.d.). Следователно учениците не могат да боравят директно с оборудването, тъй като физическите действия (например манипулиране с ръце, натискане на бутони, въртене на копчета) не са възможни от разстояние. За тази цел лабораторията в кампуса може да бъде надградена до дистанционна лаборатория с помощта на дистанционен интерфейс, който представлява специфично оборудване между потребителя и лабораторията. Дистанционният интерфейс трябва да поддържа двупосочни действия. Потребителят дистанционно управлява и наблюдава ("борави") с апаратурата, както и събира измерени данни, получени от сензори (с помощта на системи за събиране на данни) и/или аудио-визуални данни (с помощта на видеокамери и микрофони). Освен това отдалеченият интерфейс се грижи да даде възможност за достъп на един потребител по едно и също време за конкретна лабораторна работа, както и да гарантира, че работното място в края на сесията на потребителя автоматично се нулира, като се привежда в начално състояние. Очевидно е, че разработката на дистанционния интерфейс е сложна, а също и скъпоструваща задача. Предимството в сравнение с виртуалната лаборатория е, че дистанционното обучение дава възможност на студентите да се запознаят с реални

лабораторни ситуации, а също и да обработват реални данни. Освен това се предполага, че лабораторията е на разположение 24 часа в денонощието - но все пак по-сложните настройки на експерименти, по-специално с механични задвижвания, изискват наблюдение от технически персонал.

Най-пресният пример за отдалечена лаборатория е (разбира се) електрониката (Sousa et al., 2010). За даден набор от електронни компоненти дистанционният интерфейс предоставя матрица от релета, които осъществяват връзки между компонентите. Включената система за събиране на данни взема проби от данни вместо амперметри, волтметри и осцилоскопи и предава данните дистанционно на учениците. Не се изисква аудио-видео предаване. В сравнение с виртуалната лаборатория по електроника (споменахме Yenka, SimulIDE и PhET), дистанционната лаборатория по електроника решава проблема до каква степен са надеждни "симулираните измерени данни" в сравнение с данните, получени от реалните уреди. Все пак дистанционната лаборатория не може да осигури психомоторния опит, свързан с работата с реално лабораторно оборудване и аксесоари.

Прилагането на дистанционната лаборатория е още по-сложно в други инженерни дисциплини, като например машиностроене, мехатроника и т.н., където управлението на оборудването е много повече от осъществяване на връзки между електронни компоненти, тъй като те включват реално боравене с апаратура, което изисква прецизно управлявани двигатели, заместващи човешките ръце.

В заключение, отдалечената лаборатория може да допринесе за дистанционното обучение с част от "реалния опит", но не може да допринесе много за някои от

компетенциите на учениците, свързани с практическите умения, които играят важна роля в инженерните курсове. Лабораторната работа е свързана не само с развиване на психомоторни умения, но и с развитието на когнитивните и афективните области за конкретния курс.

#### **2.4.2 Практически лабораторни дейности в домашни условия**

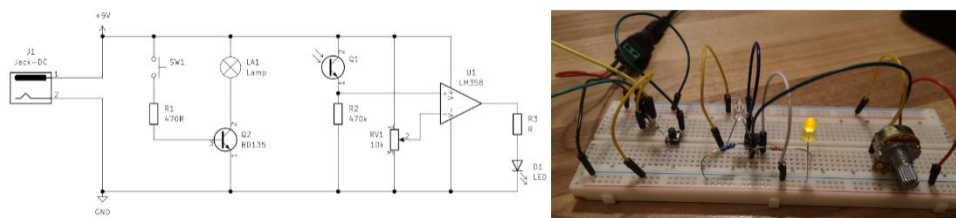
В далечния контекст на предоставяне на реален опит на учениците от практически лабораторни дейности, отдалеченият достъп до лабораторията в кампуса не е единствената възможност. В случай на не толкова сложна (т.е. скъпа) апаратура, реалната лаборатория може да бъде пусната в домовете на учениците, което в много случаи е било пуснато за първи път по време на т.нар. пандемия (Owolabi et al., n.d.). Някои от предметите, които вече са част от нашето ежедневие, могат да бъдат основа, като например термометри и домакински съдове. Смартфоните също могат да се използват не само за заснемане на видео/аудио, но и чрез прилагане на вградени сензори, поддържани от безплатни мобилни приложения. В някои области, като електрониката, цените на компонентите в последно време спаднаха дотолкова, че комплектите за работно място могат да бъдат закупени от училището (университета) и доставени до домовете на учениците или дори да бъдат закупени от самите ученици. Нека представим някои от примерите за домашни лабораторни дейности на ученици, проведени в Университета в Люблина, Факултет по образование.

##### **2.4.2.1 Домашни експерименти**



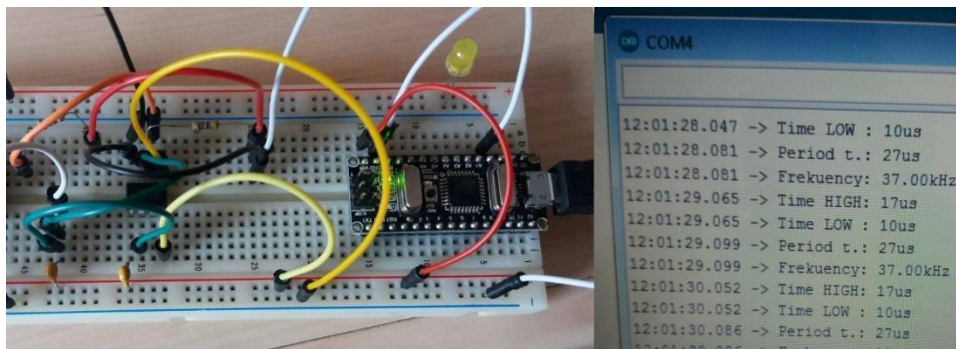
Въпреки че много части за електроника са достъпни, добра практика е учениците да се снабдят с такова оборудване. Предлагат се различни "стартови комплекти" на цени от 30 до 50 евро, които предлагат достатъчен първоначален опит и допълват значително дистанционното обучение. Учителят може да разработи поредица от кратки разнообразни задачи, при които наборът от грешки е предвидим и по този начин управляем. По време на лекциите учениците ще допускат грешки и това ще бъде важен опит за тях. Недостатъкът на този подход за дистанционно обучение обаче е трудността при решаването на задачите от преподавателя, който не оценява физическото устройство.

Намирането на всякакъв вид грешки във физическо устройство с помощта на виртуални инструменти не е лесна задача. На фиг. 2.12 са представени схемите на предвидената схема и изображение на самата физическа схема, изпратено от ученик с молба за помощ. Изключително трудно е да се забележи грешна връзка и/или неправилно ориентирана част. Единственият вариант в този случай е ученикът да се снабди и с волтметри и да бъде насочен да измерва различни точки на изпитване по веригата. Тази процедура отнема повече време и е по-трудна за учениците, тъй като насочването се извършва само устно. Въпреки това трябва да се отбележи, че подобен процес предлага и по-добра представа за процеса на решаване на проблема.



Фигура 2.12. Схема за откриване на светлина (вляво) и прототипна схема (вдясно)

Въпреки това простите и достъпни инструменти за анализ няма да са достатъчни при по-сложни електронни схеми. Инструменти като осцилоскопи, цифрови анализатори ... могат да се окажат от решаващо значение, но те също са скъпи. В такава ситуация бяхме принудени да намерим обходен път, за да проверим правилността на формата на носещата вълна в схемата за АМ модулация. Използвахме допълнителен контролер Arduino NANO и с него направихме измерването, както е представено на фиг. 2.13.



Фигура 2.13. Схема на трептене (вляво) и измерен интервал от време (вдясно)

#### 2.4.2.2 Проекти в домашни условия

Домашните проекти обикновено са по-сложни проекти, при които онлайн решаването на проблеми е изключително трудно - ако изобщо е възможно. Ето защо е особено важно учениците да имат достатъчна база от знания по конкретната тема и да са имали опит в решаването на малки проблеми в миналото (вж. глава 2.4.2.1).

Учениците, които нямат опит в проектите от типа "направи си сам", са склонни да завършат проекта на един етап. Обикновено този подход завършва с няколко грешки в крайния проект. Решаването на един проблем (нека го наречем например проблем "А") няма да има желания ефект в крайния проект, тъй като има и проблеми "Б", "В" и т.н. Ако

проектът няма да се получи след отстраняването на проблема "А", ученикът пак ще се опита да реши същия проблем "А". В някои случаи учениците дори са готови да отхвърлят правилното решение на проблем "А", като в крайна сметка изобщо не решават проблема.

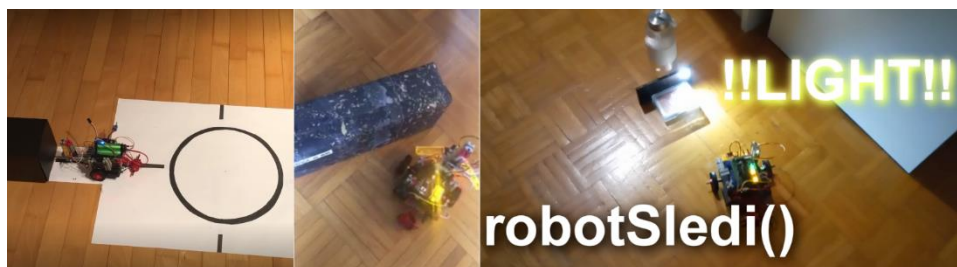
За да избегнем ситуация, в която човек може да направи няколко грешки в един работен процес, трябва да забавим напредъка си и да тестваме всяка стъпка. В областта на програмирането съществува уникален подход за разработване на софтуер, наречен "разработване, базирано на тестове" (дефиниран от Kent Beck (2002)), при който тестването и разработването на софтуер са неразделни процеси. Този подход трябва да се възприеме и в дистанционното обучение, особено при мащабни проекти. По този начин преподавателят трябва да насърчава учениците да преминават към възможно най-малките стъпки и да тестват всяка стъпка сама за себе си.

Може да се представи пример от "Ранния курс по роботика", където учениците бяха оборудвани с много елементарен конструкторски комплект (представен на фиг. 2.13). Конструкторският комплект включва (от ляво на дясно на фиг. 2.13): контролер Arduino UNO с модул за роботика RobDuino, батерии, USB кабел, основни части за електрониката (резистори, LDR, електрическа крушка, светодиоди (Light Emitting Diodes), бутон, инфрачервен сензор за разстояние), проводници, основни конструктивни елементи, постояннотокови двигатели с редукторно задвижване и колела.



Фигура 2.14. Части на роботиката

Курсът беше разделен на две части. Първата част от лекциите беше ръководена от учителя, като в нея беше представено използването на отделните части на учебния комплект. Пример за всяка част беше тестван и от учениците. Втората част от лекциите беше проектно ориентирана, където учениците можеха да планират своя задача и след това да я решат с проектирания мобилен робот. На фиг. 2.14 са представени някои проекти (от ляво на дясно): Мобиленят робот трябва да се паркира пред гараж, мобиленят робот трябва да открие обект или стена и да я заобиколи, а мобиленят робот трябва да открие източник на светлина и да се насочи към него.



Фигура 2.15. Примери за ранни проекти по роботика

### 2.4.2.3 Видео и аудио анализ

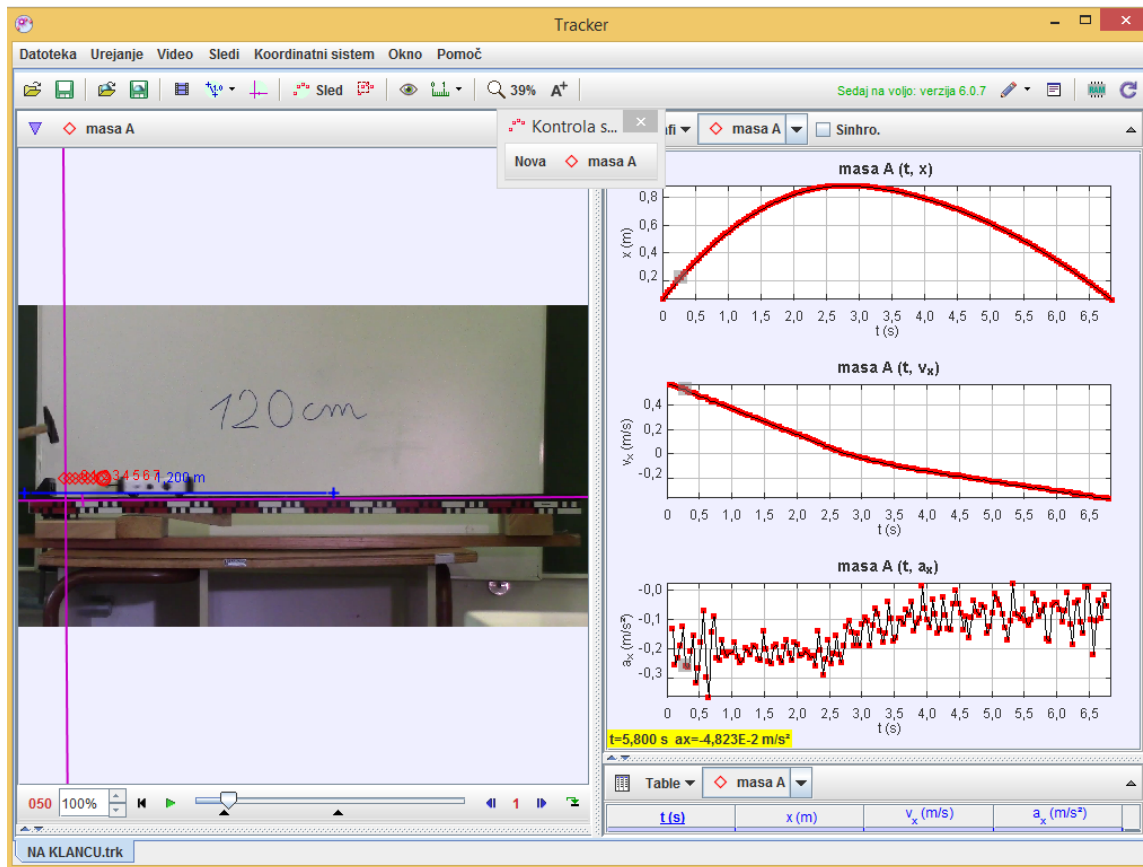
Един от вариантите за предоставяне на реални данни на учениците може да бъде част от видео- и аудиофайлове, както и комбинация от двете. Това означава, че реалните измервания в лабораторията в кампуса се заменят с цифрови файлове, които се предоставят на студентите за анализ, или още по-добре - студентите сами заснемат видео/аудио файлове в домашната си среда и сами правят анализи на файловете, като използват специални софтуерни инструменти.

Нека представим типично приложение на видеоанализа, наречен Tracker (Tracker, 2009), в курс за учители по физика. Tracker е безплатен инструмент за видеоанализ и моделиране, изграден на базата на Java рамката Open Source Physics (OSP). Той е проектиран да се използва в обучението по физика. Основната цел на пакета е ръчно и автоматизирано проследяване на обекти с наслагвания и данни за позиция, скорост и ускорение.

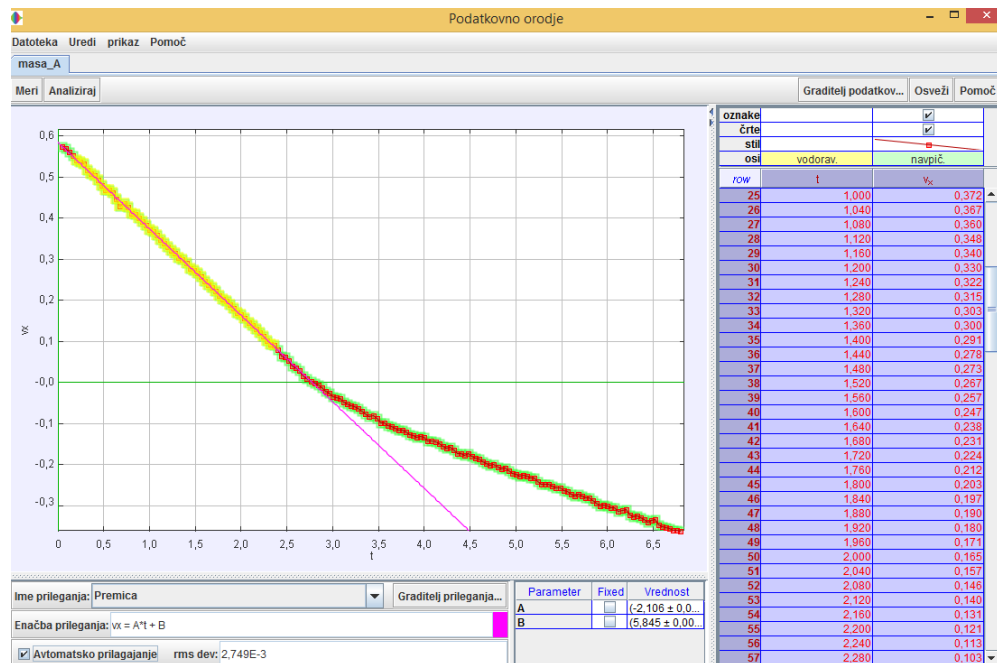
Най-основната процедура за видеоанализи е да се отвори обикновен видеофайл за проследяване, да се изреже основната част от видеото, представляваща наблюдаваното движение, да се определят посоките на координатите  $x$  и  $y$  и началната точка, да се калибрира мащабът на видеото (например какво преместване на видеото съответства на разстояние от един метър), да се маркира областта на модела върху движещия се обект, който искате да проследите автоматично, да се начертае и проследи (разстояние спрямо време). Чрез цифрово извеждане проследяващото устройство показва графики, както и цифрови данни за скоростта и ускорението, както можем да видим на екранната снимка по-долу. Хубавият момент тук е, че се съобразяваме с реални ситуации на движение, а не с

въображаемо идеално състезание на автомобила нагоре-надолу (каквото правят повечето симулации). Едно реално нещо, което трябва да се вземе предвид, е триенето и (по-малко влиятелното) съпротивление на въздуха. Следващият реален проблем е, че измерените извадки на позицията спрямо времето не пренебрегват грешките при измерването. Следователно кривата на позицията спрямо времето е гладка, производната скорост спрямо времето е вече по-малко гладка, докато ускорението спрямо времето е далеч от гладкост. И това се случва при всички анализи на реални данни.

Уловените данни могат да бъдат експортирани в приложения за електронни таблици за по-нататъшни анализи. Но Tracker поддържа много числени функции за анализ на данни, като например извършване на някои анализи на позицията спрямо времето или производни по отношение на функциите за най-добро съответствие. Пример за най-добре прилягащата линейна функция за избрания интервал от време на скоростта е показан по-долу.



Фигура 2.16. Проследяване на движението на количка нагоре и надолу по хълма чрез позицията, както и чрез производните скорост и ускорение

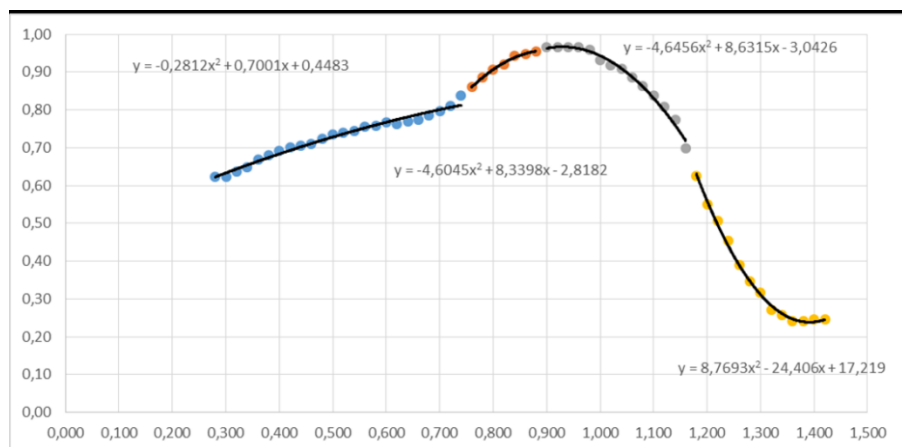
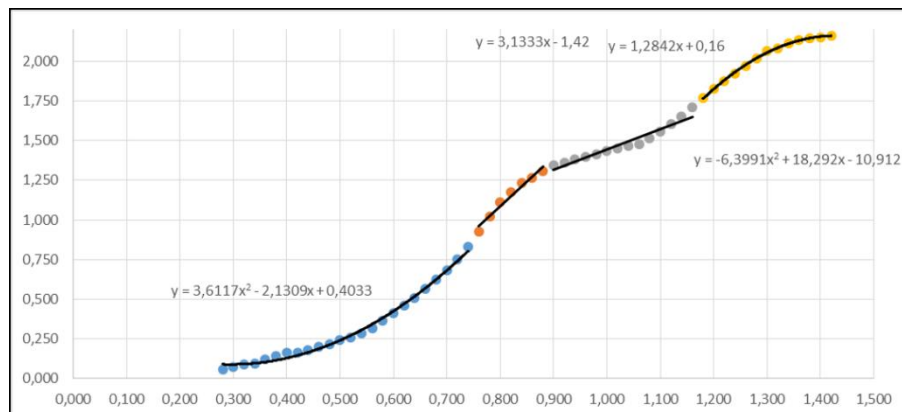


Фигура 2.17. Най-добре прилягаща линейна функция за скоростта в избран интервал от време

За прилагането на софтуера Tracker по дистанционен начин учениците бяха помолени да направят своите домашни проекти. Това означава, че те трябваше да запишат видеозапис на движението на купола у дома, да направят анализ на видеозаписа с помощта на Tracker и да докладват резултатите на студентите в групата и на професора чрез видеоконферентна връзка.

По-долу можете да видите окончателните анализи, направени от нашата ученичка, която записа скока си с двоен крак напред. Поради сложността на движението нейният подход за анализ беше да раздели цялото движение на четири отделни режима за хоризонтално и вертикално движение.





