



Co-funded by
the European Union

sepie
SERVICIO ESPAÑOL PARA LA
INTERNACIONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN



**Наръчник за STEM учители в основните училища " Подход за справяне с
обучителните затруднения на учениците със слаби постижения в STEM часовете
в основните училища"**



Интелектуален продукт 1

Заглавие на проекта: Създаване на иновативна образователна система, базирана на ИКТ

Подход за справяне с обучителните затруднения на учениците със слаби постижения в STEM
часовете в основните училища

Съкращение: STEM с холограми

по програмата ЕРАЗЪМ+

НОМЕР НА СПОРАЗУМЕНИЕТО 2023-1-ES01-KA220-SCH-00153054

ФИНАНСИРАНЕ ОТ ЕС И ОТКАЗ ОТ ОТГОВОРНОСТ



Co-funded by
the European Union

Проектът „STEM с холограми“ е съфинансиран от Европейския съюз по програма „Еразъм+“, Споразумение за безвъзмездна финансова помощ № 2023-1-ES01-KA220-SCH-00153054.

Изразените в тази публикация възгледи и мнения са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно възгледите и мненията на Европейския съюз или на Испанската служба за интернационализация на образованието (SEPIE). Нито Европейският съюз, нито Испанската национална агенция SEPIE могат да носят отговорност за тях.

ОТВОРЕН ЛИЦЕНЗ



Тази публикация е лицензирана под лиценз Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Можете свободно да споделяте и адаптирате материала, при условие че посочите авторството по подходящ начин.

Лиценз: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Препоръчително посочване на авторството: Наръчник за STEM учители в основните училища, „STEM с холограми“, проект по програма „Еразъм+“ 2023-1-ES01-KA220-SCH-00153054.

СЪДЪРЖАНИЕ :

- **Въведение**
- **Глава 1: Описание на основните аспекти на съвременните образователни подходи, базирани на ИКТ (педагогически подходи за справяне с академичните изоставания на учениците)**
- **Глава 2: Описание на холограмите и VR/AR разширените инструменти - Поддържащият хардуер**
- **Глава 3: Описание на образователния софтуер за холограми и безплатен онлайн образователен софтуер за VR/AR**
- **Глава 4: Най-добрите ИКТ-базирани практики и инструменти за отворени образователни ресурси (OER) за справяне с академичните изоставания на учениците в STEM часовете**
- **Приложение: 24 подготвителни бележки за 40-минутни занятия**

Референции

Въведение

Въпреки значителния технологичен напредък, много STEM теми в основното училище продължават да бъдат представени чрез статични изображения от учебници, което поставя пред учителите трудната задача да събудят любопитство и разбиране сред учениците с ограничена визуална и интерактивна подкрепа. Това предизвикателство е особено изразено, когато учениците за първи път се сблъскват със сложни понятия в предмети като физика, химия, биология и математика на горно ниво.

Проектът, стоящ зад това ръководство, отчита разликата в академичните постижения между STEM и не-STEM предметите сред ученици на възраст от 10 до 12 години в страни като Република Северна Македония, Испания и България. Изследванията показват, че средните оценки по STEM предметите са значително под тези по социални предмети, като повече от 80% от неуспешните резултати на тестовете са от области, свързани със STEM.

Справянето с това предизвикателство изисква повече от просто достъп до нови технологии. Въпреки че холограмните проектори и VR/AR инструментите вече са по-достъпни от всякога, ефективното им прилагане зависи от наличието на добре обучени, мотивирани учители, използващи подходящи педагогически подходи.

Това ръководство има за цел да преодолее тази празнина, като въведе усъвършенствана образователна концепция, базирана на ИКТ, пригодена за начално STEM образование. То насърчава „ученето чрез действие“ чрез проблемно-ориентирани задачи, екипна изследователска работа и имерсивни технологии. Чрез интегрирането на холограми и виртуална реалност в ежедневните уроци, STEM предметите могат да станат по-осезаеми, достъпни и вдъхновяващи за всички ученици, независимо от пол или произход.

Следващите глави предлагат изчерпателно ръководство за учители относно педагогическите и техническите аспекти на използването на холограми и виртуална реалност в класните стаи, както и практически планове за уроци за незабавно прилагане.