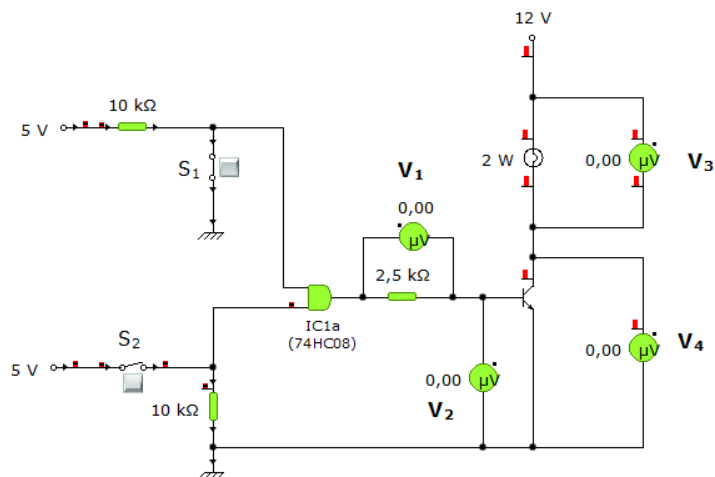
Фигура 2.18. Функции на апроксимация за хоризонтални (горе) и вертикални (долу) интервали, разделени на четири подинтервала

## 2.5 Онлайн тестове

Преди всичко трябва да разгледаме до каква степен онлайн тестовете могат да се използват за оценка на по-високите когнитивни нива според таксономията на Блум. Могат ли онлайн тестовете автоматично да оценяват креативността, възможно ли е да се оцени дивергентното мислене с онлайн тестове?

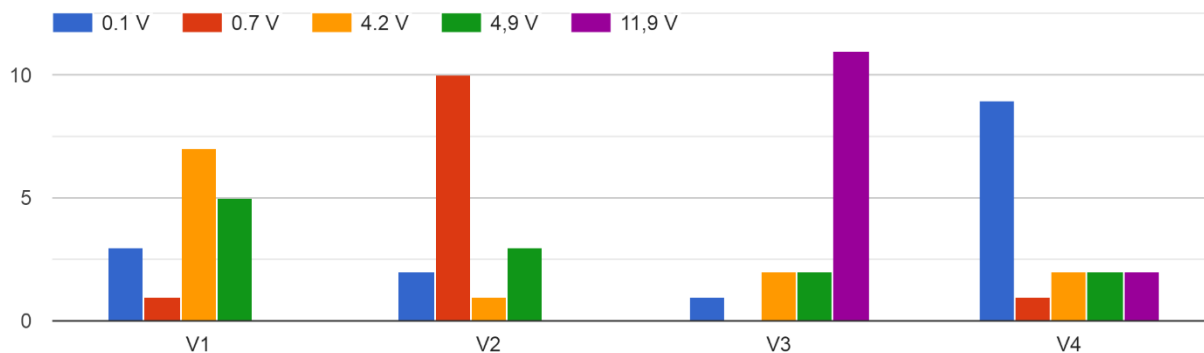
### 2.5.1 Пример за използване на онлайн викторини за незабавна обратна връзка с учителя

Представяме пример за използване на симулации на Yenka в комбинация с онлайн тест (кратък тест) в уводен курс по електроника. При обучението лице в лице учителят представя схема в симулация, която е спряна на пауза, учениците са помолени да отговорят на онлайн теста с помощта на лаптопи или смартфони, след това учителят представя резултатите от теста и обсъжда кои отговори могат да бъдат верни, накрая отговорите се проверяват с помощта на симулацията. При дистанционното обучение процедурата не е много различна, използваме видео срещи, за да осигурим синхронно обучение.

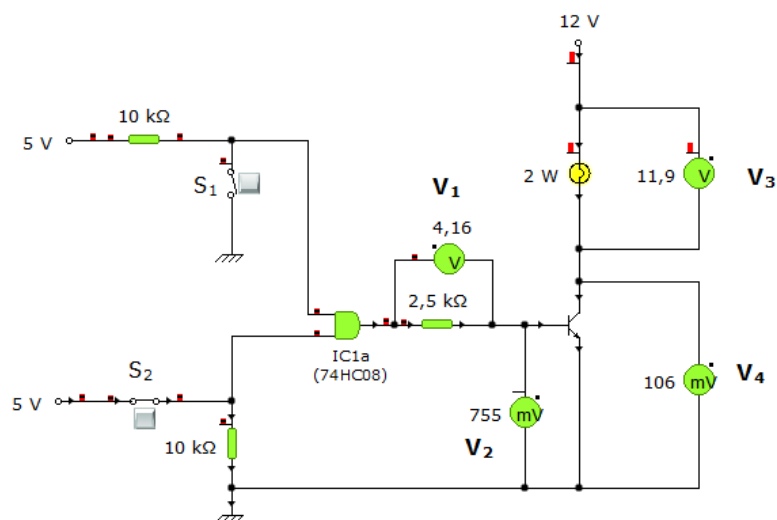


When we close switch S2 at the input of the gate AND we get a logic 1 (potential 5 V). What values are voltmeters V<sub>1</sub> to V<sub>4</sub>?

a) 0,1 V  
 b) 0,7 V  
 c) 4,2 V  
 d) 4,9 V  
 e) 11,9 V



Фигура 2.19. Пример за онлайн тест с използване на симулации на Yenka със скрити резултати



Фигура 2.20. Пример за онлайн тест с използване на симулации на Yenka с изложени резултати

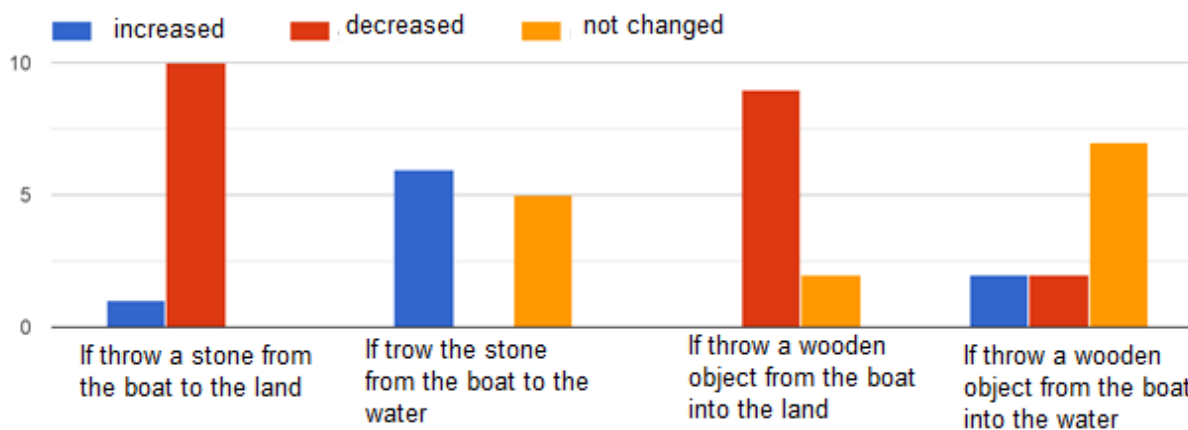
Основната цел на описаната дейност е учителят да получи незабавна обратна връзка, която да му позволи да коригира по-нататъшното прилагане на учебния материал.

### 2.5.2 Пример за използване на тест за прогнозиране на резултата от реалната ситуация

Следващият пример е принципът на Архимед за физичния закон за плаваемостта. След като учениците се запознаят с основите на закона с помощта на реални или симуирани експерименти, им се задава следният въпрос:

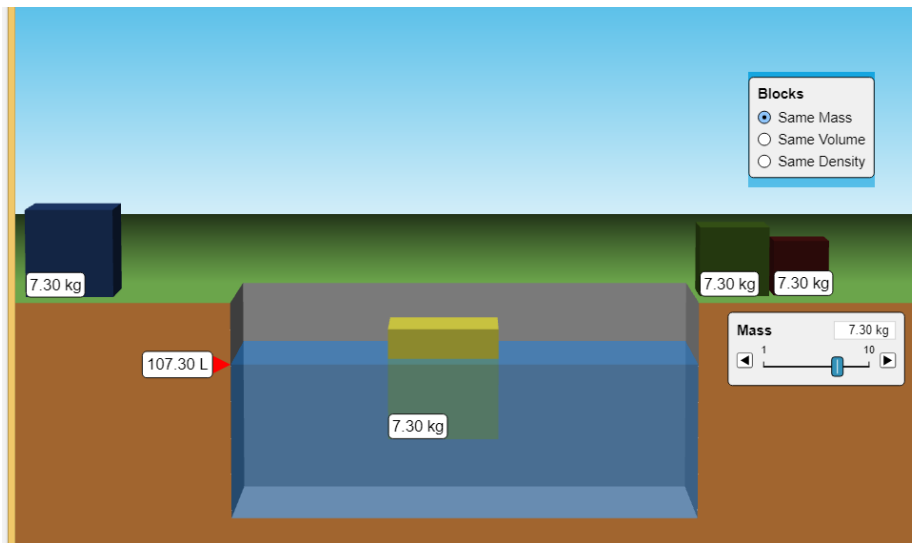
"Ние сме в лодката, а лодката е в басейна. Какво ще се случи с нивото на водата в басейна няколко секунди след това?"

<i>Нивото на водата в басейна ще бъде:</i>	<i>увеличен</i>	<i>намалява не на</i>	<i>не променен</i>
<i>Ако хвърлим камък от лодката на сушата</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Ако хвърлим камъка от лодката във водата</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Ако хвърлим дървен предмет от лодката на сушата</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Ако хвърлим дървен предмет от лодката във водата</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Фигура 2.21. Пример за онлайн тест чрез симулация на PhET

След теста учениците проверяват отговорите си, като използват онлайн симулация на PhET с началния екран, показан по-долу.



Фигура 2.22. Пример за PhET симулация на законите на Архимед

### 2.5.3 Проект Томо

Всички добри инженери имат повече от основни познания за концепциите за програмиране, което означава, че бъдещите инженери трябва да придобият поне основни познания за концепциите за програмиране по време на обучението си. За да постигнат това, студентите трябва да практикуват програмиране. Проектът Томо е направен в Словения, за да повиши мотивацията на студентите по инженерни науки, които изучават програмиране (Lokar & Pretnar, 2015).

Проектът Томо е онлайн образователен софтуер за обучение по програмиране. С Томо учителите могат да създават свои собствени курсове със задачи, които сами създават, или да вмъкват задачи, които вече са в базата данни. Вътре в задачите учителите могат да

добавят подсказки за задачите и тестове за проверка на правилността на решението. Софтуерът осигурява на учениците незабавна обратна връзка за тяхното решение и им дава възможност да получат необходимата помощ, за да разработят сами правилно решение на задачата (Lokar & Pretnar, 2015).

Обратната връзка за решенията, изпробвани от учениците, също се предоставя на учителя.

Тото се използва и като учебна система за задачите по програмиране в последния електронен учебник по задължителния предмет "Информатика" в гимназията. Тото се използва и във Факултета по математика и физика на Люблянския университет, както и във Факултета по образование. Основните му предимства са, че се свързва със средата за програмиране на учениците и осигурява обратна връзка на учениците, когато те изпълняват своето решение в шаблона, предоставен им в системата. След като задачата е решена правилно, тя се отбелязва като решена (вж. фиг. 2.23).

Python za začetnike Okolje Tomo A pela C

## Okolje Tomo

Ta sklop nalog je namenjen spoznavanju projekta Tomo.

Naloge na Tomotu rešujete tako, da v datoteko (v prazen prostor za komentarjem, ki vsebuje navodila) vpišete rešitev in pritisnete tipko F5. S tem se vaš program naloži v konzolo in zaženejo se testi, ki preverijo pravilnost rešitve. Ko je vaša rešitev enkrat sprejeta kot pravilna, lahko vidite še uradno rešitev.

Oddajanje rešitev

Oddajanje rešitev 📄 💡

Naloge na Tomotu rešujete tako, da v datoteko vpišete rešitev in datoteko poženete (tako, kot je opisano na <https://vimeo.com/156465707>, le da odprete datoteko, ki ste jo prenesli s strani). S tem se vaš program shrani na strežnik, hkrati pa se zaženejo testi, ki preverijo pravilnost rešitve.

**1. podnaloga**

Vpišite poljubno celo število ter nalogo pošijite na Tomota.

Фигура 2.23. Пример за задача в средата на Tomo (*Projekt Tomo*, n.d.)

### 2.5.1 Предизвикателство пред дистанционното тестване на творческите и иновативните компетентности на учениците

Горните примери се ограничават до основните когнитивни нива. С известно усилие можем да проверим знанията на учениците до един доста по-взискателен анализ. Творческите, синтетични способности на учениците могат да бъдат насърчавани и оценявани чрез интерактивни инструменти, които правят възможно създаването на нова функционалност. Например прилагането на софтуер за проектиране на електронни схеми като Yenka, SimulIde и Tinkercad, обяснени по-горе. Автоматизираното оценяване на "творческите предизвикателства" обаче е проблематично, така че този вид дистанционни проекти трябва да се оценяват от учителя.

## Препратки

*Абстрактно мислене.* (2019, 30 юли). GoodTherapy.org Therapy Blog.

<https://www.goodtherapy.org/blog/psychpedia/abstract-thinking>

Agyei, E. D., & Agyei, D. D. (2021). Подобряване на обучението на учениците по физични концепции със симулация като учебен ИКТ инструмент. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 2(2), e02111.

<https://doi.org/10.30935/ejimed/11259>

Autodesk, Inc. (2022 г., февруари). Tinkercad|създаване на 3D цифрови проекти с онлайн CAD. Autodesk. <https://www.tinkercad.com/>

Beck, K. (2002). Разработване, базирано на тестове: по примера. Addison-Wesley Professional.

Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2006). Способността за абстрахиране като показател за успех при изучаването на обектно-ориентирано програмиране? *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(2), 39-43. <https://doi.org/10.1145/1138403.1138430>

*Блум и интерактивно - електронно обучение Обучение.* (2016). ELearning Learning; Bloom and Interactive - eLearning Learning. <https://www.elearninglearning.com/bloom/interactive/>

Bouhnik, D., & Marcus, T. (2006). Взаимодействие в курсове за дистанционно обучение. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 299-305. <https://doi.org/10.1002/asi.20277>



- Чан, К. и Фок, У. (2009 г.). Оценяване на учебния опит във виртуалното лабораторно обучение чрез възприятията на студентите: проучване на случай в областта на електротехниката и електрониката в Университета на Хонконг. *Engineering Education*, 4(2), 70-75. <https://doi.org/10.11120/ened.2009.04020070>
- Компютърна симулация | Britannica. (2020). В *Енциклопедия Британика*. <https://www.britannica.com/technology/computer-simulation>
- Develaki, M. (2019). Методология и епистемология на компютърните симулации и последици за образованието по природни науки. *Journal of Science Education and Technology*, 28(4), 353-370. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09772-0>
- Doloksaribu, F. E., & Triwiyono, T. (2020). Моделът за реконструкция на обучението по природни науки на базата на PhET-решаване на проблеми. *International Journal on Studies in Education*, 3(1), 37-47. <https://doi.org/10.46328/ijonse.30>
- DongJoon. (2021 г., 5 май). *Еластична енергия - JavaLab*. JavaLab. [https://javalab.org/en/elastic\\_energy\\_en/](https://javalab.org/en/elastic_energy_en/)
- Eryilmaz, S., & Deniz, G. (2021). Effect of tinkercad on students' computational thinking skills and perceptions (Ефект на tinkercad върху уменията и възприятията на учениците в областта на компютърното мислене): A case of ankara province. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 20(1), 25-38. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1290797>
- Ghaith, G. M. (2018). Възприятия на учителите за предизвикателствата при прилагането на конкретно и концептуално кооперативно обучение. *Issues in Educational Research*, 28(2), 385-404. <https://doi.org/10.3316/ielapa.673295174450519>

- González Murillo, L. A., Agundis Flores, E., Ramírez Quirino, A., Juárez Leyva, P., Miranda Vidales, H., & Arriaga Contreras, A. (2021). Diseño Y Desarrollo De Un Laboratorio Remoto De Microcontroladores De Bajo Costo (Изграждане и развитие на лаборатория за дистанционно наблюдение на микроконтролери с ниска цена). *Сборник с доклади от 19-ата международна многостранна конференция за инженерство, образование и технологии LACCEI: "Перспективи и тенденции в технологиите и уменията за устойчиво социално развитие" "Използване на нововъзникващите технологии за конструиране на бъдещето"*.  
<https://doi.org/10.18687/laccei2021.1.1.235>
- Gruenewald, A., Giesser, C., Buechner, S., Gibas, C., & Brueck, R. (2021, април). Going virtual: Преподаване на практически умения за проектиране на схеми и програмиране за хетерогенни групи онлайн. 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). <https://doi.org/10.1109/educon46332.2021.9454125>
- Jelenec, I., Zavrl, L., Erjavec, U., Težak, O., Žerovnik, A., & Rugelj, J. (2021). *Интерактивно видео - Interaktivni video. Uporabi H5P*.  
<https://uporabih5p.splet.arnes.si/videi/interactive-video-interaktivni-video/>
- Joy, R. (2019, септември 5). *Abstract Thinking: Какво е то, защо ни е нужно и кога да го използваме*. Healthline; Healthline Media. <https://www.healthline.com/health/abstract-thinking>

- Kocijancic, S., & O'Sullivan, C. (2004). Реални или виртуални лаборатории в обучението по природни науки - това всъщност дилема ли е? *Informatics in Education*, 3(2), 239-250. <https://doi.org/10.15388/infedu.2004.17>
- Kolås, L., Nordseth, H., & Hoem, J. (2016). Интерактивни модули в MOOC. In *2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1-8). <https://doi.org/10.1109/ITHET.2016.7760707>
- Leung, M., Wang, Y., & Olomolaiye, P. (2008). Модели на причинно-следствените връзки на критичните фактори на процеса на преподаване-повърхностно учене сред студентите от специалност "Строително инженерство". *Journal for Education in the Built Environment*, 3(1), 49-67. <https://doi.org/10.11120/jebe.2008.03010049>
- Lim, K. H., Buendía, G., Kim, O.-K., Cordero, F., & Kasmer, L. (2010). Ролята на прогнозирането в преподаването и ученето на математика. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(5), 595-608. <https://doi.org/10.1080/00207391003605239>
- Lima, R. M., Andersson, P. H., & Saalman, E. (2016). Active Learning in Engineering Education: a (re)introduction (Активно обучение в инженерното образование: (повторно) въведение). *European Journal of Engineering Education*, 42(1), 1-4. <https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1254161>
- Linn, M. C. и Eylon, B.-S. (2011). *Обучение и преподаване на природни науки*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203806524>

- Lokar, M., & Pretnar, M. (2015). Автоматизирана услуга с ниски режимни разходи за преподаване на програмиране. In *Proceedings of the 15th Koli Calling Conference on Computing Education Research* (pp. 132-136) (*Сборник с доклади от 15-тата конференция на Koli Calling за изследвания в областта на компютърното образование*). ACM. <https://doi.org/10.1145/2828959.2828964>
- McInnerney, J. M., & Roberts, T. S. (2009). Учене в сътрудничество и кооперация. *Encyclopedia of Distance Learning, Second Edition*, 319-326. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-198-8.ch046>
- Owolabi, O., Ladeji-Osias, J. "Kemi", Shokouhian, M., Alamu, O., Lee, S., Oguntimein, G., Ariyibi, A., Lee, H. J., Bista, K., Dugda, M., Ikiriko, S., & Chavis, C. (n.d.). Best Practices for the Implementation of Home-based, Hands-on Lab Activities to Effectively Engage STEM Students During a Pandemic (Най-добри практики за прилагане на домашни, практически лабораторни дейности за ефективно ангажиране на учениците по STEM по време на пандемия). *Сборник с материали за достъп до съдържанието на виртуалната годишна конференция на ASEE за 2021 г.* <https://doi.org/10.18260/1-2--36744>
- Panskyi, T., Biedroń, S., Grudzień, K., & Korzeniewska, E. (2021). Сравнителна оценка на резултатите от програмирането на учениците от началния курс на базата на традиционно и дистанционно извънкласно обучение по информатика в курсовете по електроника през предизвикателния период на COVID-19. *Sensors*, 21(22), 7511. <https://doi.org/10.3390/s21227511>

*Интерактивни симулации на PhET.* (2015 г., 2 май). Център за STEM обучение.

<https://www.colorado.edu/csl/programs/phet-interactive-simulations>

Praselia, D., Handayani, A. N., Wibawanto, S., Mustika, S. N., Kurniawan, W. C., & Asmara, R.

A. (2021, септември). Проектиране и разработване на онлайн медийно обучение по курс по аналогова електроника в рамките на COVID-19. Международна конференция по електротехника и информационни технологии (IEIT) 2021.

<https://doi.org/10.1109/ieit53149.2021.9587415>

Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Индуктивни методи на преподаване и учене: Вж.:

Дефиниции, сравнения и изследователски основи. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123-138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>

*Projekt Tomo.*(n.d.). Извлечено на 2 март 2022 г. от <https://www.projekt-tomo.si/>

Safitri, L., Fahrudin, & Jumadi. (2020). Сравнение на уменията на учениците за научен процес

след използване на обучение в експериментална и виртуална лаборатория по законите на Архимед. *Списание по физика: Conference Series*, 1440, 012079.

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012079>

Shalannanda, W. (2020 г., ноември). Лаборатория за проектиране на цифрова логика с

използване на autodesk tinkercad и google classroom. 2020 г. 14-та международна конференция по телекомуникационни системи, услуги и приложения (TSSA).

<https://doi.org/10.1109/tssa51342.2020.9310842>

- Sousa, N., Alves, G. R., & Gericota, M. G. (2010). Интегрирана дистанционна лаборатория за многократна употреба за допълване на обучението по електроника. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 3(3), 265-271. <https://doi.org/10.1109/tlt.2009.51>
- Sukarni, W., Jannah, N., Qoriyana, D., & Zain, M. S. (2020). Scientific Attitude Identification and Interest of Pursuing Career in the Physics (Идентифициране на научните нагласи и интерес към кариера в областта на физиката). *Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(1), 66. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v9i1.3297>
- Образователна служба на окръг Сан Диего. (2020). *Модел на обучение 5E*. Sdcoe.net. <https://ngss.sdcoe.net/Evidence-Based-Practices/5E-Model-of-Instruction>
- Симулиране. (2021). Simulide.com. <https://www.simulide.com/p/home.html>
- Проследяващо устройство. (2009). *Инструмент за анализ и моделиране на видеоклипове за обучение по физика*. Physlets.org. <https://physlets.org/tracker/>
- Vidal-Silva, C., Serrano-Malebran, J., & Pereira, F. (2019, ноември). Scratch и arduino за ефективно развиване на компетентности по програмиране и компютърна електроника при деца от началното училище. 2019 г. 38-а международна конференция на Чилийското общество по компютърни науки (SCCC). <https://doi.org/10.1109/sccc49216.2019.8966401>
- Какво представляват отдалечените лаборатории? (n.d.). RemoteLaboratory.com. Извлечено на 19 октомври 2022 г. от <https://remotelaboratory.com/remotelaboratories/what-are-remote-laboratories/>

*Какво представлява компютърната симулация? - Определение от Techopedia. (n.d.).*

Techopedia.com. <https://www.techopedia.com/definition/17060/computer-simulation>

Яс, А. А., Ахмед, М. Н., и Тала, Т. А.-Е. (2014). Ефекти от използването на симулация в програмите за електронно обучение върху погрешните схващания и мотивацията за учене. *International Journal of Science and Technology Education Research*, 5(3), 40-51. <https://doi.org/10.5897/ijster2010.043>

## ГЛАВА 3

### ЕФЕКТИВНИ СРЕДИ ЗА ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЕ: ОБРАТНА ВРЪЗКА

Талински университет, Естония

Д-р Джеймс Съни Уайко, научен сътрудник, Училище за цифрови технологии

Абиодун Афолайан Огуниеми, научен сътрудник, Училище за цифрови технологии

Проф. Меря Баутерс, Училище по цифрови технологии

#### **3.1 Обратна връзка в преподаването и ученето: Определение и обосновка**

В тази глава се обсъжда обратната връзка в обучението. Много професионални педагогически изисквания изискват от учителите/инструкторите да обръщат внимание на използването на обратна връзка в процеса на преподаване и учене. В последвалата дискусия



е направен опит да се предразположи читателят към тези педагогически същности, които са от първостепенно значение за подготовката на смислено и професионално прилагане на обратната връзка.

Според Alessi и Trollip (2001) обратната връзка е кулминацията на поредица от процеси на учене. По този начин, при насърчаване на онлайн или технологично ориентираните учители/инструктори трябва да се ръководят от следната последователност или процес на предоставяне на обучение, а именно

1. Фаза на представяне на урока (знания, задачи и др.)
2. Фаза с подкрепа или ръководство на обучаемия
3. Етап на практикуване (на знания, умения и др.)
4. Фаза на оценяване (включително обратна връзка)

**На етапа на представяне** учителите/инструкторите преподават, излагат принципите на изучаваната тема, предлагат на обучаемите кодови линии и свързаните с тях структури/принципи/изисквания и т.н. Тази дейност може да бъде извършена директно от учителя или чрез съответните цифрови медии или платформи. Тя може да бъде предварително зададена, асинхронна или синхронна по характер.

**Етапът, в който обучаемият е подпомаган или ръководен**, включва създаването на среда, която е благоприятна за мотивирано участие в обучението. Става дума за осигуряване на поддържащи системи, които предлагат незабавна (формираща оценка/обратна връзка), че процесите на учене са в правилната посока, че учащите са на пътя на прогреса; въпреки

това тя не трябва да се бърка с по-широкото понятие за обратна връзка, което се свързва с крайната фаза на процеса на обучение.

**На етапа на практикуване** в процеса на учене учителите/инструкторите предлагат на учениците възможност да практикуват наученото. Струва си да се отбележи, че учителите/инструкторите могат успешно да представят урока, но без възможността учениците да упражняват своите умения или знания няма да се стигне до запаметяване и затвърждаване.

**Оценяването като заключителен етап** на учебния процес се характеризира с установяване на успеха на дейността по преподаване и учене - от гледна точка на учителя и ученика. При традиционно познатия подход учителят дава на учащите се задачи за изпълнение и с помощта на схема за оценяване или на някои стандартни процедури учащият се оценява как се е справил. Именно на този етап идва на помощ обратната връзка в истинския смисъл на думата. Обучаемият се нуждае от обратна връзка, за да се увери, че е на правилния път на учене, че изпълнява целите на урока в контекста на знанията, уменията и общите очаквани компетентности. Обучаемият има нужда да му се каже какво е направил правилно или погрешно, как да поправи ситуацията и как да направи необходимия прогрес в траекториите на обучение. В обобщение, учителите и преподавателите трябва да оценят, че мярката за тяхната професионална ефективност и качествено преподаване се доказва от записите на обратната връзка с техните ученици; както е отбелязано от (Race, 2015).

### **3.1.1 Определяне на обратна връзка**

Hattie и Timperley (2007) определят обратната връзка като взаимодействие между "агент" (например учител, връстник, родител, себе си и т.н.) с цел разбиране на резултатите от изпълнението на съответната задача. По принцип те разглеждат обратната връзка като процес на обучение, свързващ "това, което е разбрано", и това, което се цели да бъде разбрано (Sadler 1989, цитирано от (Hattie & Timperley, 2007)). Hattie и Timperley разглеждат обратната връзка като активна или интерактивна програма за подобряване на постиженията на учениците.

От гледна точка на Molloy и Boud (2014 г.) обратната връзка може да се свърже с инструмент за обучение, който подчертава несъответствията между планираното обучение или задачите на ученика и действителното представяне или изпълнение на задачите от страна на ученика. Ролята на обратната връзка, която те наблюдават, отразява това, което е постигането на учебни резултати; и този етап от процеса на учене се постига чрез самообучение или рефлексивни упражнения с посредничеството на колеги.

### **3.1.2 Обосновка на обратната връзка**

По същество преподавателите и учителите трябва да са наясно с факта, че обратната връзка в процеса на учене трябва да бъде инструмент/средство за подобряване и овластяване на учениците в посока на тяхното метапознание, учебно поведение и мотивация за напредък (Nicol & MacFarlane-Dick, 2006). По същия начин инструкторите/преподавателите трябва да гарантират, че обратната връзка няма да се

превърне в средство за отслабване на студентите, а по-скоро ще улесни прогреса на учебния процес на студентите (Molloy & Boud, 2014; Shute, 2007).

В обобщение, проектирането на обратна връзка в уроците трябва да се ръководи от някои теории, модели, принципи и/или предположения: В работите на Kogan (2013) ефективната обратна връзка трябва да се характеризира с това, че: i) се осъществява в реално време, ii) има за цел да помогне на ученика да се подобри, iii) се фокусира върху минали, настоящи и бъдещи действия на ученика, iv) подобрява метапознанието на ученика за постигане на напредък.

### **3.2 Теории за ученето и обратна връзка: Съгласуване на теорията, педагогиката и практиката за напредъка на учащите се**

Различни теории определят практиките на преподаване и учене и на практика влияят върху методите и формите на оценяване на различните убеждения на учителите за преподаване и оценяване в тяхната професионална практика. Следователно започването на планирането на изпълнението на бъдещо полезно упражнение за обратна връзка с обучаемите трябва да бъде предшествано от това какви теории за ученето са подходящи в такава ситуация. Няколко от тези теории ще бъдат разгледани в този раздел.

#### **3.2.1 Теории за обучението**

##### Бихейвиористична теория на ученето

Теоретичната основа на бихейвиористичния подход към ученето е, че ученето е наблюдаема промяна в поведението (Alessi & Trollip, 2001). Принципите на

бихевиористичната теория и нейните образователни последици за прилагането на обратната връзка са следните:

- i. Положителните подкрепления (средата) увеличават честотата на повтаряне на определено желано поведение.
- ii. Поведенията, свързани с отрицателни подкрепления (напр. отнемане на наградата), ще се срещат често.
- iii. Негативните подкрепления намаляват повторението или появата на дадено поведение.
- iv. Предишно поведение, което се е повтаряло поради наличието на положително подсилване, ще намалее и в крайна сметка ще се изгуби или разграничи.

#### Когнитивна теория на ученето

Теоретичната основа на когнитивната теория за ученето е, че човешкото учене е измеримо не само чрез наблюдаеми промени в поведението, но и чрез *"ненаблюдаеми конструктори като ума, паметта нагласите, мотивацията, рефлексията и други възобновени вътрешни процеси"* (Alessi & Trollip, 2001 г., стр. 19).

Изключителните принципи, които когнитивната теория въвежда в обучението, са следните.

- i. Умът играе жизненоважна роля в ученето
- ii. че хората влизат в сферата на обучението с уникална познавателна, поведенческа или поведенческа готовност; иначе казано, индивидуални различия (всеки ученик е уникален).

- iii. Метапознанието е ценна черта в ученето.
- iv. В основата на ученето стои мотивацията.
- v. Обучението трябва да улеснява трансфера на знания (да свързва предишните знания с настоящите).
- vi. Обучението трябва да бъде добре структурирано и систематично представено, за да се улесни умственото свързване на учениците със знанието, съхраняването, извличането и затвърждаването му.

#### Теория за конструктивното учене

Теорията за конструктивното учене твърди, че хората създават (конструират) собственото си учене (промяна в поведението), като интерпретират това, което се случва в заобикалящия ги свят (среда). Индивидите взаимодействат и манипулират нещата около тях, за да определят ученето. Основното безценно следствие от ученето е, че ученето не е празна глава, в която учителят трябва да запълни празнотата със знания. Някои от основните принципи, които развиват конструктивните теории за ученето, са следните:

- i. В условията на преподаване и учене акцентът трябва да бъде поставен върху ученето.
- ii. Ученето трябва да бъде ориентирано към учениците, но да бъде подпомагано от учителя.
- iii. Ученето е активно взаимодействие, а не пасивна еднопосочна дейност.
- iv. Ученето трябва да бъде стимулирано с открития, проучвания и насочвано към напредък (т.нар. scaffolding).

- v. Трябва да се насърчава социалното учене, ученето в сътрудничество и съвместната работа.
- vi. Ученето трябва да се организира систематично.
- vii. Мотивацията трябва да е в основата на ученето.

### **3.2.2 Педагогическо значение на теориите за учене за обратната връзка с учениците**

При съотнасянето на принципите, произтичащи от трите разгледани теории, учителите/инструкторите по осъществяване на обратна връзка трябва да разберат, че съответните принципи трябва да се адаптират и това може да са междутеоретични прагове. Например, използвайки принципите на бихевиористите, учителите/инструкторите трябва да предлагат положителни подкрепления по време на сесиите за обратна връзка и тези подкрепления трябва да бъдат последователни по време на целия процес на обучение. Когнитивистите ще търсят вид обратна връзка, моделирана върху използването на метапознавателната компетентност на обучаемите - като по този начин ги насочват да разберат грешките в дадена задача и да предприемат стъпки за формулиране на решения и предприемането им. Освен това обратната връзка трябва да предлага основи за разпознаване на връзките и пренасянето на знанията с цел напредък или конструиране на нови знания. Конструктивните принципи ще подкрепят типа на осъществяване на обратна връзка, характеризиращ се със саморегулиращи се или насочени коригиращи задачи, използване на автоматизирани системи за справяне с уникалността на обучаемите (както се

предлага от когнитивната теория) и подпомагане на обратната връзка с връстници или тълпа.

В обобщение, теоретичните и педагогическите убеждения на учителите/инструкторите оказват влияние върху това кой подход за обратна връзка ще бъде адаптиран, но си струва да се отбележи, че в крайна сметка причината за обратната връзка не е да се умишлено, а да се улесни мотивационният напредък на учащите към постигане на очакваните резултати от обучението.

### **3.3 Видове обратна връзка с обучаемите и операционализация на обратната връзка в хибридните условия на обучение**

#### **3.3.1 Видове обратна връзка**

В работите на Çakiroglu et al., (2020) са идентифицирани пет вида обратна връзка за учене. Те са: i) обяснителна обратна връзка, ii) коригираща обратна връзка, iii) диагностична обратна връзка, iv) потвърдителна обратна връзка и v) разширена обратна връзка. Обяснителната обратна връзка е свързана с предоставяне на информация на учениците за това какво е грешно или правилно в работата/задачите. Коригиращата обратна връзка, от друга страна, предоставя на учениците коригираните задачи и обяснение за това какво е грешно и какво е правилно. Диагностичната обратна връзка е свързана с установяването на това, какво се е объркало, и какво може да се направи, за да се получат правилните често. Потвърждаващата обратна връзка предлага на обучаемите удостоверяване на коригираните

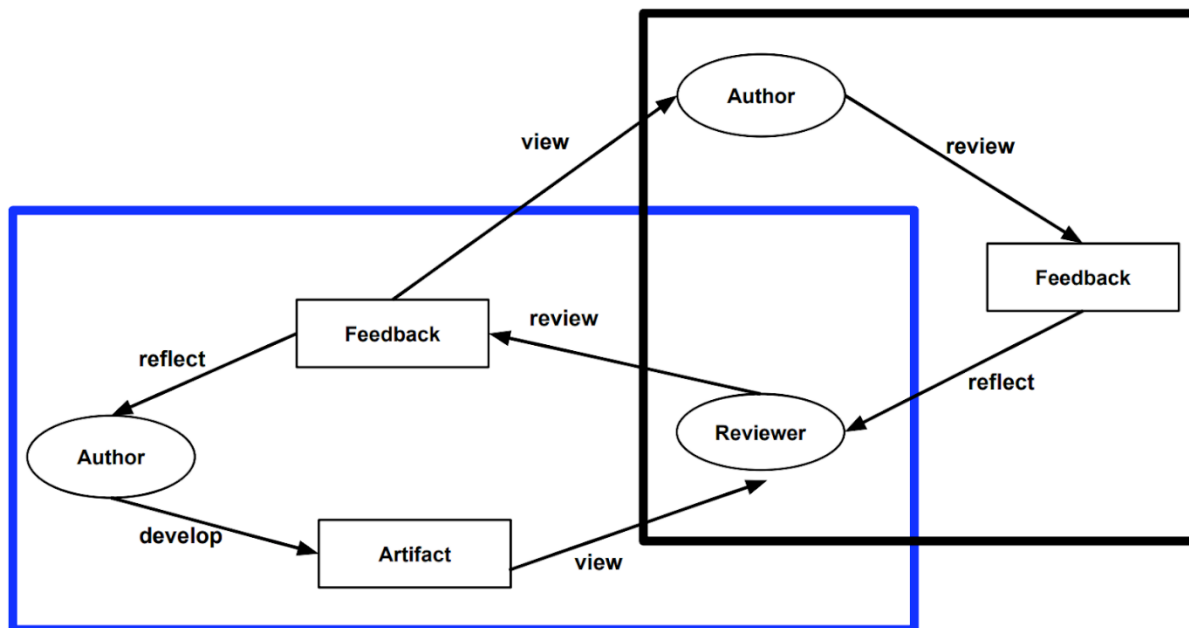


задачи или на резултатите от обучението. И накрая, разширената обратна връзка предлага лостове за надграждане на предишните знания с цел изграждане на нови знания. Други дейности за обратна връзка и тяхното операционализиране въз основа на емпирични изследвания са следните:

### **3.3.2 Операционализация на видовете обратна връзка в рамките на хибридните учебни сценарии**

#### Използване на обратен преглед като подход за обратна връзка

Обратното оценяване (ОВО), известно също като обратна проверка, се определя като подход за партньорска оценка. Тя дава възможност на учениците да отговорят допълнително на обратната връзка, която са получили за работата си. Съществената особеност на този подход е, че той се осъществява в рамките на цикъл от дейности за оценяване, който е организиран като онлайн дейност. Той се характеризира със следното: i) ученик (считан за автор) създава произведение, ii) връстник (рецензент на произведението на автора), ii) рецензентът дава обратна връзка на автора, iii) авторът отразява обратната връзка, за да подобри продукта, iv) добавяне на ВЕ слой, при който ученикът дава оценка на качеството на получената от връстниците обратна връзка, предлага обратна връзка и v) връстникът (рецензентът) на свой ред отразява получената от автора обратна връзка. Това свързване на лица, дейности и процеси е илюстрирано в работите на (Misiejuk & Wasson, 2021) и е представено като фиг. 3.1.



Фиг. 3.1. Модел на обратна връзка, адаптиран за настоящата работа от (Indriasari, Luxton-Reilly & Denny, 2020; цитиран от Misiejuk & Wasson, 2021)

Обратната връзка като инструмент за ефективно онлайн обучение (формиращо оценяване) и насърчаване на взаимодействието между учителя и ученика

Hu et al., (2021) определят обратната връзка като дейност за насърчаване на ефективното онлайн обучение и по-скоро за създаване на среда за взаимодействие между учител и ученик. Тяхната позиция относно обратната връзка в дейностите по преподаване и учене се обобщава по следния начин:

- а. Обратната връзка е ключов фактор за подпомагане на сътрудничеството между учениците и учителите в онлайн среда. За да се превърне обратната връзка в ефективен компонент, трябва да се вземе предвид следното:

- b. Учителите и учениците са взаимни партньори в обучението и трябва да присъстват, за да улеснят ефективното интерактивно онлайн обучение.
- c. Реакцията на учителя на задачите на учениците трябва да бъде навременна. Забавянето на предоставянето на обратна връзка на учениците създава пропуски в знанията или уменията, което може да доведе до трудности за учениците да се ориентират в пътя към постигане на резултатите от обучението.
- d. Учителите трябва да насърчават обратната връзка с учениците относно предоставената им обратна връзка, как тя е помогнала или подобрила процеса на учене или изграждането на знания/умения.
- e. Отзивите могат да бъдат положителни или отрицателни, но те трябва да насърчават, да изграждат увереност и да посочват пътя на подобрене, а не да критикуват и да пренебрегват.
- f. Учителите трябва да следят за реакцията на учениците на негативната обратна връзка и да се намесват, за да превърнат разочарованието им в мотивация за развитие.

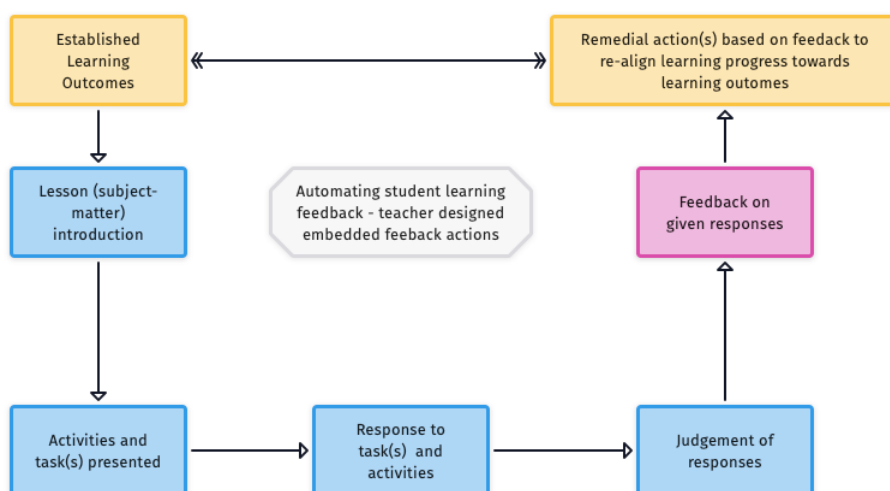
#### Автоматични отзиви

В работите на Cavalcanti et al. (2021) учителите/инструкторите са склонни да се сблъскват с предизвикателства, свързани с онлайн дейностите по преподаване и учене. Основните сред предизвикателствата са: i) невъзможност за наблюдение на напредъка на обучаемите в тази среда и ii) поради големите размери на класовете в условията на онлайн обучение не се извършват дейности за индивидуална обратна връзка. Тъй като обратната

връзка предлага възможности за установяване на напредъка и предизвикателствата на обучаемите, автоматизирането на задълженията на преподавателя за обратна връзка се разглежда като подходяща възможност; по този начин се спомага за намаляване на работното натоварване на преподавателите. В Cavalcanti et al. (2021) се прави извод, че техниките за осигуряване на автоматична обратна връзка включват машинно обучение, обработка на естествен език и онтологии. В изследването на Cavalcanti et al. (2021) е установено, че автоматичната обратна връзка подобрява представянето на студентите. Установено е също така, че не са намерени доказателства, че автоматичната обратна връзка намалява работното натоварване на преподавателите. И накрая, в проучването е направено заключението, че някакво логическо програмиране, структурирано за сравняване на входящите данни на обучаемите с желания отговор, е подходът, адаптиран за автоматичната обратна връзка. В обобщение, автоматичната обратна връзка е в употреба, разширяема за предоставяне на обратна връзка на студенти по онлайн програмиране.

Allesi и Trollip (2001) признават, че образователният софтуер, като например уроци, упражнения, симулации и игри, може да бъде допълнителен начин за автоматизиране на обратната връзка за обучението. Освен широкомащабните патентовани приложения за обучение, учителите по програмиране имат уменията и компетентността да разработват малък по мащаб образователен софтуер за своите уроци. По този начин учителите по програмиране се фокусират върху това как могат да включат действията за обратна връзка в проектирането на образователен софтуер. Фигура 3.2 представя схематично представяне

на връзката между уроците, обратната връзка с учениците и коригиращите мерки за постигане на резултатите от обучението.



Фигура 3.2. Автоматизиране на обратната връзка за обучението чрез проектиране на образователен софтуер за учители  
Схема, разработена от авторите по идея на Alessi и Trollip (2001)

Ключовият извод за автоматичната обратна връзка, проектирана от учителя, е необходимостта от съгласуване на обратната връзка с коригиращите действия, като крайната цел е да се пренасочи напредъкът на обучаемите към определените резултати от обучението.

#### Електронни портфолия за дейности за обратна връзка

Електронните портфолия на учениците са определени от Vanta и Palomba (2015) като един от начините за организиране на дейности за обратна връзка с учениците. Електронните портфолия представляват дигиталните следи от обучението на учащите се. То е хранилище

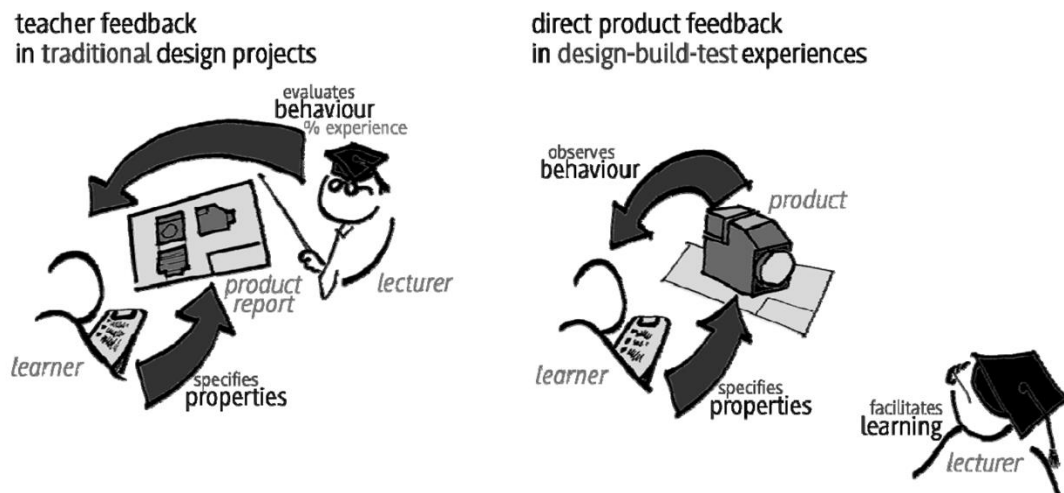
на гласа, образа и учебните пътища на учениците. В него се съдържат радостите, разочарованията и предизвикателствата за ученика. Достъп до това хранилище имат преподавателите по съответните предмети/курсове и по този начин им помага да наблюдават учебния процес на ученика. В процеса на наблюдение се извършва формиращо оценяване чрез даване на обратна връзка на учениците. Установено е, че редовната обратна връзка мотивира студентите да продължат да учат. Тъй като дадената обратна връзка е предназначена да се използва за отстраняване на недостатъците по пътя на обучението, докато се постигне очакваният учебен резултат, резултат или компетентност.

#### Директна обратна връзка за продукта като средство за обучение на учениците

В работата на Sauer et al., (2018), един друг подход за обратна връзка, приложим при предоставянето на обратна връзка за ученето на учениците "Обратна връзка за продукта". Този подход е приложим както за онлайн, така и за хибридно обучение. Процесът включва преподавателя, който играе ролята на фасилитатор. На студентите се задава задача за проектиране, по която те трябва да изработят артефакт/продукт. При завършване на задачата се дава както традиционната обратна връзка с преподавателя (на хартия), така и обратната връзка се предлага във връзка с продукта, изработен от студентите. Специалната характеристика, присъща на този подход, е, че учениците се учат и напредват в обучението чрез обратна връзка за продукта, а не от учителя. По този начин не инструкциите от учителя дават информация за обратната връзка, а по-скоро за продукта на учениците.

За да активират възможностите за онлайн оценяване, учениците качват и предават своите продукти в учебните среди за оценяване. На практика може да се интегрира обратна

връзка с връстници (но това не беше във фокуса на Зауер и екипа). На фигура 3.3 е представена илюстрация на подхода.



Фиг. 3.3. Модел на обратна връзка за продукта, адаптиран за настоящата работа (Sauer et al., 2018)

Ключовото съображение е, че учителят играе ролята на улесняващ ученето фактор, а обратната връзка с учениците е съобразена с проектирания продукт.

### 3.4 Заключение и препоръки

В тази глава от учебника разгледахме ролята на обратната връзка в онлайн и/или хибридна среда на обучение. Установено е, че обратната връзка може значително да подобри обучението, да улесни взаимодействието между учениците и учителите и да насърчи учениците да запазят мотивацията си за постигане на учебните резултати.

Като препоръка по-долу е представен пример за преподаване на програмиране в хибриден режим в университета. Той е организиран в следните категории: 1) Какви ресурси

са били използвани, 2) Какви са били ролите на преподавателя, 3) Какви са били ролите на студентите и 4) Как е било извършено оценяването и *обратната връзка*. Въпреки че тази глава е посветена на обратната връзка, авторите предупреждават да не се разглежда обратната връзка като самостоятелна дейност в процеса на преподаване и учене. Обратната връзка трябва да бъде съобразена с ключовите компоненти на процеса на преподаване и учене, а именно: резултатите от обучението, ресурсите, дейностите на учителя и дейностите на ученика.

#### Какви ресурси са били използвани?

На практика бе установено, че висшето училище използва следните ресурси за своите дейности по преподаване и учене: онлайн учебни материали и инструменти, платформа Zoom, приложения с функции за автоматично тестване, инструменти, които улесняват работата в екип и в сътрудничество, масови отворени онлайн курсове (МООС), записани презентации на уроци и онлайн банка с въпроси.

#### Какви са били ролите на учителите?

Някои от наблюдаваните роли на учителите включват: Показване на примери за кодови линии, обясняване на спецификациите/изискванията, свързани с кодовите линии; използване на теоретична част/лекция за въвеждане на обща(и) тема(и), демонстриране на кодови линии и опростяване на понятия; използване на стаи за почивка Zoom за индивидуално обучение на учениците или обучение в избрана група; търсене на изоставащи ученици за корективна подкрепа и наблюдение на напредъка в обучението на учениците.

#### Какви бяха ролите на учениците?



Някои от откритите дейности на студентите включват: изпълнение на реални упражнения по кодиране, споделяне на техните работи чрез Zoom; изпълнение на много специфични задачи, зададени от преподавателите, участие в работа по проекти, сътрудничество с колеги при решаване на дадени задачи и участие в тренировъчни дейности за затвърждаване на уменията.

#### Как се извършва оценяването и обратната връзка?

Учителят определя и споделя с учениците критериите за оценяване, като използва екипното оценяване; учителят коментира работата на учениците точка по точка и/или ред по ред; специфични дейности, насочени към обратна връзка с учителя (изключително), обратна връзка с учениците (изключително) и обратна връзка с връстниците. Други дейности са обратна връзка между групи, обратна връзка между групи и учители и вътрешногрупова обратна връзка; автоматичната обратна връзка се използва и в средите на образователния софтуер.

#### **Препратки**

Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Мултимедия за обучение: методи и развитие* (Трета книга). Allyn and Bacon. [https://csuglobal.blackboard.com/bbcswebdav/institution/FCC/Content/csfiles/home\\_dir/externalFiles\\_20130401041211/library\\_\\_xid-1005\\_5/TextbookReserve\\_\\_xid-13309\\_5/OTL\\_\\_xid-14610\\_5/OTL543\\_\\_xid-17718\\_5/OTL543\\_Module2\\_\\_xid-14582\\_5-2.PDF](https://csuglobal.blackboard.com/bbcswebdav/institution/FCC/Content/csfiles/home_dir/externalFiles_20130401041211/library__xid-1005_5/TextbookReserve__xid-13309_5/OTL__xid-14610_5/OTL543__xid-17718_5/OTL543_Module2__xid-14582_5-2.PDF)

- Banta, T. W., & Palomba, C. A. (2015). *Основи на оценяването: (второ издание): Планиране, прилагане и усъвършенстване във висшето образование*. Jossey-Bass.
- ÇAKIROGLU, Ü., ATABAS, S., SARIYALÇINKAYA, D., & Öner, I. E. (2020). Обучение по програмиране онлайн: Влияние на различните видове обратна връзка върху постиженията в програмирането. *International Journal of Computer Science Education in Schools (Международно списание за обучение по информатика в училище)*, 3(3), 3-18. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i3.57>
- Cavalcanti, A. P., Barbosa, A., Carvalho, R., Freitas, F., Tsai, Y.-S., Gašević, D., & Mello, R. F. (2021). Автоматична обратна връзка в онлайн среда за обучение: Систематичен преглед на литературата. *Компютри и образование: Artificial Intelligence*, 2(August), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100027>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). Силата на обратната връзка. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hu, Y., Sang, S., & Meng, C. (2021). Преглед на взаимодействията между преподаватели и студенти в онлайн образованието. *Сборник с доклади от Международната конференция по съвременни образователни технологии и социални науки (ICMETSS 2021)*, 573(ICMETSS 2021), 88-93.
- Kogan, J. (2013). The Academic Medicine Handbook. In L. W. Roberts (Ed.), *The Academic Medicine Handbook* (New York, Vol. 85, Issue May). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5693-3>

- Misiejuk, K., & Wasson, B. (2021). Обратнo оценяване при взаимното оценяване: Вж. *Computers & Education*, 104319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104319>
- Molloy, E., & Boud, D. (2014). Модели за обратна връзка за учене, преподаване и представяне. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*: Четвърто издание (четвърто, стр. 1-1005). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5>
- Nicol, D., & MacFarlane-Dick, D. (2006). Формиращо оценяване и саморегулирано учене: Модел и седем принципа на добрата практика за обратна връзка. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Ruse, P. (2015). *Наръчник на преподавателя - практическо ръководство за оценяване, учене и преподаване* (четвърти брой). Routledge Taylor and Francis Group.
- Sauer, T., Voß, M., Vozkurt, H., & Nutzmann, M. (2018). Опит с "пряка обратна връзка за продукта" в курсове по инженерно проектиране. *Сборник с доклади от 20-ата международна конференция за обучение по инженерен и продуктов дизайн, E and PDE 2018*, септември.
- Shute, V. J. (2007). Фокус върху формиращата обратна връзка, доклад за изследване. *Educational Testing Service*, 78(1), 153-189. <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-07-11.pdf>

**ГЛАВА****4****ЕФЕКТИВНА ОНЛАЙН СРЕДА ЗА ОБУЧЕНИЕ: ИГРИ**

Бургаски свободен университет, България

Доц. д-р Веселина Жечева, Факултет по компютърни науки и инженерство

Проф. Ангел Тошков, Факултет по компютърни науки и инженерство

Университет Палермо, Италия

Андреа Аугело, докторант, катедра "Инженерни науки

Антонио Бордонаро, докторант, катедра "Инженерни науки

Андреа Джамманко, докторант, катедра "Инженерни науки

Помощ. Проф. д-р Пиерлука Фераро, Катедра по инженерни науки

Помощ. Проф. д-р Марко Морана, Катедра по инженерни науки

Помощ. Проф. д-р Даниеле Пери, Катедра по инженерни науки

Проф. Джузепе Ло Ре, Катедра по инженерни науки

Доц. д-р Доминик Персано Адорно, Катедра по физика и химия "Е. Сегре"

**4.1 Подходът на игровизация в областта на обучението и тренинга**

Игрите и особено компютърните игри имат голям положителен потенциал в допълнение към развлекателната си стойност и са постигнати значителни успехи, когато игрите са предназначени за решаване на конкретен проблем или за преподаване на определено умение. Компютърните игри очевидно могат да привлекат вниманието на децата и юношите.

Например:

- Игрите могат да се използват като инструменти за изследване и/или измерване.
- Игрите привличат участието на хора от различни демографски групи (напр. възраст, пол, етническа принадлежност и образователен статус).

- Игрите могат да помогнат на децата да си поставят цели, да си ги изпробват, да си осигурят обратна връзка и подкрепление, както и да поддържат записи на промените в поведението.
- Игрите могат да бъдат полезни, тъй като позволяват на изследвателя да измерва изпълнението на много голямо разнообразие от задачи и могат лесно да се променят, стандартизират и разбират.
- Игрите могат да се използват при изследване на индивидуални характеристики като самооценка, самочувствие, поставяне на цели и индивидуални различия.
- Игрите са забавни и стимулиращи за участниците. Следователно е по-лесно да се постигне и задържи вниманието на човека за дълъг период от време.
- Игрите също така позволяват на участниците да изпитат новост, любопитство и предизвикателство. Това може да стимулира ученето.
- Игрите могат да помогнат за развитието на преносими ИТ умения.
- Игрите могат да действат като симулации. Те позволяват на участниците да се занимават с необикновени дейности и да унищожават или дори да умират без реални последици.

#### **4.1.1 Определение**

Терминът "gamify" се появява през 80-те години на миналия век, когато Ричард Бартъл, професор в университета в Есекс, използва думата, за да назове действието "превръщане на нещо, което не е игра, в игра".

Геймификацията е практика на използване на елементи от игрови дизайн, игрови механики и игрово мислене в неигрови дейности за мотивиране на участниците. Това е методология, основана на динамиката на игрите, чиято цел е да се използват инструменти, основани на игрови елементи, като ангажираност, въвлеченост, награди и/или поощрения, и по този начин да се подобри обратната връзка. Съществува и терминът "сериозни игри", отнасящ се до приложението на игрите в обучението и образованието, като се посочва, че игрите не са само за забавление.

Можем да определим геймификацията като използване на елементи от игровия дизайн, игровото мислене и игровата механика за подобряване на неигрови контексти. Това е основната функция, която геймификацията би могла да осигури за подобряване на дадена ситуация чрез използване на игрови механики, като ползите от геймификацията включват: а) повишена ангажираност, б) по-високи нива на мотивация, в) повишено взаимодействие с потребителя (учител или ученик) и г) по-добри образователни резултати.

#### **4.1.2 Общи стратегии**

Класическият подход за геймификация включва така наречената триада на PBL: точки, значки и класации. Този подход генерира ангажираност и външна мотивация, но не непременно удовлетворение, което в средносрочен план може да доведе до отказване на потребителите.

По-новата гледна точка определя игровизацията като "процес на подобряване на услугата с възможности за игрови преживявания, за да се подпомогне цялостното създаване

на стойност от потребителите". Според този подход геймификацията трябва да може да създава преживявания, които, подобно на игрите, са вътрешно мотивиращи и удовлетворяващи, постигайки трайна промяна в поведението на индивидите. В това определение се набляга не толкова на използваните елементи на игровия дизайн, колкото на възникването на игрови преживявания чрез предоставяне на потребителя на необходимите механизми за участие в тяхното съвместно създаване. Геймификацията е определена като процес на подобряване на услугите с (мотивационни) възможности, за да се предизвикат игрови преживявания и по-нататъшни поведенчески резултати (Al-Azawi et al., 2016). Нейните техники използват и въздействат върху естествените желания на хората за съревнование, постижения, признание и себеизразяване.

Според тази концептуализация игровизацията се състои от три основни части:

- Реализираните мотивационни възможности;
- Получените психологически резултати;
- По-нататъшните поведенчески резултати.

### **Обучение чрез игри (GBL)**

Ученето чрез игри (GBL) се използва за насърчаване на учениците да участват в ученето, докато играят, и да направят процеса на учене по-интересен, като му добавят забавление. То има положителен ефект върху когнитивното развитие (Lin et al., 2014). Игрите и курсовете се комбинират, защото традиционният учебен процес е скучен, а обучението чрез игри може да подобри мотивацията за учене на учениците. Когато

учениците навлизат в състояние на поток при игра, концентрацията им е по-висока от обикновено.

Обучението чрез игри не е само използване на игри за преглед и затвърждаване. Макар че това е важен и полезен компонент, той се прилага от дълго време и не е това, което наистина се е променило. Това, което е ново и различно и което наистина вълнува хората, е, че компютърните игри вече могат да се използват за първично обучение по наистина трудни теми, включително управление на хора, труден за научаване софтуер, сложни финансови продукти и сложни социални взаимодействия.

GBL се използва все по-често в следните области:

- Сухи, технически и скучни материали;
- Тематика, която е наистина трудна;
- Трудно достижими аудитории;
- Трудни въпроси, свързани с оценяването и сертифицирането;
- Сложен процес на разбиране;
- Сложни анализи "какво ще стане, ако";
- Разработване на стратегии и комуникация;
- Повишаване на интереса и мотивацията за учене на учениците.

Обучението чрез игри кара хората да се чувстват така, сякаш играят компютърни игри. В процеса на учене се наблюдават два важни елемента - интересен и забавен. Всъщност игрите могат да помогнат на учениците да бъдат в ефективна учебна среда, която е непринудена, и с по-силна мотивация за учене, така че учениците да могат да използват



цифровото обучение, базирано на игри, за да развият основните техники и знания в конкретни области, необходими в ерата на цифровите технологии. Децата също така смятат, че обучението чрез цифрови игри им помага да учат по-бързо и имат по-голям интерес да се съсредоточат върху учебните теми. Вярваме, че обучението чрез игри може значително да подпомогне образованието в средните и висшите училища, науката и технологиите.

### **Разликата между игровизация в образованието и обучение чрез игри - GBL.**

Игровизацията е превръщане на целия процес на учене в игра, докато GBL е използване на играта като част от процеса на учене.

Обучението чрез игри превръща игрите в част от учебния процес. Това е метод на преподаване, при който учениците усвояват специфични умения или знания от играта до действителното изиграване. Този тип обучение използва образователното съдържание и го превръща в игра, която учениците могат да играят. От друга страна, игровизацията използва само игрови елементи в неигрови контекст, за да подобри разбирането на съдържанието и да насърчи по-доброто запаметяване на информацията.

Игровизацията превръща целия процес на учене в игра. Тя използва механиката на игрите и игровите елементи и ги прилага към съществуващите учебни курсове и съдържание, за да мотивира и ангажира по-добре учениците.

Примерите за тези механики включват: значки за постижения, точки, класации, ленти за напредък и нива/задачи. Теоретично може да се използва за всяка дейност, а не само за обучение.

За разлика от игровизацията, обучението чрез игри се отнася до използването на игри за подобряване на учебния опит. Учителите използват игри в класната стая от години.

В контекста на образованието/обучението резултатите от геймификацията са предимно положителни, например по отношение на повишената мотивация и ангажираност с учебните задачи, както и удоволствието от тях. Същевременно обаче проучванията посочват и отрицателни резултати, на които трябва да се обърне внимание, като например ефектите от повишената конкуренция, трудностите при оценяването на задачите и особеностите на дизайна (Hamari et al., 2014).

Игровизацията се различава от обучението чрез игри, тъй като при нея целият процес на обучение се превръща в игра. За тази цел дизайнерите на обучение използват елементи на игровия дизайн, които са цифрови обекти и елементи, които правят преживяването подобно на игра. Примерите за елементи на игровия дизайн включват: фиксирани правила, негативни последиствия, рангове, усилия на играчите, репутация и променливи резултати. Дизайнерите на инструкции ще използват също така механика на играта и игрово мислене. Игровата механика са правила и цикли на обратна връзка, които включват тактики като: точкови системи, класации, нива, награди и времеви ограничения. Игровото мислене, от друга страна, има за цел да създаде поглъщащи преживявания като разказване на истории, предизвикателства и заявки.

Обучението чрез игри също използва гореспоменатите игрови механики, елементи и мислене. Разликата е, че игрите, базирани на учене, превръщат в игра една единствена

учебна цел от курса за електронно обучение, докато игровизацията взема целия процес на електронно обучение и го превръща в игра.

В контекста на обучението игровизацията е процес на добавяне на игрови елементи с цел промяна на съществуващите процеси на обучение.

### **4.1.3 Въздействие и ползи за учениците**

Сред основните цели на образователните изследвания намирането на нови начини за повишаване на ангажираността на учениците в ученето е аспект, който се радва на значително научно внимание. Това внимание се засилва от неотдавнашната ситуация в здравеопазването, която доведе до преминаване от присъствено към дистанционно обучение (Rincon-Flores & Santos-Guevara, 2021). Като се има предвид технологичната трансформация, която постепенно приучи новите поколения ученици към непрекъснати източници на мигновено удовлетворение (Murillo-Zamorano et al., 2021), изследванията се съсредоточиха върху експериментирането с приемането на "елементи на игровия дизайн в неигрови контексти" (Nacke & Deterding, 2017), ситуация, която обикновено се нарича геймификация. Игровите елементи варират от точки и класации до индикатори за напредък и награди, значки, аватари или куестове (Seaborn, 2021).

В образованието стратегиите за игровизация използват игрови елементи, за да привлекат интереса на студентите към развиване на положително отношение към обучението, което може да бъде предизвикателна задача, особено за курсовете по STEM (Zamora-Polo et al., 2019). #Основният въпрос, пред който трябва да се изправят

изследванията в тази област, е: работи ли геймификацията? Може ли тази модна дума да бъде демистифицирана? (Chen et al., 2018)

Най-приетата психологическа теория, която е в основата на изследванията на геймификацията, е теорията за самоопределянето (Nacke & Deterding, 2017) (SDT), която посочва как елементите на дизайна на играта действат като смислена обратна връзка, способна да създаде силно чувство за компетентност. Чувствайки се способни да притежават възможност да оформят своя път, учениците са по-склонни да учат самостоятелно, което на свой ред увеличава вероятността да постигнат целите си.

Когато им е осигурено безопасно пространство за задаване на въпроси и ясна система за възнаграждение за постигане на целите на обучението, учениците са склонни да посветят по-смислено взаимодействие с учебния процес, тъй като усилията им се признават бързо и ефективно (Namari et al., 2014). Взаимодействията на студентите се измерват обективно, като се вземат предвид няколко фактора, включително мнения за курса, посещаемост на лекциите, изтегляне на материали от класа, предаване на домашните работи и време за отговор (Klock et al., 2018). Значките са основният инструмент за насърчаване на този вид взаимодействие (Nacke & Deterding, 2017). Предишното запознаване с игрите е свързано с повишаване на възприеманите ползи от геймификацията: колкото по-голям е опитът, толкова по-високо е удовлетворението. Добавянето на игрови елементи към традиционните уроци се свързва с положително въздействие върху поведението на учениците дори извън класната стая, тъй като ценните умения като работа в екип, синтез на сложна информация и практическо общуване непрекъснато се насърчават от механиката на играта.

Освен в образователен контекст, игровизацията се използва широко от известни предприятия като Starbucks, Nike, Duolingo (Trinidad et al., 2021), Foursquare и Stack Overflow (Seaborn, 2021), за да предизвикат интереса на потребителите към своите приложения.

Въпреки емпирично доказаните ползи от игровизацията, все още има открити предизвикателства, които трябва да бъдат решени, за да се постигне капилярно разпространение на тази методология. Връщайки се към средата за преподаване/обучение, дори и повечето студенти да са дали положителни отзиви за игровизираните курсове, има критични гласове относно конкурентната атмосфера, която се поражда от приемането на класациите, и строгите времеви ограничения, необходими за получаване на значки (Chen et al., 2018). Този проблем е известен като "точковизация" и произтича от убеждението, че резултатите, ранговете и наградите са всичко, което има значение за съставянето на игровото преживяване (Trinidad et al., 2021). Технологичните предизвикателства също допринасят за забавяне на възприемането на тази методология, тъй като няма общоприета софтуерна платформа както за проектиране на геймификацията, така и за мониторинг на дейностите (Trinidad et al., 2021). Епистемологичните предизвикателства се отнасят до спешната необходимост от стандартизирана оценка на игровизираните учебни дейности (Klock et al., 2018). И накрая, макар и ефективно да повишават представянето на учениците, елементите на игровия дизайн не са свързани с повишаване на вътрешната мотивация, като по този начин се полагат основите на нови психологически изследвания, за да се разбере наистина успехът на игровизацията. Едновременното наличие както на ползи, така и на

открити проблеми увеличава значението на стратегиите за геймификация в научните изследвания в областта на образованието.

#### **4.1.4 Характеристики на игровизацията в стратегиите за активно обучение**

Активното учене насърчава креативността, като поощрява самостоятелността и участието на учениците в учебния процес. Въпреки тези предимства активното учене все още не се прилага адекватно, особено във висшето образование. От гледна точка на студентите активното учене изисква по-голяма ангажираност и по-интензивно натоварване. Освен това новите поколения студенти са тясно свързани с аспектите на непосредственото удовлетворение от усвоения опит. За да бъде успешен, опитът в активното учене трябва да генерира висока степен на удовлетвореност.

Геймификацията е популярен начин за насърчаване на определено поведение и повишаване на мотивацията и ангажираността. В този смисъл тя е ефективна стратегия за увеличаване на участието на учениците. Геймификацията може да създаде активни учебни преживявания без вредни последици за качеството на обучението и удовлетвореността на учениците, като повишава както вътрешната, така и външната мотивация. Като част от образователна стратегия геймификацията може да се превърне в по-приятен процес от традиционните учебни среди. Геймификацията трябва да може да създава преживявания, които, подобно на игрите, са вътрешно мотивиращи и удовлетворяващи учениците. Системата за възнаграждение може да създаде външна мотивация, докато предизвикателствата предизвикват вътрешна мотивация. Системите, базирани на

възнаграждения, играят важна роля за поддържане на мотивацията за действие и за поддържане на ангажираността на участниците с ученето. Незабавното присъждане на точки и значки също така насърчава по-голямо взаимодействие. Могат да бъдат въведени множество механизми, подобни на игри, за да се отговори на нуждите на различните видове участници (Rincon-Flores & Santos-Guevara, 2021), като например класации, значки, отключване на съдържание, подаръци и екипни дейности. Ефективните стратегии за игровизация възнаграждават действия, които са под контрола на ученика; възнаграждават усилията, а не таланта; позволяват измерване и идентифициране на напредък и постиженията; фокусират се върху индивидуалния напредък на всеки ученик, а не върху представянето му спрямо връстниците. Важна характеристика на игровизираното образователно преживяване е възможността на ученика да експериментира и да се проваля безопасно (Harviainen & Meriläinen, 2019). Тази свобода на провала може да означава допускане на многократно подаване на задания с бърза обратна връзка. Освен това работата в клас трябва да бъде разделена на управляеми стъпки, с незадължително оценяване за завършване (Dicheva & Dichev, 2016).

Стратегиите за игровизация допринасят за повишаване на ангажираността с учебния материал. Системите за възнаграждение също така водят до положителни усещания за постиженията, като по този начин пораждаат ангажираност. Включването на значки за признаване на усилията и участието на учениците може да спомогне за поддържане на тяхното внимание, което да повлияе положително на академичните им постижения. По същия начин системите за възнаграждение насърчават положителното отношение към

ученето, като признават постиженията на учениците. Като насърчават участието, системите за възнаграждение могат да помогнат за преодоляването на един от най-големите недостатъци на методологията на обрънатата класна стая (Zamora-Polo, 2019), често използвана стратегия за активно учене. Проблемът с обрънатата класна стая е, че учителите първоначално не могат да проверяват усвояването на знанията. Една система за възнаграждение, която насърчава участието, може да бъде ценна, за да се разкрие кое съдържание не е било разбрано достатъчно добре от учениците.

Проучванията (Murillo-Zamorano et al., 2021) показват, че използването на игровизация в условията на активно учене влияе положително върху меките умения и трансверсалните компетентности на учениците: способността за работа в група, способността за изслушване на мнението на другите, способността за самостоятелно учене, способността за прилагане на знанията в практиката, аналитичната способност и способността за синтезиране на информация. Освен това използването на игровизация, в сравнение с negliжираните настройки за активно учене, не вреди на академичните постижения на учениците. Доказано е, че в настройки без активно учене геймификацията действително подобрява академичните постижения и увереността в придобитите компетенции (Chen et al., 2018). Що се отнася до нивото на удовлетвореност, геймификацията оказва слабо влияние върху опита в активното учене в сравнение с тези, които не включват геймификационни функции.



## 4.2 Разработване и приложение на геймификацията

### 4.2.1. Съществуващи рамки (критична оценка)

Платформите за завладяване на знамето (CTF) представляват интерфейсите, чрез който потребителите, участващи в състезание CTF, взаимодействат помежду си или със системата, за да разрешат предложените предизвикателства. Поради тази причина е от съществено значение да се приеме подходяща платформа, която да отговаря на нуждите на потребителите и да гарантира постигането на желаните резултати.

Състезанията по CTF вече се използват за забавление и самостоятелно учене (Davis et al., 2014), като инструмент за активно учене (McDaniel et al., 2016; Mansurov, 2016) или за идентифициране на таланти в процеса на набиране на персонал (Cherinka & Prezzama, 2015). Поради хетерогенността на тези сценарии е необходимо да се прецени коя платформа, измежду наличните, отговаря напълно на изискванията на конкретния контекст (Raman et al., 2014).

Докато сравняването на техническите характеристики (функционалност, разширяемост, инструменти за обучение, управление на знамената, устойчивост и преносимост) може да се извърши аналитично и обективно, сравняването на субективните характеристики (потребителски опит, използваемост, степен на ангажираност и чувство за контрол) изисква интервюиране на реални потребители, за да се определят техните чувства и възприятия при използването на платформите.

В (Karagiannis et al., 2020) са разгледани техническите елементи и ключовите компоненти на четири платформи за CTF с отворен код, използвани за целите на обучението: FBCTF (Facebook CTF), CTFd, Mellivora и Root the Box. FBCTF е разработена от Facebook, за да осигури полезен инструмент за провеждане на състезания по CTF. Той е известен с лесната си употреба и способността си да поддържа състезания KotH (King of the Kill), в които отбори от играчи се нападат и защитават взаимно с цел да контролират най-много компютри в мрежата. CTFd е разработен, за да отговори на някои от нуждите на организацията Cyber Security Awareness Worldwide (CSAW). Той е особено интересен поради лесното си внедряване, високото ниво на персонализация и множеството си функционалности.

Въпреки че не е особено популярна, Mellivora е много интересен избор за организаторите поради лесната си употреба. Root the Box предлага предизвикателства под формата на "кутии", всяка от които изисква разрешаването на малки стъпки. Тя предлага по-структурирана и по-пълна система за възнаграждение, макар това да води до по-голяма обща сложност.

Сравнението на тези платформи показва, че всички потребители оценяват високо FBCTF поради богатия интерфейс на световната карта и високото ниво на потапяне. Ето защо FBCTF се препоръчва като платформа за състезания, в които организаторите се интересуват от въвеждането на силни игрови елементи, за да повишат ангажираността и активното участие на учениците.

Други платформи, като CTFd и Root the Box, са особено подходящи за учебни дейности. Всъщност удобното за потребителя табло с резултати на CTFd е много полезен инструмент за учителите, а усъвършенстваната система за отчитане на Root the Box позволява на учителите да проследяват работата и напредъка на учениците по много подробен начин. Освен това усъвършенстваната система за възнаграждение на Root the Box увеличава игровото преживяване, като повишава нивото на ангажираност на потребителите. Някои потребители обаче твърдят, че Root the Box е по-сложна от други платформи и изисква повече време за свикване с интерфейса, за да може да се използват всички нейни функции.

Изборът на Mellivora изглежда най-подходящ, когато се желае прост дизайн и висока производителност с минимални хардуерни ресурси; всъщност той е проектиран с методи и инструменти, които го правят способен да организира много големи състезания, като използва ограничени хардуерни ресурси.

В заключение, съществуват много платформи за CTF и няма перфектна платформа, която да е подходяща за всеки сценарий. По-скоро е важно да се определят специфичните изисквания и да се използва тази, която може най-добре да отговори на нивото на удовлетвореност както на организаторите, така и на потребителите.

#### **4.2.2 Разработване на подобрени видеоклипове (субтитри и викторина във видеоклип)**

В днешно време се обръща все по-голямо внимание на повишаването на мотивацията, ангажираността и резултатите от обучението на учениците (Barzola et al., 2021).

Геймификацията в контекста на технологично подпомогнатото обучение включва различни статични и динамични елементи - класации, резултати, значки, сътрудничество, пътни карти и др. Сред всички елементи на геймификацията важна роля заемат подобрените/разширените видеоклипове. Те са интегрирани като част от традиционните курсове, служат като крайъгълен камък на много смесени курсове и често са основният механизъм за предоставяне на информация в онлайн курсовете (Brame, 2015).

Използването на видео в преподаването и ученето е интересно и привлекателно за младите хора. То повишава техния интерес и мотивация, тъй като е по-лесно да се гледа, отколкото да се чете. Видеоето е чудесен начин да се види и премине през урока и може да насърчи процеса на запознаване с темата, въпреки че не може да замени ученето чрез правене. Тъй като използването му е въпрос на личен избор, това е още един начин за запознаване на учениците с учебния материал.

Той има следните основни предимства:

- Лесен достъп;
- Бързо привлича вниманието;
- Повишава мотивацията и ангажираността на учениците;
- Увеличава разнообразието от начини за учене;
- Спестява време на учителите, тъй като веднъж създаден, видеоклипът може да бъде гледан неограничен брой пъти;
- По-ниски разходи в сравнение с обучението на живо;

- Може да се използва дистанционно и да бъде лично ориентиран, тъй като ученикът остава с впечатлението, че е единственият ученик в класа.

Учителите могат да създават своите видео уроци у дома или в училище и да предоставят достъп на учениците до тях в класната стая или у дома. Последната опция дава на ученика усещането, че учи на познато работно място в подходящо време и със собствено темпо. Учениците учат по-добре, когато се чувстват ангажирани в самостоятелното учене и са в състояние да разбират концепциите по темата самостоятелно. Освен това използването на видеоклипове като част от цифровите технологии насърчава способността за учене и запаметяване. Видеоклиповете могат да се използват и при групови задачи или дейности за сътрудничество, например при проектно или проблемно базирано обучение.

**1. Видеоклипове с лекции на живо.** Преподавателите могат да записват на живо своите лекции с цел да бъдат използвани за подходи на обърната класна стая. Този метод позволява на студентите да гледат лекциите предварително толкова пъти, колкото е необходимо, и да разберат трудните теми. Видеоето може да бъде спирано и превъртано, ако е необходимо, в зависимост от темпото и нуждите на учениците.

Записването на лекциите може да бъде полезно и в случай на отсъствие на ученици или преподаватели от час по непредвидена причина.

**2. Screencast (видеозапис на мини екран).** Записването на промените на екрана със или без звук е много популярен подход в различни случаи, например обяснение на използването на софтуер или описание на различни сценарии. Той позволява на учителя да прави лекции, при които може да се вижда и докато разказва, обикновено в единия ъгъл на

екрана. Използвайки този подход, преподавателят се записва, докато обяснява, обикновено използвайки малка част от екрана, докато останалата част съдържа друго видео с основната информация.

Този вид видеоклипове са особено полезни за сценарии, които е трудно да бъдат обяснени устно, както и за сложни сценарии и концепции. Учениците обикновено ги гледат няколко пъти, докато се запознаят достатъчно добре с концепцията. Гледането на видеоклиповете всъщност спестява време по време на уроците в клас и помага на учениците да се справят с домашната си работа.

Ще представим накратко някои платформи за скрийнкаст с налични безплатни версии:

- *ActivePresenter* (<https://atomisystems.com/activepresenter/>). Това е софтуер за създаване на видеоклипове, включително запис на екрана. Позволява запис на цял екран или на по-малка област, както и заключено приложение. Той може да записва пълно движение или видео от уебкамера, както и запис от микрофон. Позволява анотации и редактиране на създаденото видео. Записаният видеоклип може да бъде допълнително редактиран чрез рязане, подрязване, изрязване, размазване, добавяне на анотации, преобразуване на текст в реч и др. *ActivePresenter* поддържа и различни изходни формати, като: HTML5, MP4, AVI, SCORM и др. Налична е безплатна версия на продукта, която може да се използва за създаване на видеоклипове.
- *Wistia* (<https://wistia.com/>) е софтуер за скрийнкаст и редактиране на видео. Той също така позволява лесно записване на видео чрез използване на разширение

за Chrome и създаване на опции за персонализиране на видео. Поддържа също така добавянето на преходи или елементи на презентация като ppt слайдове или други видеоклипове и създаването на библиотеки с видеоклипове. Платформата има безплатна версия с един видеоканал, брандинг на Wistia и до 250 абонати.

- *OBS Studio* (<https://obsproject.com/>) е безплатен софтуер с отворен код за запис на видео и стрийминг на живо. Той позволява заснемане и смесване на видео, като същевременно комбинира различни източници като уебкамери, слайдове, изображения, текст, снимки на екрана и др. Позволява смесване на аудио, намаляване на шума и широк набор от опции за конфигуриране и различни платформи за стрийминг.
- *Apowersoft* (<https://www.apowersoft.com/free-online-screen-recorder>) е онлайн безплатен записвач на екрани, който може да записва екрани без воден знак върху видеото или други ограничения. Режимът на запис и частта от екрана могат да бъдат персонализирани. Могат да се добавят и анотации като текст и форми. Видеото може да бъде запазено и качено във всяка облачна или стрийминг платформа.

**3. Видеопрезентации.** Презентациите са широко разпространен метод за описване и обяснение на различни концепции по различни теми. Освен това гледането на видеопрезентации подобрява презентационните умения на учениците, които са сред най-ценните меки умения на пазара на труда. Ще представим накратко някои популярни и полезни платформи, предназначени за творческо разработване на видеопрезентации.

- *Powtoon* (<https://www.powtoon.com/>) е чудесен инструмент за създаване на видеопрезентации. Той разполага с голямо разнообразие от вградени шаблони, групирани по теми, или потребителят може да започне от нулата. Разбира се, шаблоните могат да бъдат персонализирани с изображения, звук, видеоклипове, текст и др. Шаблоните са групирани в категории в зависимост от тяхната цел: видео с обяснение на идея и/или характеристики на предмет или явление, мозъчна атака по проблем или съвместен проект и проследяване на среща или дискусия в клас. Полученият видеоклип може да бъде изтеглен локално или споделен в YouTube. Powtoon има безплатна версия с достъп до ограничен набор от шаблони и основни функции. Видеоклипът, създаден с безплатната версия, също има воден знак Powtoon.
- *Hippo Video* (<https://www.hippovideo.io/>) е универсален инструмент за създаване на видеопрезентации. Той може лесно да се интегрира с много услуги на Google, като Google Classroom, Google Slides, Google Docs, Gmail и Desire2Learn LMS. Безплатната му версия позволява да се създават и хостват неограничен брой видеоклипове със 100 MB честотна лента. Видеоклипът може да бъде създаден с помощта на уебкамера, запис на екрана или аудиозапис в зависимост от предпочитанията на потребителя. Те могат също така да импортират свои по-рано създадени видеоклипове. Платформата има разширение за Chrome, което може да се използва за запис на екрана и разказване. След това създаденият видеоклип може да бъде редактиран от редактор на платформата, който



позволява прости операции като изрязване, подрязване и изрязване на видеоресурси. Освен това могат да се добавят текст, снимки и емотикони.

- *Flixtime* (<http://www.flixtime.com>) е уебсайт, в който потребителите могат да създават собствени безплатни едноминутни видеоклипове, като използват собствени изображения, музика, видео и текст. Създаденият видеоклип може лесно да бъде изтеглен и споделян. Потребителите могат да използват и вградена библиотека от изображения и шаблони за видеоклипове.
- *Adobe Spark* (<https://spark.adobe.com/make/video-editor/>) е онлайн инструмент за графики, уеб страници и видео. Безплатната му версия позволява на потребителите да използват вградени шаблони и да споделят резултатите чрез социални медии и електронна поща. Тя позволява и мобилни приложения за създаване на незабавни видеоклипове на мобилни устройства. Видеоклипът се създава като поредица от слайдове, всеки от които е с продължителност до 30 секунди. Може да се добави и гласов разказ.

**4. Видеозадачи.** Както вече беше споменато, този вид задачи могат да се използват в рамките на подхода "учене чрез правене" за индивидуални или съвместни проекти. Той би могъл също така да повиши техните комуникационни и цифрови умения. Те могат да бъдат помолени или сами да направят видеоклип по избрана тема, или да намерят в интернет видеоклипове в съответствие или в противоречие с някои идеи, обсъждани в класа, което би могло да насърчи критичното им мислене. Създаването на собствен видеоклип може да стане и с помощта на цифрови технологии (софтуерни инструменти) или с помощта на

цифрови камери, за да запишат себе си, когато правят презентации или записват някаква реална ситуация.

**5. Зелен екран** (технология "Chroma Key"). Тази технология е базирана на сценарий, което означава, че учителят записва видеоклип, на който говори пред черна дъска (whiteboard), карта или плакат, подобно на метеоролог, който говори пред карта. Идеята е обичайният фон на видеото да се замени с друго изображение, свързано с описваната тема. Това изображение може да бъде статично или анимирано, или да бъде заменено с видео, като по този начин се ангажира вниманието на ученика. Има много ресурси и примери за зелени екрани,<sup>12</sup>.

Субтитрите във видеото имат следните основни приложения:

- Обяснение/подчертаване на най-важните понятия. При устно обяснение учениците невинаги могат да отделят най-важното;
- Някои понятия са нови и са свързани с непознати за учениците думи. Субтитрите могат да им помогнат в процеса на запаметяване;
- Използването на субтитри води до четене в допълнение към слушането, което подобрява учебния процес;
- Ако е необходимо, учениците могат да спрат видеоклипа и да потърсят повече информация в речник или други източници в Google. Това търсене ще бъде по-

---

<sup>1</sup> <https://www.skillshare.com/browse/green-screen>

<sup>2</sup> <https://teachingwiththeipad.com/green-screen/>

лесно, ако има субтитри, от които може да се прочете темата, отколкото ако само се слуша.

Кратко описание на свободно достъпните инструменти за субтитриране:

- *Amara* (<http://www.amara.org>) е особено практичен онлайн инструмент, който позволява лесно да се добавят субтитри към видеоклип. Първоначално създадена, за да позволи добавяне на субтитри към видеоклипове за глухи хора и хора с увреден слух, Amara е нараснала и се е развила много. Стартъпът Amara, подкрепян от Mozilla, току-що пусна безплатна версия на своята платформа за създаване на видео субтитри и транскрипция. Този инструмент е особено полезен и ви позволява да създавате и вмъквате субтитри във видеоклип по интуитивен начин, без да е необходимо да придобивате специфични умения. За да започнете да създавате субтитри, просто трябва да въведете URL адреса на страницата, на която се намира вашето видео. Amara работи с основните платформи за споделяне на видео: YouTube, Dailymotion, Vimeo и др. Тя показва видеоклипа ви на проста таблица за редактиране, където ще можете да въвеждате субтитри и да вмъквате точки във видеоклипа. След като приключите, инструментът ви предлага код, за да можете да вмъкнете видеоклипа си в блога си или в платформата, която използвате. Една от специалните функции на Amara е възможността тези, които гледат видеоклипа, да предложат подобрения на съществуващите субтитри. Една идея в духа на съвместната мрежа има за цел да

направи видеоклиповете достъпни на всички езици благодарение на приноса на всички.

- *Dotsub* (<https://dotsub.com/>) е друг онлайн инструмент, доста подобен на Amara. Няма софтуер за изтегляне, но за да започнете да поставяте субтитри, трябва да се регистрирате на уебсайта на услугата. След като се регистрирате на уебсайта, има няколко възможности за транскрибиране или превод на видеоклип. За да започнете да поставяте субтитри, можете да качите видеоклип в профила си в Dotsub или да свържете видеоклип от YouTube или друга платформа за споделяне на видеоклипове. Видеоклипът веднага е достъпен във вграден плейър за гледане и слушане на звука. Потребителят трябва да се научи да използва няколко бързи клавишни комбинации, за да отбелязва началото и края на всеки ред или последователност на транскрипцията/превода. След като транскрипцията е готова, можете да вмъкнете видеоклипа в блог или платформа с помощта на код, да синхронизирате субтитрите с видеоклипа в YouTube или друга платформа и да изтеглите субтитрите в отделен файл.
- Можете да добавите субтитри с помощта на *инструмента за субтитриране в YouTube* (<http://studio.youtube.com>), ако видеоклипът ви вече е готов или при качване в тази платформа. Работата с инструментите е доста интуитивна, необходимо е малко обучение, за да започнете да се движите бързо. Като начало трябва да изберете видеоклипа и да щракнете върху бутона "модифициране". След това можете да преминете към иконата за субтитри и да изберете езика

като първа стъпка. Можете да избирате между два модела: да напишете целия текст на субтитрите и след това да позволите на софтуера да ги синхронизира с видеоклипа или да напишете текста на сегменти и да го синхронизирате ръчно с предложения инструмент. След като сте готови със субтитрите, можете да щракнете и да гледате видеоклипа със субтитрите. Друга възможност е да качите предварително създаден файл със субтитри (.srt, .sub и др.).

### **Инструменти за създаване на видеовикторини**

Следващите два инструмента, EDpuzzle (<https://edpuzzle.com/>) и PlayPosit (<https://go.playposit.com/>), са полезни инструменти за подобряване на видеоклипове. И двата инструмента са безплатни, като има и платена "pro" версия, и могат да се използват след регистрация на сайта. Можете да започнете, като изтеглите видеоклип или въведете своя веб адрес. Видеоклипът се появява на "маса за редактиране", където, преди да вмъкнете теста, имате възможност да направите просто рязане, за да подготвите последователността, която ще използвате.

От самото начало и двата инструмента ви подканват да включите образователните си цели, да добавите заглавие на капсулата и да зададете упражнението на клас (в случай че вече сте създали такъв). След това е време да добавите персонализирани въпроси с напредването на видеото, като вие избирате техния вид (въпроси с избираем отговор, текстове с пропуски, въпроси със свободен отговор).

Създаването на въпросите за теста се извършва с помощта на времева линия, в която избирате местата, където видеото трябва да спре. Целият процес е ръководен, като всеки

път, когато искате да вмъкнете въпрос за учениците върху елемент от видеоклипа, спирате курсора и щраквате върху бутона "добави въпрос", който отваря диалогов прозорец, специално предназначен за създаване на въпроси. Под отговорите можете да дадете обяснения или да напишете коментари, които ще се появят, когато ученикът отговори на въпроса. Освен това EDpuzzle позволява вмъкване на аудиопиеса, която може да придружава записа от началото до края; можете също така да вмъкнете аудиокоментари с гласа на учителя на определени места в капсулата. PlayPosit ви позволява да изтриете звука на места, зададени от дизайнера, и да вмъкнете въпрос.

Не трябва да се пренебрегват и възможностите, които ви се предлагат при писането на въпросите. Можете да форматирате текста, да използвате удебелен шрифт, курсив, да добавяте изображения и връзки към други ресурси. PlayPosit също така ви позволява да добавите интеграционен код/ можете да добавите блог публикация към въпроса, друго видео или интерактивно упражнение.

### **4.2.3 Интерактивни ресурси на H5P**

H5P (<https://h5p.org/>) дава възможност на учителите и инструкторите да създават, споделят и използват повторно интерактивно съдържание. Предоставянето на различни онлайн инструменти на учениците създава ангажираща и интерактивна среда, която повишава тяхната мотивация и неформално тестване, за да се повиши общата ангажираност (Rekharî & Sinnayah, 2018). Това е съкращение от HTML-5-Package, разработен за

създаване, споделяне и повторно използване на безплатно и удобно за мобилни устройства HTML5 съдържание и приложения, особено полезни за целите на образованието и обучението. H5P е инструмент за плъгини, който помага за създаването и пускането на интерактивно съдържание и интерактивно видео в рамките на нашата LMS или други видове среди за електронно обучение и премахва необходимостта от големи SCORM файлове и adobe flash програми. С H5P учителите могат да създават и редактират интерактивни видеоклипове, презентации, игри, реклами и др. Освен това интерактивното съдържание може да се импортира и експортира.

Създаването на съдържание за H5P е много лесно и може да започне с помощта на официалния му сайт (<https://h5p.org/>) или на плъгин в някоя от CMS, поддържащи H5P (Moodle, WordPress, Drupal, Blackboard и др.). За да започнете разработването на упражнения, трябва да направите безплатна регистрация на уебсайта на H5P и да започнете да създавате съдържание, като изберете "Ново съдържание". След това трябва да изберете типа на съдържанието от падащия списък. Ще предоставим кратко описание на най-полезните приложения:

- *презентация на курса* - позволява ви да създавате презентации на базата на слайдове, съдържащи текст и мултимедийно съдържание (връзки, изображения, аудио- и видеоклипове, както и различни тестове). Вграждането на тестове директно в презентацията позволява създаването на интерактивно съдържание, като по този начин се повишава мотивацията на учениците.

- *Разклоняващи се сценарии* - този тип интерактивен ресурс позволява създаването на учебни пътеки, базирани на решения. Той започва с някакво съдържание, последвано от въпрос с толкова алтернативи, колкото е необходимо. Всяка алтернатива ще доведе ученика до различен ресурс за бъдещо четене или до друг разклоняващ се въпрос.
- *Плъзгане на думите* - може да бъде много полезно за обучение по програмиране, тъй като позволява на учениците да попълват празните места в даден източник чрез плъзгане и пускане на избрани ключови думи/изявления/изрази. Освен това могат да се добавят съвети, обратна връзка и инструкции.
- *Попълване на празните места* - подобно на предишното упражнение, учениците трябва да попълнят празните места в дадена част от изходния код. За разлика от упражнението "влачи думите", тук те трябва сами да напишат необходимите ключови думи/изявления/изрази.
- *Интерактивна книга* - тя позволява създаването на интерактивни уроци, разделени на страници с различно съдържание (текст, изображения, видеоклипове). В края на всяка страница, след като прочете съдържанието, ученикът трябва да отговори правилно на въпрос (множествен избор, попълване на празни полета и т.н.), за да продължи със следващото съдържание.



## 4.3 Геймификация и кодиране

### 4.3.1 Опит от състезания (преглед, плюсове/минуси, възпроизводимост)

Проектът CyberChallenge.IT е първата италианска програма за обучение по киберсигурност, насочена към ученици от средните училища и университетите. Участниците се допускат до тримесечна програма за обучение, която е силно фокусирана върху практиката и разчита на техники за игровизация, за да ги ангажира по-добре. Идеята на проекта е участниците да бъдат въввлечени в конкурентна и ангажираща среда. В основата на тази система са състезанията Capture the Flag (CTF), които представляват състезания по киберсигурност, провеждани в контролирана среда. Състезанията CTF съчетават игрови дейности с по-традиционно обучение по киберсигурност и стават все по-популярни. CTF е цифрово преосмисляне на класическата игра "Завладей знамето", в която целта на всеки отбор е да завладее знамената на противниковите отбори и да защити своето. В тази цифрова адаптация флагът е заменен с код, който обикновено представлява дълга последователност от символи, които трябва да бъдат пазени от отборите и да останат в тайна.

Проектът стартира през 2017 г. с изключителното участие на университета "Сапиенца" в Рим. За няколко години обаче проектът значително се разшири и в петото му издание през 2021 г. се включиха повече от тридесет университета и една военна академия, в резултат на което 4902 студенти кандидатстваха за участие и 671 бяха избрани за програмата. Приемният тест се провежда на два етапа: онлайн предварителен тест и изпит на място. На

записалите се студенти се предлага възможност да се самоподготвят за теста чрез същата платформа, която ще се използва за изпита, като им се предоставя достъп както до упражненията от предишни издания, така и до примерни тестове. Тестовите са структурирани така, че да подтикват учениците да решават проблемите творчески, като вече ги запознават с принципите на игровизацията.

Програмата на проекта съчетава учебни дейности "лице в лице" с подход, ориентиран към игровизация, който включва участие в онлайн състезания, имитиращи реални мрежи и бизнес среди. Реализацията на проекта също е иновативна, тъй като осигурява цялостен мултидисциплинарен образователен път, в допълнение към използването на игри за по-добро ангажиране на младите хора. Този път е насочен към техническо и етично въвеждане във важни теми на компютърната сигурност, като съчетава теоретични уроци и практически упражнения, както и състезания по различни теми, като например уеб сигурност, криптография и анализ на зловреден софтуер. Курсът на обучение има за цел да осигури методологическата и практическата основа, необходима за анализиране на уязвимостите и възможните атаки, като се определят най-подходящите решения за предотвратяването им в различни области на киберсигурността.

Аспектът, който отличава тази инициатива от много други, е, че тя наставлява учениците стъпка по стъпка при решаването на все по-сложни предизвикателства на СТФ, без да предполага никакви предварителни познания в областта на киберсигурността. За тази цел обучението се състои от две различни части: незадължителни въвеждащи бързи курсове и самото обучение. Същинските занятия се провеждат в продължение на 12 седмици и

включват както вертикални (18 часа), така и хоризонтални (48 часа) занятия. Вертикалните класове са въвеждащи в киберсигурността и са организирани в дванадесет модула от по 90 минути, за да обхванат както техническото съдържание, така и меките умения, които са от значение за бъдещата кариера в областта на киберсигурността, като например способността да се представят техническите теми ясно и ефективно, описвайки ги по начин, който дори неспециалисти в областта могат да разберат. Хоризонталните уроци, насочени към практическо обучение, са организирани в дванадесет сесии по четири часа всяка и имат за цел да стимулират конкуренцията между участниците, като ги изправят един срещу друг в състезания, базирани на резултати. В това отношение използването на облачни платформи за геймификация, като описаните по-горе, е ценно, тъй като те позволяват на учениците да имат достъп до широк избор от предизвикателства, придружени от описания стъпка по стъпка, илюстриращи възможните решения. Развитието на състезанието се отразява чрез винаги актуализирани класации, които могат да се видят от всички участници.

Всяко издание включва финално местно състезание, което се провежда на всяко място, и финално национално състезание. И двете събития включват състезание от типа CTF, устни презентации на учениците, в които те обясняват своите решения на предложените предизвикателства, церемония по награждаване и панаир за набиране на персонал, на който участниците се срещат с фирми спонсори.

Състезанията могат да бъдат два вида: с опасност или с атака/защита. Местното състезание е в класическия формат "Jeopardy", при който се изисква да се решат възможно най-много предизвикателства, състоящи се например от идентифициране на уязвимости в

програма или получаване на достъп до система; всяко решено предизвикателство е равносилно на спечелване на флаг и дава определен брой точки. Финалното национално състезание е организирано в отбори по формата "атака/защита". Целта е да се завладеят флагове на други сървъри (атака) и да се попречи на другите да придобият флагове на собствените си сървъри (защита). След това отборите се оценяват по два критерия: брой заловени флагове и яснота на представянето на решенията на предизвикателствата, оценени от журито.

Що се отнася до положителните аспекти на опита в CyberChallenge.IT, в много случаи се наблюдава висока степен на ангажираност от страна на участниците. Елементът на игровизация винаги се оценява високо от учениците, а състезанието ги стимулира постоянно да се справят по-добре и да се стараят повече. Освен това форматът е особено подходящ за областта на киберсигурността, където CTF състезанията стават все по-популярни. Също така, нещо, което трябва да се отбележи, е фактът, че заслужилите ученици се избират за участие в национални и международни състезания и имат възможност да бъдат забелязани и наети от компании за киберсигурност. От друга страна, вярно е, че не всички ученици могат да се справят със състезанието и да го следят, и може да се обезкуражат от разликата между най-високите резултати и техните собствени. Създаването на сплотен екип също е изключително важно, но понякога може да се окаже трудно, особено ако занятията се провеждат само дистанционно и учениците никога не се срещат лично.

В заключение, моделът CyberChallenge.IT със сигурност може да бъде възпроизведен в други области, като се вземат предвид плюсовете и минусите, описани по-горе. Във всеки случай обаче е необходимо внимателно да се прецени областта, в която ще се прилага. Например състезанията CTF са напълно естествени в областта на киберсигурността, но това може да е по-малко естествено в други области. Затова е много важно да се оцени целият проект, за да се избегне лошото интегриране на игровия аспект с останалата част от учебния опит.

#### **4.3.2 Силни и слаби страни на подхода на игровизация в курсовете по инженерни науки/компютърни науки**

Може да се предположи, че концепцията за игровизация е ефективна, когато привлича и задържа вниманието на учениците, ангажира ги, забавлява ги и ги предизвиква, и накрая ги обучава (Furdu et al., 2017). Силните страни на подхода на игровизация включват:

- подобрен учебен опит - по-добра мотивация и по-голяма ангажираност на учениците;
- незабавна обратна връзка - учениците са наясно какво ниво са постигнали и какво се очаква от тях;
- подобрена учебна среда - тъй като подходът на геймификацията предоставя функции за персонализация, той подобрява задържането на учениците и осигурява цикли на обучение (нива, значки, табла и др.).

Като цяло геймификацията задоволява повечето от нуждите на обучаваните, като развива по-добри меки умения, подобрява информираността, влиянието, генерираното от потребителите съдържание и прекараното време. Тези характеристики могат да бъдат измерени от системата, докато има някои характеристики на геймификацията, като преживяване и забавление, които са трудни за измерване поради субективния им характер.

Подходът на игровизация обаче има и някои недостатъци. Ако играта е задължителна, учениците могат да се чувстват притиснати, подобно на уроците в училище. Усилията, като времето, прекарано в системата, или опитите за решаване на тест, също трябва да бъдат възнаграждавани, а не резултатите или майсторството в играта, в противен случай учениците могат да се почувстват демотивирани. Дейностите трябва да бъдат достъпни за многократни опити (Kiryakova et al., 2018), а обратната връзка трябва да бъде положителна и да стимулира по-нататъшното им участие (предоставяне на допълнително четене, ресурси или дейности за обучаемите с ниска скорост). Освен това играчите в игрите не са на едно и също ниво, така че обучението, базирано на игровизация, трябва да предоставя дейности за различни нива на обучаемите.

В заключение, геймификацията има положителен ефект върху обучението по програмиране и инженерство, като прави трудните предмети, свързани с ИТ, по-лесно управляеми, повишава вътрешната мотивация, теоретичните знания, съвместната работа, увеличава интереса и подобрява управлението на работното натоварване.

## Препратки

- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Образователна геймификация срещу обучение, базирано на игри: Сравнително изследване. *International journal of innovation, management and technology*, 7(4), 132-136.
- Barzola, V., Pichardo, H., Macías, J., Zambrano, D., & Echeverría, V. (2021, септември). "Имам нужда от повече мотивация" (I Need More Motivation): Ангажиране на студентите в процеса на проектиране на игровизация. В *Европейската конференция за технологично подпомогнато обучение* (стр. 310-314). Springer, Cham.
- Brame, C. J. (2015). Ефективни образователни видеоклипове.
- Chen, C. C., Huang, C., Gribbins, M., & Swan, K. (2018). Gamify Online Courses with Tools Built in Your Learning Management System (LMS) to Enhance Self-Determined and Active Learning (Геймифицирайте онлайн курсовете с помощта на инструменти, вградени в системата за управление на обучението (LMS), за да подобрите самостоятелното и активното учене). *Онлайн обучение*, 22(3), 41-54.
- Cherinka, R., Prezzama, J. (2015). Иновативни подходи за изграждане на цялостни канали за таланти: Подпомагане на развитието на силна и разнообразна професионална работна сила. *Систематика, кибернетика и информатика*, 13(6), 82-86
- Davis, A., Leek, T., Zhivich, M., Gwinnup, K., & Leonard, W. (2014). Забавлението и бъдещето на CTF. In *2014 USENIX Summit on Gaming, Games, and Gamification in Security Education (3GSE 14)* (Среща на върха на USENIX за игри, игри и игровизация в образованието по сигурност).

- Dicheva, D., & Dichev, C. (2016). Активен модел на обучение, използващ стратегии за обърнато обучение и геймификация. In Proceedings of the *First International Workshop on Intelligent Mentoring Systems@ ITS2016* (Сборник доклади от *Първия международен семинар по интелигентни системи за наставничество*). June (pp. 7-10).
- Furdu, I., Tomozei, C., & Kose, U. (2017). Плюсове и минуси на геймификацията и игрите в класната стая. *BRAIN. Широки изследвания в областта на изкуствения интелект и неврологията*, 8 (2): 56-62.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014 г., януари). Работи ли игровизацията? -- литературен преглед на емпиричните изследвания върху игровизацията. In *2014 47th Hawaii international conference on system sciences (2014 г., 47-а Хавайска международна конференция по системни науки)* (pp. 3025-3034). IEEE.
- Harviainen, J. T., & Meriläinen, M. (2019). Образователна геймификация: Предизвикателствата, които трябва да преодолеем, и удоволствието от тях. In *Neosimulation and gaming towards active learning (Неосимулация и игри към активно учене)* (pp. 553-560). Springer, Сингапур.
- Karagiannis, S., Maragos-Belmpas, E., & Magkos, E. (2020, септември). An analysis and evaluation of open source capture the flag platforms as cybersecurity e-learning tools (Анализ и оценка на платформи с отворен код за улавяне на знамето като инструменти за електронно обучение по киберсигурност). In *IFIP World Conference on Information Security Education (Световна конференция на IFIP по образование в областта на информационната сигурност)* (стр. 61-77). Springer, Cham.



- Кирякова, Г., Ангелова, Н. и Йорданова, Л. (2018). Gamification in Education: Асоциация за управление на информационните ресурси: пробиви в научните изследвания и практиката.
- Klock, A. C. T., Ogawa, A. N., Gasparini, I., & Pimenta, M. S. (2018, април). Има ли значение геймификацията? Систематично картографиране относно оценката на геймификацията в образователни среди. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 2006-2012) (*Сборник с доклади от 33-ия годишен симпозиум на ACM по приложна информатика*).
- Lin, W. C., Ho, J. Y., Lai, C. H., & Jong, B. S. (2014 г., април). Мобилно обучение, базирано на игри, за вдъхновяване на мотивацията за учене на учениците. In *2014 International Conference on Information Science, Electronics and Electrical Engineering* (Том 2, стр. 810-813). IEEE.
- Mansurov, A. (2016). Подход, основан на СТФ, в обучението по информационна сигурност: извънкласна дейност в обучението на студенти в Алтайския държавен университет, Русия. *Modern Applied Science*, 10(11), 159.
- McDaniel, L., Talvi, E., & Nay, B. (2016, януари). Завладяване на знамето като въведение в киберсигурността. In *2016 49th hawaii international conference on system sciences (HICSS)* (стр. 5479-5486). IEEE.
- Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., Godoy-Caballero, A. L., & Bueno Muñoz, C. (2021). Геймификация и активно учене във висшето образование: възможно ли е да се съчетаят цифровото общество, академичните среди и интересите на студентите.

*International Journal of Educational Technology in Higher Education (Международно списание за образователни технологии във висшето образование)*, 18(1), 1-27.

Nacke, L. E., & Deterding, C. S. (2017). Съзряването на изследванията на игровизацията. *Computers in Human Behaviour*, 450-454.

Raman, R., Sunny, S., Pavithran, V., & Achuthan, K. (2014 г., април). Рамка за оценяване на състезания по сигурността Capture The Flag (CTF). In *International Conference for Convergence for Technology-2014* (pp. 1-5). IEEE.

Rekhari, S., & Sinnayah, P. (2018). Н5Р и иновации в преподаването на анатомия и физиология. In *Research and development in higher education: [re] valuing higher education: volume 41: refereed papers from the 41st HERDSA Annual International Conference (Научни изследвания и развитие във висшето образование: [пре]ценяване на висшето образование: том 41: реферирани доклади от 41-вата годишна международна конференция на HERDSA)*. 2-5 юли 2018 г., Convention Centre, Аделаида (том 41, стр. 191-205). Higher Education Research and Development Society of Australasia (Общество за изследване и развитие на висшето образование в Австралия).

Rincon-Flores, E. G., & Santos-Guevara, B. N. (2021). Геймификация по време на Covid-19: Вж. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(5), 43-60.

Сиборн, К. (2021 г., май). Премахване на геймификацията: А research agenda. In *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Разширени резюмета на конференцията за човешкия фактор в компютърните системи през 2021 г.)* (стр. 1-7).

Trinidad, M., Calderón, A., & Ruiz, M. (2021). GoRace: мултиконтекстен и базиран на разкази геймификационен пакет за преодоляване на технологичните предизвикателства пред геймификацията. *IEEE Access*, 9, 65882-65905.

Zamora-Polo, F., Corrales-Serrano, M., Sánchez-Martín, J., & Espejo-Antúnez, L. (2019). Обучение на студенти от ненаучни университети по общи науки с помощта на обединена педагогика с активно обучение: Геймификация в обърната класна стая. *Науки за образованието*, 9(4), 297.

**ГЛАВА****5****ЕФЕКТИВНА ОНЛАЙН СРЕДА ЗА ОБУЧЕНИЕ: КОМУНИКАЦИЯ**

Университет Карабук, Турция

Помощ. Проф. д-р Ясин Ортакчи, Инженерен факултет

Помощ. Проф. д-р Касим Озакар, Инженерен факултет

Помощ. Проф. д-р Ферхат Атасой, Инженерен факултет

**5.1 Значение на комуникацията в образованието**

В литературата комуникацията се определя като "наука и практика за предаване на информация" (Wright & Маскау, 2004). Това определение описва изпращането на информация по радио, телевизия, писмени медии и др. Комуникацията в образованието обаче е нещо повече от определението в краткия Оксфордски речник. В образованието комуникацията трябва да се определя като двупосочна комуникация. Учителите, в качеството си на изпращачи, изпращат съобщения чрез говорене, писане, използване на езика на тялото и интонацията и др. Основната разлика от значението в речника е обратната връзка. Учителите приемат обратна връзка от учениците, за да подобрят качеството на комуникацията (Prozesky, 2000), което е пряко свързано с нивото на разбиране. По този начин комуникацията в образованието може да се определи като "Процес на взаимодействие, който се осъществява, за да се направят значенията на знанията, нагласите,

чувствата и уменията общи и да се споделят, за да се създаде промяна в поведението между източника и целта". (Güçlü, 2010).

От друга страна, комуникацията е не само технически въпрос, но и по-скоро педагогически. Според проучване, изследващо връзката между комуникацията и образователния процес, образователният процес зависи от различни фактори на средата, като физически, физиологични и социални аспекти и уменията на учителите (Navickienė et al., 2019).

Комуникацията има пет основни елемента: Изпращач, получател, съобщение, канал и обратна връзка. Изпращачът се определя като източник на съобщението и той започва процеса на комуникация. Следователно надеждността на изпращача е важна за това получателят да приеме съобщението директно. Освен това личността на изпращача играе важна роля във висококачествената комуникация. Получателят, адресатът на съобщението, може да бъде човек, организирана група или общност. Обикновено учениците са част от организирана група за образование. Съобщението е съдържание от подателя към получателя, което включва информация, допринасяща за развитието на получателя, и съобщенията трябва да бъдат организирани систематично в образованието. Каналът е метод на комуникация, който най-често се появява под формата на устни презентации, технологични средства, записки от лекции, книги и компютърен софтуер. Обратната връзка е съобщение от получателя към изпращача. Тя прави комуникацията интерактивна и гарантира, че източникът знае дали получателят е разбрал съобщението и как то е било разбрано и интерпретирано (Dağ, 2014).

Мореале и Пиърсън обсъдиха как обучението по комуникации влияе върху бъдещия успех на учениците. В този контекст те направиха тематичен анализ на 93 различни източника и сравниха резултатите си с предишни изследвания. Според проучването хората трябва да усвоят ефективни начини на общуване, за да бъдат успешни в съвременния свят. Ефективните комуникационни умения допринасят и за развитието на самочувствието (Morreale & Pearson, 2008).

Освен това трябва да вземем предвид характеристиките на поколението Z, тъй като учениците, които принадлежат към това поколение, са израснали с достъп до интернет като неразделна част от живота им. По този начин технологичното развитие е тяхната естествена среда и животът тече на пръсти в цифровия свят. Те са наясно, че имат постоянен достъп до информация; затова често предпочитат да не запомнят информация (Hernandez-de-Menendez et al., 2020). От тази гледна точка трябва да разработим подходящи материали, както и нови методи на преподаване, за да мотивираме учениците от поколението Z. В противен случай уроците ще привличат малко внимание и в резултат на това няма да са много ценни.

## **5.2 Методи за комуникация**

Докато предишни проучвания изследваха методите на комуникация въз основа на каналите или стила на разказване и целта, в този проект ние изследвахме писмените, невербалните, вербалните, визуалните и хибридните методи на комуникация.

Писмено общуване: предаване на съобщението чрез текст. Ако се желае съобщението да бъде постоянно, този метод е за предпочитане (Güçlü, 2010).

Невербално общуване: осигуряване на подходящи условия на средата и обкръжението за повишаване на качеството на общуването (*Communicating with Normal and Retarded Children*, 1981). Тя може да включва елементи като езика на тялото, предпочитанията на инструктора за облекло, цветовете, които са избрани, и оформлението и декорацията на пространството.

Вербална комуникация: основният елемент на вербалната комуникация е говоримият език. Хората използват речта и езика като средство за изразяване и обяснение на идеи, чувства и искания (Güçlü, 2010).

Визуална комуникация: форма на комуникация, която пряко въздейства върху очите и визуалното възприятие. Използвана е в първобитните времена с пещерните рисунки, след това с огъня и дима, а днес с киното, телевизията и интернет технологиите (Dağ, 2014).

Хибридна комуникация: това е не само метод на комуникация, но и комбинация от други методи. Затова искаме да го проучим подробно. Тъй като поколението Z са дигитални аборигени, те имат достъп до много неща с едно кликане. Това поколение може да пазарува и да обсъжда нещо чрез социалните медии или чатове. В сравнение с предишните поколения, поколението Z предпочита по-краткотрайната честа комуникация вместо дълготрайната. Те предпочитат образователни технологии, достъпни 24 часа в денонощието, 7 дни в седмицата, включително материали (изображения, видеоклипове и аудио), инструменти и онлайн форуми (Hernandez-de-Menendez et al., 2020). Нашият опит

показва, че в сегашното бързо течащо време поколението Z предпочита да използва видео, изображения или аудио рецепти, които ще ги доведат бързо до резултати, вместо да чете.

### **5.3 Комуникация в онлайн образованието**

Най-простото определение за онлайн образование е система, при която учители и ученици, които физически се намират на различни места, си взаимодействат (извършват дейности по преподаване и учене) чрез технологии (телевизия, видео, компютър, писмени материали и др.) (Yalın, 2004). С бързото развитие на технологиите с течение на времето използването на интернет стана широко разпространено. Въпреки това, като се има предвид целият свят, по време на пандемията Ковида 19 образователните дейности се провеждаха по телевизията за лица с ограничен достъп до интернет. С това изследваната комуникация се разделя на две групи: синхронна и асинхронна в онлайн образованието.

Синхронно онлайн обучение: форма на обучение, при която учителите и учениците се срещат едновременно (Sen et al., 2014). По този начин учениците и учителите могат да продължат образователните си дейности, където и да се намират. Това, което е необходимо, са връзката и устройството, което ще се използва при срещата.

Асинхронно онлайн обучение: Взаимодействието между учител и ученик и между ученици се осъществява асинхронно чрез форуми, електронна поща или съобщения (Sen et al., 2014). По този начин учениците и учителите могат да осъществяват образователни дейности независимо от времето и мястото.



### **5.3.1 Възможности**

В целия свят не може да се постигне равенство на възможностите в образованието. В страните с високи нива на грамотност, ниско население и силни икономики значението, което се отдава на образованието, и отделяният бюджет са високи. Ето защо е възможно човешките ресурси да бъдат подготвени за непосредствено общуване в подходяща среда за спортни събития, научни експерименти или други дейности.

От друга страна, в бедните, населени с войни страни приоритетите на хората са насочени към оцеляването. За да се промени тази тенденция обаче, е необходимо да се разшири обхватът на образованието. В това отношение финансовите средства, необходими за построяването на сгради за образование, архитектурното оформление и тяхната поддръжка, както и наемането на обучени човешки ресурси на съответните места, затрудняват процеса. Онлайн образованието е възможност да се достигне до повече хора на по-ниска цена.

Освен това, тъй като предпочитаните стилове на учене на всеки човек са различни, независимо от други условия, ученето ще стане по-трайно с материали, които въздействат на повече сетива (Tuğrul & Duran, 2003). Освен това онлайн обучението създаде възможност за учениците, които се чувстват под натиск в общността, които се страхуват да говорят и да се изразяват, да участват във взаимодействието.

### **5.3.2 Бариери**

Времето и пространствената независимост в процеса на онлайн обучение води до някои трудности.

Мотивацията е важен въпрос; вниманието на учениците може да бъде отвлечено много по-бързо извън класната стая. За учебните дейности учениците се нуждаят от устройства, връзки и място, където да могат да изпълняват дейностите си в урока, без да бъдат разсейвани. Други проблеми са разходите за инсталиране и поддръжка на технологичната инфраструктура, лошото качество на връзките и липсата на техническа поддръжка. В допълнение към тях, ограничаването на езика на тялото и други визуални елементи на комуникацията и неадекватността на обратната връзка също се считат за бариери пред комуникацията в онлайн образованието (Bilgiç, H. G., & Tüzün, H., 2015).

### **5.3.3 Системи за обучение**

Най-известният образователен модел от миналото е обучението лице в лице, при което учениците и учителите се събират в една и съща класна стая. При този модел учителите преподават синхронно на учениците на дъската в класната стая. Нарастването на цифровата комуникация през последните 20 години обаче оказва значително влияние върху образованието. Нарастването и разпространението на разнообразието от комуникационни инструменти през този период доведе до нови подходи към образованието лице в лице. В допълнение към подхода "лице в лице" много образователни институции изпробваха различни модели на онлайн образование. Всъщност другите методи на обучение се превърнаха в необходимост, а не в опция в настоящия пандемичен период на Ковида-19.

Предразположението на младото поколение към информационните и комуникационните технологии (ИКТ) се отрази положително на този период. В този контекст в настоящото изследване разгледахме моделите на онлайн обучение, мобилно обучение (m-learning), хибридно обучение и обучение чрез игри, които могат да бъдат алтернатива и подкрепа на обучението лице в лице, и разкрихме предимствата и недостатъците им по отношение на комуникацията. Освен това направихме оценка на тези модели на обучение от гледна точка на учителите и учениците - двете основни действащи лица в периода на обучение.

#### 5.3.3.1 Онлайн обучение

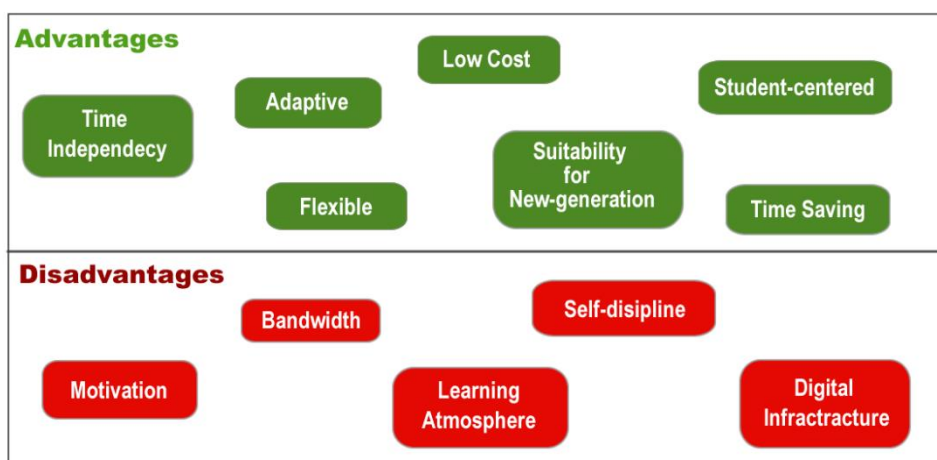
Интернет е най-добрата среда за електронно обучение, в която съдържанието може лесно да бъде прехвърлено към ученика и актуализирано в реално време (Miraz et al., 2018). Днес интернет е най-широко използваната платформа за онлайн обучение (Ozuorcun & Tabak, 2012). Онлайн обучението включва интерактивност на учениците с помощта на различни инструменти за комуникация, вместо да осигурява еднопосочно предаване на информация на учениците. Учениците могат да общуват с учителите и други ученици чрез електронна поща, дискуссионни форуми, чат платформи, системи за видеоконференции, цифрови игри и бели дъски (Vučko et al., 2005). Освен това учителите предоставят техническа и мотивационна подкрепа на учениците за достъп до информация, вместо да бъдат източник на информация в тази система (Farhan et al., 2019). От друга страна, тъй като в този модел учителите не могат да използват езика на тялото, те трябва да подготвят повече мултимедийно съдържание, за да повишат ефективността на комуникацията си с учениците. (Alawamleh et al., 2020).

Предимствата на онлайн обучението могат да бъдат изброени по следния начин (Kattoua et al.) (Фигура 5.1):

- Системите за управление на обучението (СУОУ) са най-добрите платформи за комуникация между участниците в онлайн обучението и за предоставяне на учебни материали. Учениците и учителите могат да получат достъп до съдържанието и да участват в образователни дейности, като влизат в тази платформа независимо от времето. Същевременно тя предлага гъвкав учебен процес, удовлетворяващ изискванията на новото поколение, растящо през XXI век (Tîrziu & Vrabie, 2015).
- Той осигурява прехода от образователен модел, ориентиран към учителя, към такъв, ориентиран към ученика. Той насочва ученика към общуване с другите и самостоятелно проучване, като засилва функцията за самообучение, а не само да слуша и гледа учителя.
- Тя улеснява проследяването на учениците от страна на учителите, тъй като цялата учебна история на учениците (време, прекарано в системата, изучавани теми, присъствени тестове, изпълнени задачи) се записва. Според системните логове и резултатите от оценяването LMS разкрива специфично за учениците, адаптивно образователно съдържание; след това учителите могат да засилят индивидуалната комуникация с учениците, като се фокусират върху това съдържание (Ennouamani & Mahani, 2018).

Можем да изброим недостатъците на онлайн обучението по следния начин (Kattoua et al.) (Фигура 5.1):

- Тъй като учениците и учителите не се намират в една и съща класна стая, те често изпитват затруднения да усетят учебната атмосфера. Тъй като не могат да общуват лице в лице, те често губят мотивация и комуникация за урока.
- Необходима е самодисциплина, която не всеки ученик придобива бързо. При обучението лице в лице учениците попадат в естествена учебна атмосфера с насърчението и мотивацията на своите учители и съученици. Създаването на тази атмосфера в онлайн учебната среда обаче зависи от усилията на ученика.
- Потребителите се нуждаят от висока честотна лента, за да имат достъп до учебно съдържание като видеоклипове, игри и анимации. Образователните институции трябва да създадат технологична инфраструктура за онлайн обучение (Tîrziu & Vrabie, 2015).



Фигура 5.1. Предимства и недостатъци на онлайн обучението

Можем да оценим качеството на комуникацията на онлайн платформата за обучение според две основни характеристики: педагогика и LMS платформа. Що се отнася до качеството на образованието, софтуерните компоненти, предлагани от LMS системата на учителите и учениците, са също толкова важни, колкото и богатството на предоставеното педагогическо съдържание. Например, ако една LMS система поддържа приложения за виртуална реалност, тя дава възможност на учениците да получат по-комуникативно образование (Nikolić et al., 2018). Двете най-съществени ефективни учебни практики са взаимодействието и дискуссионните дейности между учениците и учителите (Farhan et al., 2019). Макар че съществуващите системи за ЛСМ като цяло предоставят достатъчно инструменти за взаимодействие и дискусии между учениците и учителите, в тях липсват тези функции между учениците и между учениците и системата. Системите за ЛСУ трябва да бъдат снабдени с тези практики, за да се повиши качеството на комуникацията в онлайн обучението. От друга страна, учителите трябва да актуализират своите педагогически методи, като адаптират настоящото съдържание на курсовете си към онлайн обучението за по-добра комуникация (Tîrziu & Vrabie, 2015).

#### 5.3.3.2 М-обучение

Днес броят на потребителите на мобилни устройства е по-голям от броя на потребителите на интернет (Andreicheva & Latypov, 2015). Този факт показва своето влияние и върху образованието, а броят на мобилните приложения, използвани в тази област, се увеличава ежедневно. М-обучението е модел на обучение, при който мобилните устройства се използват като допълнителен инструмент в образованието. Докато онлайн

обучението е алтернатива на обучението лице в лице, m-ученето е допълнителен метод към обучението лице в лице и онлайн (Kumar Basak et al., 2018). Тъй като мобилните устройства позволяват безжична комуникация, те предлагат на потребителите гъвкав модел на обучение (Georgiev et al., 2004). M-обучението има за цел да накара учениците да получат учебни резултати по най-ефективния и бърз начин, независимо от времето и пространството (Marzouki et al., 2019). То може да осигури персонализирано обучение, като следва процеса на учене, характеристиките и слабите страни на учениците. Може да се създаде специфичен профил на ученика, като се следят предпочитанията на учениците за индивидуална или съвместна работа и съдържанието, което те следват, като например текст, анимация, видео, аудио и др. Профилът може да се актуализира постоянно в зависимост от предпочитанията на ученика. Извличането на профила на даден ученик позволява на учителите да установят мощна комуникация с този ученик.

Изброени са следните предимства на мобилното обучение пред онлайн обучението (Kumar Basak et al., 2018; Miraz et al., 2018) (Фигура 5.2):

- Докато онлайн обучението осигурява на потребителите комуникация "peer-to-peer" чрез дискуссионни форуми и имейли, m-обучението осигурява тази комуникация с приложения за незабавни съобщения по-бързо и по-ефективно.
- Мобилните устройства предлагат на учениците възможности за обучение, съобразени с контекста, като регистрират дейностите на учениците, които се анализират. По този начин мобилното обучение представя уникален модел на обучение, като разкрива нуждите на учениците от обучение. В същото време то

използва дейностите на учениците както в системата за обучение, така и в социалните мрежи, за да открие профилите на учениците. С други думи, то открива областите на интерес на учениците, което представлява чудесна възможност за учителите да общуват с учениците (Marzouki et al., 2019).

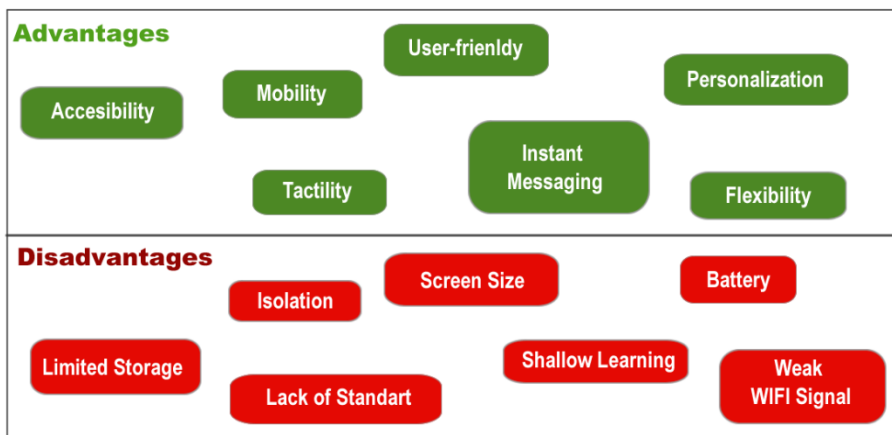
- M-learning предоставя най-актуалната информация на учениците директно с известия.
- Мобилните устройства са по-евтини от персоналните компютри и лаптопите.
- М-обучението позволява на потребителите да имат достъп до системата за обучение от всяко място и по всяко време и увеличава възможностите за комуникация между потребителите.
- Осезаемата форма на мобилните устройства е по-подходяща за човешката природа и е по-удобна за ползване. От друга страна, тя позволява на учениците с увреждания да получават образование, като осигурява по-добри комуникационни функции (Kamaghe et al., 2020a).

По-долу сме изброили недостатъците на мобилното обучение в сравнение с онлайн обучението (Asiimwe et al., 2017; Kamaghe et al., 2020b) (Фигура 5.2):

- Малките размери на мобилните устройства намаляват възможността за четене и писане на текст на екрана, а малкият им капацитет за съхранение намалява комуникационната използваемост на тези устройства.



- Несъвместимостта между мобилните платформи затруднява подготовката на съдържание за тези устройства.
- Възможно е да възникнат проблеми с честотната лента поради качеството на връзката при безжичния пренос на данни.
- Мобилните устройства се нуждаят от зареждане след определен период от време.
- М-обучението води до лична изолация и намалява комуникацията и сътрудничеството, които са един от най-важните фактори в процеса на учене.



Фигура 5.2. Предимства и недостатъци на електронното обучение

### 5.3.3.3 Обучение, базирано на игри (GBL)

Днес разпространението на цифровите игри и пристрастието на младите поколения към тях повдигат въпроса как игрите могат да се използват за образователни цели. Игрите имат визуални и текстови указания, които обясняват как да се играе и да се постигне успех; следователно те могат да се използват като образователен материал за интерактивно

преподаване на предмети. Plass et al. (2015) провеждат проучване, което показва, че 99% от момчетата и 94% от момичетата играят игри. Освен това много от популярните игри са игри за много играчи, което подпомага сътрудничеството и комуникацията в периода на обучение. Освен това учениците преодоляват страха от допускане на грешки и придобиват способността да поправят грешките си в мултиплейър игрите с подкрепата на своите приятели (Plass et al., 2015).

От друга страна, при обучението лице в лице учениците обикновено се съсредоточават върху полагането на изпити и преминават през повърхностно учене, без да усвояват истински предметите. За разлика от тях игрите позволяват на учениците да учат чрез групови експерименти. В резултат на това обучението с игри за много играчи е по-ефективно, забавно и улеснява комуникацията между учениците.

GBL е един от най-популярните образователни модели, който използва техники и съдържание за игровизация, за да повиши ангажираността и мотивацията на учениците. В сравнение с обучението лице в лице, GBL осигурява по-приятно учебно приключение, което позволява на учениците да продължат да учат дълго време, без да се разсейват като група. Освен това GBL привлича вниманието на много хора, независимо от възрастта, пола, етническата група и образователния статус (Al-Azawi et al., 2016). За разлика от това игровизацията на учебното съдържание на GBL изисква сериозни усилия от страна на учителите и екипа, разработващ играта.

Образователните игри могат да бъдат разделени на три групи според резултатите от обучението, както е показано на фигура 5.3 (All et al., 2016):

- Познавателните игри имат за цел да предадат знания на учениците в определена област. Например езиково обучение, математика или компютърно програмиране.
- Афективните игри имат за цел да накарат учениците да придобият определени умения. Например те повишават уменията на учениците за разработване на стратегии и управление с тактически игри в областта на военното дело или управлението на компании.
- Поведенческите игри имат за цел да накарат учениците да променят поведението си. Например, те дават възможност на децата да консумират полезни храни или да придобият навика да правят ежедневни упражнения.



Фигура 5.3. Групи игри в GBL

Когнитивните игри могат да се прилагат ефективно в много области (Boyle et al., 2014; Qian & Clark, 2016). Интересен пример е играта *Angry Birds*, която ще допринесе за разбирането от страна на учениците на предмета стрелба в курсовете по физика. Освен това курсовете по езици за програмиране са една от най-подходящите среди, в които игрите могат да се използват като инструктивен инструмент, особено при преподаването на цикли, условни оператори, масиви и указатели.

#### 5.3.3.4 Хибридно обучение

Нарастващото разнообразие от електронни устройства, използвани в комуникацията, кара учениците и учителите да използват тези устройства активно. Например учениците по-лесно споделят цифрови снимки, текст, звукови файлове, анимация и видеоклипове със своите съученици в електронна среда, отколкото биха го направили при други обстоятелства. Този факт показва, че онлайн обучението става все по-значимо с всеки изминал ден и е допълнителен метод към обучението лице в лице (Cahyono & Asikin, 2019).

Хибридното обучение съчетава онлайн, офлайн, мобилни и присъствени модели на обучение. В допълнение към обучението лице в лице, този модел позволява на учениците да имат бърз достъп до учебното съдържание, да изпълняват ефективно дейностите в курса с помощта на ИКТ инструменти и им предлага по-интерактивно и комуникативно обучение. Основната цел на хибридното обучение е да обогати учебните дейности на учениците и да съчетае предимствата на онлайн и присъственото обучение. Провеждането на обучението изцяло онлайн създава значителни трудности в комуникацията между учители и ученици и пречи на учениците да се упражняват. От друга страна, поддържането на обучение изцяло лице в лице ограничава лесния достъп на учениците до учебното съдържание. Хибридното обучение може да отстрани тези недостатъци. Учениците могат да се упражняват, като използват възможностите за комуникация със своите приятели и учители лице в лице, докато теоретично изучават учебното съдържание онлайн. Или пък могат да научат основните концепции лице в лице и да използват онлайн платформи за тяхното затвърждаване. По този начин, докато учениците се възползват от предимствата на онлайн

обучението, те се възползват и от предимствата на обучението лице в лице, за да имат по-комуникативно образование. Една от областите, в които хибридно обучение може да се приложи най-добре, са курсовете по програмиране. В курсовете по програмиране - образование, в което теорията и практиката се преплитат, на учениците трябва да се позволи да учат независимо от времето и мястото и да се създаде среда, в която те да могат да се упражняват, като общуват помежду си и с преподавателите си в най-висока степен.

Можем да изброим предимствата на хибридно обучение, както следва (Aristika et al., 2021; Cahyono & Asikin, 2019):

- При хибридният модел на обучение учениците трябва да търсят, намират и интерпретират информация от различни източници и да получат по-трайни резултати от обучението.
- Докато ученикът продължава да учи лице в лице, системата може често да извършва онлайн оценяване. По този начин учителите могат да предложат персонализирано обучение на учениците, като откриват техните нива на учене и недостатъци. По този начин се установява силна връзка и комуникация между учениците и техните учители.
- Тъй като хибридно обучение е по-интерактивно, ангажираността на учениците в курса ще бъде по-висока. Rahmani и Daugherty (2007) са установили, че процентът на отпадане в хибридните курсове е по-нисък от този на изцяло онлайн курсовете.

- Тъй като хибридно обучение предлага на студентите различни възможности за обучение, те са по-мотивирани и имат по-ориентирано към студента обучение.

Въпреки тези предимства, хибридно обучение носи и някои изисквания. И учителите, и учениците трябва да имат високи умения в областта на ИКТ. По-специално, учителите трябва да се научат как да използват ефективно LMS системите. Освен това учителите трябва да са запознати с подготовката на онлайн съдържание и актуализирането на учебното съдържание. Учителите трябва да могат да правят оценки онлайн и в зависимост от резултатите да представят на учениците компенсаторно и затвърждаващо обучение.

#### **5.4 Комуникация между потребителите**

Поради обстоятелствата, причинени от пандемията COVID-19, онлайн образованието много бързо трябваше да замени традиционното образование в целия свят. Освен това с нарастващия брой на потребителите на интернет, които разпространяват смартфони и смарт таблети, дистанционното обучение стана широко разпространено за учениците на всички нива. Въпреки това се наблюдава, че студентите взаимодействат по-малко в онлайн курсовете, отколкото в присъствените. Следователно, за да се осигури ефективна и ефикасна комуникация в онлайн обучението, трябва да се установи комуникация между преподаватели-ученици, студенти-ученици и потребители-система, като се вземат предвид нуждите на студентите и преподавателите.

### 5.4.1 Комуникационни платформи

Използването на цифрови комуникационни платформи може да послужи като помощно средство за справяне с негативните последици от социалното дистанциране по време на пандемията COVID-19 (Gabbiadini et al., 2020).

Един от проблемите, свързани с тези приложения за онлайн срещи, е, че тези платформи натоварват учителите, тъй като те трябва да се запознаят с тях. Някои учители изпитват безпокойство преди първия си онлайн курс по отношение на броя на участниците, качеството на връзката, тяхната чуваемост и т.н. (de Vries, 2021). Въпреки това, такива платформи успешно управляват и онлайн учебната комуникация между учители и ученици (Gabbiadini et al., 2020).

#### 5.4.1.1 Комуникация чрез конферентни приложения

Пандемията COVID-19 бързо промени начина на преподаване, тъй като то премина от форма "лице в лице" към онлайн форма. За да направят обучението по-лесно и по-интелигентно, много компании предлагат онлайн платформи за видеоконферентна връзка със специални функции, за да могат учителите и учениците да провеждат ефективно онлайн занятия. Всъщност видеоконферентната връзка е полезна за учителите, които могат да свържат учениците с видеолекция на живо и да взаимодействат с тях. Такива платформи поддържат главно ключови функции, необходими за онлайн обучението. Такива са видеоразговори, публичен/частен чат, споделяне на екрани и споделяне на файлове. Въпреки че на пазара се предлага много софтуер, някои от тях дават възможност на учителите да водят онлайн уроци на живо за своите ученици, като Google Meet, Microsoft

Teams и Zoom. Докато безплатната версия на Google Meet и Microsoft Teams приема максимум 100 участници за период до 1 час, Zoom позволява до 40 минути за същия брой участници.

#### 5.4.1.2 Информационни комуникации

Приложенията за незабавни съобщения, като WhatsApp, Facebook Messenger, Telegram, Viber и Lines, се използват широко от възрастните. Статистиката показва, че през 2019 г. възрастните в САЩ са прекарвали два пъти повече време на ден в мобилни приложения за съобщения в сравнение с 2015 г. Тези приложения за изпращане на съобщения дават възможност на учениците да покажат социално присъствие чрез ефективни, интерактивни и удобни начини за изразяване на емоции, обръщане към групи и продължаване на дискусиата (Tang & New, 2020). В този смисъл учителите могат бързо да достигнат до учениците, като създават канали или групи, използвайки приложения за незабавни съобщения. По този начин учениците могат също така да споделят материали за курса, като създават групи, задават си въпроси, обменят идеи и обсъждат темите, което води до по-ефективното им разбиране.

#### 5.4.2 Комуникация между учители и ученици

Подобно на комуникацията лице в лице между учители и ученици, онлайн комуникацията позволява на страните да задават въпроси и да отговарят на тях. Особено в онлайн обучението, където учителите и учениците не се виждат във физическа среда, комуникацията е важна за развиване на чувство за общност. Това чувство за общност



подпомага учениците да поддържат връзка по време на целия курс и позволява на учениците да развиват взаимоотношения със своите учители. (Alawamleh et al., 2020). Ето защо учителите и учениците трябва да общуват неформално помежду си чрез приложения за незабавни съобщения като Telegram и Whatsapp групи и телеконференции чрез тези приложения. Организирането на онлайн работни часове с помощта на други интерфейси (LMS или просто споделяне на екрана на компютъра) и насърчаването на учениците да посещават работните часове им помага да решават проблемите, които може да имат. По този начин учениците ще разгледат съдържанието на курса и ще разберат по-задълбочено темите.

#### 5.4.2.1 Неформална комуникация

Онлайн обучението повишава гъвкавостта, като избягва ограниченията във времето и местоположението на учениците и учителите. Липсата на взаимодействие лице в лице обаче кара преподавателите да възприемат с времето по-центриран върху учителя режим, което ограничава предаването на знания (Yang et al., 2021). Подобна ситуация изисква пространство за обратна връзка и взаимодействие с учителите чрез приложения за неформална комуникация. Тези приложения позволяват на двама или повече души да общуват в мрежа синхронно и асинхронно. Обикновено в текстови съобщения и по-рядко в аудио/видео разговори (Lents et al., 2010). Почти всяка платформа позволява на потребителите да покажат своя статус, за да се включат в разговор. Тези платформи съдържат и списъци с контакти, така че учителите могат да се свързват с учениците чрез директни съобщения или да създават канали и групи. С всички тези функции приложенията

за изпращане на съобщения са изключително важни за незабавната комуникация, тъй като се използват на настолни и мобилни устройства.

#### 5.4.2.2 Онлайн работно време

Офис часовете дават възможност на учениците да общуват повече с учителите извън класната стая (Acitelli et al., 2007). Сесиите в часовете за консултации позволяват на ученика и учителя да се съсредоточат върху актуални въпроси и теми, без да се разсейват (Guerrero & Rod, 2013). В едно проучване (Lents et al., 2010), проведено в колеж за възрастни в рамките на Градския университет на Ню Йорк, се наблюдава, че студентите не желаят да се виждат с преподавателя по своя курс в работно време. Основните причини за това са, че студентите не се чувстват комфортно да се приближат до преподавателя поради безличната атмосфера на голямата лекционна зала, в която се провеждат лекциите. Повечето от тях не отивали да видят професора, когато той се обръщал към студентите с резултат под 50 % с бележка, в която ги молел да го видят в кабинета му. По време на семестъра, след въвеждането на незабавните съобщения, студентите постепенно започнаха да се ангажират с професора по време на онлайн работните часове. В някои проучвания се посочва, че традиционните часове за работа не биха могли да работят в онлайн курсове. Следователно институциите трябва да проектират и създадат нова структура, като вземат предвид очакванията на студентите и настоящите предизвикателства на онлайн курсовете (Smith et al., 2017). Например онлайн платформите поддържат асинхронни инструменти за комуникация, които позволяват на студентите да обсъждат и взаимодействат по различно

време, което успешно подпомага провеждането на часове за работа в онлайн курсове (Ko & Rossen, 2017).

### **5.4.3 Комуникация между учениците**

Комуникацията между учениците е един от най-важните компоненти, който позволява на учениците да се присъединят и да взаимодействат помежду си по определени теми, за да учат съвместно, да обменят знания и да дискутират под формата на аудио разговор на живо или асинхронни текстови съобщения. Освен това дискуссионните форуми или подобни на форум компоненти улесняват асинхронните дискусии. Както е посочено от (Song & McNary, 2011), такива компоненти дават на учениците повече време за проучване, представяне на техните решения, изследване и отговор на работата на другите. Експертите също могат да се включат, като публикуват или отговарят.

#### **5.4.3.1 Онлайн дискуссионно кафене**

Учебната среда трябва да помага на потребителите да се чувстват комфортно в нея, така че да взаимодействат повече с участниците (Fadel & Dyson, 2010). Като се има предвид това, в проучване, проведено от (McCarthy, 2015), се предлага система, наречена Café, съдържаща пет принципа на дизайна на потребителския интерфейс: видимост, използваемост, уместност, достъпност и интерактивност.

- Видимост: дизайнът трябва да информира потребителите за дейностите на другите участници.

- **Използваемост:** дизайнът трябва да увеличи максимално взаимодействието с потребителя, като комбинира свързани неща и отделя несвързани.
- **Уместност:** дизайнът трябва да предоставя подходящи функции за всеки потребител.
- **Достъпност:** системата трябва да е достъпна както от настолни, така и от мобилни устройства.
- **Интерактивност:** потребителите трябва да могат да публикуват съдържание, да го коментират, да го харесват и споделят.

Чрез тези принципи могат да се определят връзките между потребителите, наречени "социално присъствие". Такава връзка насърчава взаимодействието между учениците, включително "взаимодействието с връстници" и "ангажираността с учебните материали". И накрая, взаимодействието между учениците и ангажираността подобряват опита и резултатите на учениците.

#### **5.4.4 Комуникация между потребителите и системата**

Системите за онлайн обучение трябва да осигуряват обратна връзка с потребителите, за да се види как текущата методология може да бъде подобрена, за да се осигури по-добро обучение. Освен това те трябва да предоставят и онлайн поддръжка при поискване в зависимост от нуждите на учениците.

##### **5.4.4.1 Обратна връзка с потребителите**

В онлайн системите за управление на обучението оценката на ползваемостта и UX играят важна роля за ангажираността на студентите. За тази цел най-широко използваните изследователски техники са въпросници, фокус групи и интервюта (Nakamura et al., 2017).

- Въпросници: Ползваемостта на системата може да бъде установена чрез отговорите на учениците на конкретни въпроси.
- Фокус групи: потребителите участват в дискусия, ръководена от модератор.
- Интервюта: потребителите участват в дискусия, за да отговорят на конкретни въпроси.

Освен това тестването е втората най-използвана техника, съдържаща измервания на производителността, протокол "think-aloud" и анализ на регистрационни файлове.

- Мярка за изпълнение: Събиране на количествени данни, като например брой грешки и време за изпълнение на задачата.
- Протокол за мислене на глас: Техника за подпомагане на потребителите да изразяват мислите си по време на теста.
- Анализ на регистрационните файлове: Анализирани на дневниците, съдържащи събрани потребителски данни.

#### 5.4.4.2 Онлайн поддръжка

За разлика от традиционната класна стая, при онлайн обучението липсват комуникация и взаимодействие, което води до изолация на учениците от учебния процес. Ето защо съществуват редица възможности за подпомагане на онлайн учениците.

- **Онлайн работно време:** С помощта на инструменти като Google Calendar, Zoom или Microsoft Teams учениците могат да зададат своята наличност, за да могат да планират срещи с учителите си.
- **Обратна връзка:** Автоматичното оценяване на тестове и тестове и автоматично генерираната обратна връзка въз основа на отговорите на ученика помагат на учениците да разберат защо са дали грешен отговор на теста и да научат правилния.
- **Приложения за незабавни съобщения:** Подобните на Telegram приложения за незабавни съобщения позволяват на учителите да планират срещи и съобщения. С помощта на такива приложения учениците могат да се свързват с учителите с въпроси и отговори.

## 5.5 Заключение

Комуникацията в образованието може да се определи като процес, при който учителят и ученикът поддържат взаимодействие и допринасят за развитието на ученика чрез усвояване на нова информация. Въпреки че различни фактори на средата, като например ограничени физически възможности, психологически и социални аспекти и умения на учителя, влияят върху процеса на учене при обучението лице в лице, процесът на учене в цифрова среда носи нови възможности. Например тя подпомага учениците, които се притесняват да се изявяват в общността, да бъдат по-активни в учебния процес. Освен това

е необходимо ново интерактивно съдържание, за да се поддържа жива мотивацията на поколението Z, родено с възможността да се осигури бърз и лесен достъп до информация.

Тъй като курсовете по езици за програмиране обикновено са ориентирани към практиката, те трябва да се преподават в среда, в която учениците трябва да установят силна комуникация помежду си и с преподавателите си. Макар че студентите могат да имат много възможности за комуникация при обучението лице в лице, достъпът до съдържанието на курса само по време на учебните часове е важен недостатък. От друга страна, поради липсата на комуникация лице в лице при онлайн обучението, недостигът на комуникация трябва да бъде отстранен с помощта на различни инструменти. В това отношение м-ученето предоставя различни възможности, които могат да засилят комуникацията между студентите и студентите и между студентите и преподавателите, независимо от времето и мястото. Освен това GBL може да подпомогне онлайн обучението, като предложи на учениците шансове да се упражняват повече в тази среда. Въпреки това моделът на преподаване на език за програмиране, при който комуникацията е максимална, се счита за хибридно обучение. Който представя теорията и практиката заедно и успява да постигне максимални резултати от обучението, като комбинира различни учебни материали и съдържание за учениците в една и съща среда.

Както се оказва по време на пандемията, тъй като комуникацията е по-слаба в онлайн образованието, комуникацията между ученици и ученици или между ученици и учители трябва да бъде възстановена, като се вземат предвид техните нужди. Например, в допълнение към лекциите на живо в приложенията за видеоконференции, функции като

личен или публичен чат, споделяне на файлове увеличават тази комуникация. Освен това благодарение на приложенията за незабавни съобщения преподавателите могат да създават канали или групи за бърза комуникация и споделяне на учебни материали с учениците по неформален начин. По подобен начин учениците могат да намерят отговори на въпроси, свързани с раздели, които не разбират, като се свържат помежду си или с учителите незабавно, дори и след края на часа. С помощта на LMS или споделяне на екрани могат да бъдат създадени работни часове за учениците, които да им помогнат да разберат по-добре неясните моменти. Не е необходимо тези работни часове да се провеждат едновременно; те могат да бъдат полезни, тъй като учениците могат да обсъждат определени теми по различно време. При взаимодействието между студентите дискуссионните форуми предоставят на студентите повече време за проучване и им дават възможност да се свържат интерактивно с тези, които са експерти по дадена тема. И накрая, съществува необходимост от система за обратна връзка с потребителите в онлайн образованието, за да се осигури по-добра учебна среда. Тази обратна връзка може да бъде получена чрез техники като анкети, фокус групи или интервюта. По този начин могат да се разкрият проблемите в съществуващите методи и методите да се подобрят, за да служат по-добре в обучението.

### **Препратки**

Acitelli, L., Black, B., & Axelson, E. (2007). *Учене и преподаване по време на работното време.*



- Alawamleh, M., Al-Twait, L. M., & Al-Saht, G. R. (2020). Ефектът на онлайн обучението върху комуникацията между преподаватели и студенти по време на пандемията Covid-19. *Asian Education and Development Studies (Азиатски изследвания в областта на образованието и развитието)*. <https://doi.org/10.1108/AEDS-06-2020-0131>
- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Educational Gamification Vs. Game Based Learning (Образователна геймификация срещу обучение чрез игри): Сравнително изследване. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 131-136. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2016.7.4.659>
- All, A., Nuñez Castellar, E. P., & van Looy, J. (2016). Оценяване на ефективността на обучението чрез цифрови игри: Най-добрите практики. *Computers and Education*, 92-93, 90-103. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.007>
- Andreicheva, L., & Laturov, R. (2015). Проектиране на система за електронно обучение: М-компонент на обучението. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 628-633. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.580>
- Aristika, A., Darhim, Juandi, D., & Kusnandi. (2021). Ефективност на хибридно обучение за подобряване на взаимоотношенията учител-ученик по отношение на мотивацията за учене. *Emerging Science Journal*, 5(4), 443-456. <https://doi.org/10.28991/esj-2021-01288>
- Asiimwe, E. N., Grönlund, Å., & Hatakka, M. (2017). Практики и предизвикателства във възникващата среда за м-учене (Practices and challenges in an emerging m-learning environment). In *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology* (Vol. 13).

- Bilgiç, H. G., & Tüzün, H. (2015). Yükseköğretim kurumları web tabanlı uzaktan eğitim programlarında yaşanan sorunlar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 26-50.
- Boyle, E. A., Macarthur, E. W., Connolly, T. M., Hainey, T., Manea, M., Kärki, A., & van Rosmalen, P. (2014). Наративен литературен преглед на игри, анимации и симулации за преподаване на изследователски методи и статистика. *Computers and Education*, 74, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.004>
- Bučko, M., Sivý, I., Gáti, J., Kártyás, G., & Madarász, L. (2005). Комуникационни инструменти в системите за електронно обучение. Сборник с доклади от 6-ия международен симпозиум на унгарските изследователи по компютърен интелект.
- Cahyono, A. N., & Asikin, M. (2019). Hybrid learning in mathematics education (Хибридно обучение в обучението по математика): Как може да работи? *Journal of Physics (Стисание за физика): Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032006>
- Dağ, İ. (2014). Etkili iletişimin eğitim yönetiminde rolü. *Journal of Qafqaz University*, 2(2), 199-214.
- de Vries, T. J. (2021). Пандемията, която принуди учителите да преминат в онлайн среда. Приближаване към съветите за онлайн преподаване. In *Frontiers in Education* (Vol. 6) (Граници на образованието). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.647445>

- Ennouamani, S., & Mahani, Z. (2018). Преглед на адаптивните системи за електронно обучение. *2017 IEEE 8th International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, ICICIS 2017*, 2018-януари, 342-347. <https://doi.org/10.1109/INTELCIS.2017.8260060>
- Fadel, L. M., & Dyson, M. C. (2010). Проектиране на интерфейси за социално взаимодействие в среди за електронно обучение. In *Affective, Interactive and Cognitive Methods for E-Learning Design (Афективни, интерактивни и когнитивни методи за проектиране на електронно обучение): Създаване на оптимално образователно преживяване* (стр. 72-92). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-940-3.ch004>
- Farhan, W., Razmak, J., Demers, S., & Laflamme, S. (2019). Системи за електронно обучение срещу инструменти за комуникация с обучаващи: Разработване и тестване на нов потребителски интерфейс за електронно обучение от гледна точка на преподавателите и студентите. *Технологии в обществото*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101192>
- Gabbiadini, A., Baldissarri, C., Durante, F., Valtorta, R. R., de Rosa, M., & Gallucci, M. (2020). Together Apart (Заедно поотделно): The Mitigating Role of Digital Communication Technologies on Negative Affect During the COVID-19 Outbreak in Italy (Смекчавашата роля на цифровите комуникационни технологии върху негативния афект по време на епидемията от COVID-19 в Италия). *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.554678>

- Георгиев, Т., Георгиева, Е., & Смрикаров, А. (2004). М-обучение - нов етап на Е-обучението. Международна конференция по компютърни системи и технологии-CompSysTech, 4(28), 1-4.
- Гереро, М. и Род, А. Б. (2013). Участието в работните часове: A Study of Student-Faculty Interaction and Academic Performance. *Journal of Political Science Education*, 9(4), 403-416. <https://doi.org/10.1080/15512169.2013.835554>
- Güçlü, N. (2010). Sınıf İçi İletişim ve Etkileşim (L. Küçükahmet, Ed.). Pegem Akademi.
- Hernandez-de-Menendez, M., Escobar Díaz, C. A., & Morales-Menendez, R. (2020). Educational experiences with Generation Z. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(3), 847-859. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00674-9>
- Kamaghe, J., Luhanga, E., & Kisangiri, M. (2020b). Предизвикателствата пред въвеждането на помощни технологии за М-обучение за учащи с увредено зрение във висше учебно заведение в Танзания. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(1), 140-151. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i01.11453>
- Kattoua, T., Al-Lozi Professor of Management, M., & Ala'aldin Alrowwad. (2016). Преглед на литературата за системите за електронно обучение във висшето образование. [www.ijbmer.com](http://www.ijbmer.com)
- Ko, S., & Rossen, S. (2017). Преподаване онлайн: Практическо ръководство. Routledge.
- Kumar Basak, S., Wotto, M., & Bélanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Концептуален и сравнителен анализ. *E-Learning and Digital Media*, 15(4), 191-216. <https://doi.org/10.1177/2042753018785180>

- Lents, N. H., John, C., College, J., & Cifuentes, O. E. (2010). Increasing Student-Teacher Interactions at an Urban Commuter Increasing Student-Teacher Interactions at an Urban Commuter Campus through Instant Messaging and Online Office Hours Campus through Instant Messaging and Online Office Hours. [https://academicworks.cuny.edu/jj\\_pubs/190Discoveradditionalworksat:https://academicworks.cuny.edu](https://academicworks.cuny.edu/jj_pubs/190Discoveradditionalworksat:https://academicworks.cuny.edu)
- Marzouki, O. F., Idrissi, M. K., & Bannani, S. (2019). Контекстно-чувствителни мобилни системи за обучение с използване на метода за инженерни системи за обучение MISA. *2019 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2019*. <https://doi.org/10.1109/ITHET46829.2019.8937374>
- McCarthy, J. (2015). Учене в кафенето: Пилотно тестване на приложение за сътрудничество в образованието във Facebook. In *Australasian Journal of Educational Technology* (Issue 1). <http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics>
- Miraz, M. H., Ali, M., & Excell, P. S. (2018). Междукултурни проблеми на ползваемостта в електронното/медийното обучение. *Annals of Emerging Technologies in Computing*, 2(2), 46-55. <https://doi.org/10.33166/AETiC.2018.02.005>
- Morreale, S. P., & Pearson, J. C. (2008). Защо образованието по комуникации е важно: централната роля на дисциплината през 21-ви век. *Communication Education*, 57(2), 224-240. <https://doi.org/10.1080/03634520701861713>

- Mossavar-Rahmani, F., & Larson-Daugherty, C. (2007). Подкрепа на хибридният модел на обучение: В подкрепа на хибридният подход: ново предложение. In *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* (Vol. 3, Issue 1).
- Nakamura, W. T., de Oliveira, E. H. T., & Conte, T. (2017). Usability and user experience evaluation of learning management systems a systematic mapping study (Оценка на ползваемостта и потребителския опит на системите за управление на обучението - систематично картографиране). *ICEIS 2017 - Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2017 - Сборник с доклади от 19-тата международна конференция за корпоративни информационни системи)*, 3, 97-108. <https://doi.org/10.5220/0006363100970108>
- Navickienė, V., Sederevičiūtė-Pačiauskienė, Ž., Valantinaitė, I., & Žilinskaitė-Vytienė, V. (2019). Връзката между общуването и образованието чрез творческата личност на учителя: The relationship between communication and education through the creative personality of the teacher. *Creativity Studies*, 12(1), 49-60. <https://doi.org/10.3846/cs.2019.6472>
- Nikolić, V., Kaljevic, J., Jović, S., Petković, D., Milovančević, M., Dimitrov, L., & Dachkinov, P. (2018). Изследване на моделите за качество на системите за електронно обучение. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 511, 324-330. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.07.058>
- Ozuorcun, N. C., & Tabak, F. (2012). Дали М-обучението е в противовес на електронното обучение или те се подкрепят взаимно? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 299-305. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.05.110>

- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning (Основи на обучението чрез игри). *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.  
<https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Prozesky D. R. (2000). Преподаване и учене. *Community eye health*, 13(36), 60-61.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Обучението чрез игри и уменията на 21-ви век: Преглед на последните изследвания. *Computers in Human Behavior*, 63, 50-58.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>
- Sen, B., Atasoy, F., & Aydın, N. (2014). Düşük Maliyetli Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması. <https://www.researchgate.net/publication/267849628>
- Smith, M., Chen, Y., Berndtson, R., Director, A., Burson, K. M., Postdoctoral Research Fritz-Haber, A., & Griffin, W. (2017). "Офис часовете са някак странни": Reclaiming a Resource to Foster Student-Faculty Interaction ("Възстановяване на ресурс за насърчаване на взаимодействието между студенти и преподаватели") (том 12).
- Song, L., & McNary, S. W. (2011). Разбиране на онлайн взаимодействието на учениците: Анализ на публикациите в дискуссионните форуми. *Journal of Interactive Online Learning* [Www.Ncolr.Org/Jiol](http://www.ncolr.org/jiol), 10(1). [www.ncolr.org/jiol](http://www.ncolr.org/jiol)
- Tang, Y., & Hew, K. F. (2020). Дали мобилните незабавни съобщения улесняват социалното присъствие в онлайн комуникацията? Двуетапно проучване на студенти от висши учебни заведения. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00188-0>

- Tîrziu, A.-M., & Vrabie, C. (2015). Образование 2.0: Електронни методи за обучение. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 376-380. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.213>
- Tuğrul, B., & Duran, E. (2003). Всяко дете има шанс да бъде успешно Теория за множествената интелигентност Multi-Dimension of Intelligence Theory (Теория за множествената интелигентност). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 224-233.
- Wright, E., Reynders, D., & Mackay, S. (Eds.). (2004). 1 - Въведение в телекомуникациите. In *Practical Telecommunications and Wireless Communications* (pp. 1-4). doi:10.1016/B978-075066271-0/50001-9
- Yalın, H. İ. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Nobel.
- Yang, M., Mak, P., & Yuan, R. (2021). Опит за обратна връзка при онлайн обучение по време на пандемията COVID-19: Впечатление от преживяването на COVIDIUM COVIDIUM: мнения на учители по английски език в преддипломен стаж. *Asia-Pacific Education Researcher*, 30(6), 611-620. <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00618-1>