Глава 1: Описание на основните аспекти на усъвършенстваните образователни подходи, базирани на ИКТ

1.1. Разбиране на академичните ниски постижения в STEM

Ниските академични постижения в дисциплините, свързани с науката, технологиите, инженерството и математиката (STEM), са сложен проблем, повлиян от различни фактори, включително методология на преподаване, мотивация на учениците, подготовка на учителите и наличието на ресурси.

Съществува загриженост относно намаляването на избора на технологични специалности във висшето образование, което до голяма степен се дължи на възприеманата трудност при разбирането на съдържанието.

Студентите съобщават за ниска мотивация, трудности при поддържане на вниманието, липса на разбиране на теоретичното съдържание и разминаване между това, което учат, и реалния свят. Тези традиционни методи на преподаване се поставят под въпрос заради ниската им дългосрочна ефективност за постигане на смислено и трайно учене.

Интегрирането на информационните и комуникационни технологии (ИКТ), особено на добавената реалност (AR) и виртуалната реалност (VR), в рамките на активни педагогически методологии като проблемно-базирано обучение (PBL) и STEM подхода, заедно с работата в хетерогенни екипи за сътрудничество, може да се справи с този проблем с ниските резултати.

Фактори, допринасящи за слабите постижения в STEM:

- Абстрактен характер на понятията: Технологичните предмети често включват сложни понятия, които учениците трудно визуализират или свързват с реалността.
- Ниска мотивация и загуба на внимание: Учениците могат да проявяват слаб интерес и лесно да се разсейват по време на часовете по технологии.
- Липса на връзка с реалния свят: Учениците често не възприемат практическото приложение на технологичното съдържание в своята среда.
- Неефективни традиционни методи на преподаване: Пасивните методи може да не насърчат смислено и трайно учене.
- Убеждения и нагласи: Полът и социално-икономическият произход могат да повлияят на вероятността за изучаване на STEM. Момчетата са склонни да показват по-голяма склонност към професии, свързани с математиката, а учениците от неравностойни среди са по-малко склонни да изучават природни науки и математика.

Как могат да помогнат съвременните образователни подходи, базирани на ИКТ:

- **Опитно обучение и манипулиране на концепции** : Добавената реалност (AR) позволява манипулиране на абстрактни концепции и експериментиране със съдържание по по-динамичен и мотивиращ начин. Например, проектиране на AR дейности за пресъздаване на машини в 3D и взаимодействие с виртуални модели, улесняващо разбирането на практически концепции. Виртуалната реалност (VR) може да пренесе учениците във виртуални среди, като например микроскопично пътешествие вътре в клетка, което прави обучението по-малко абстрактно.
- **Активни методологии** : Интеграцията на ИКТ се реализира ефективно, когато се комбинира с активни методологии като PBL, където обучението е фокусирано върху решаването на подходящи проблеми. STEM методологията се стреми да интегрира науката, технологиите, инженерството и математиката по практичен начин, а AR може да бъде ефективен инструмент в този контекст.

- **Кооперативна работа в екип** : Хетерогенната кооперативна работа в екип се подобрява с ИКТ, улеснявайки сътрудничеството и споделянето на знания. Повишена мотивация и внимание: Допълнената реалност (AR) се е доказала като ефективен инструмент за подобряване на мотивацията и вниманието на учениците към технологичните теми. Способността за експериментиране близо до реалността е ключова за обучението, основано на опита.
- **Преодоляване на практическите ограничения**: AR може да компенсира недостатъците, присъстващи в образованието, като например високите разходи за оборудване, необходимо за експерименти, ограничената наличност на съоръжения и провеждането на сложни и опасни експерименти.
- **Развитие на междусекторни умения** : Разширената реалност (AR) има характеристики, които са идеални за подобряване на междусекторните умения в технологичното образование, като например подобряване на пространственото виждане и решаването на проблеми.

Важно е да се подчертае, че самото приемане на технологиите не е достатъчно. Ключът се крие във внимателното педагогическо планиране, което интегрира ИКТ по смислен начин в учебните дейности, като се вземат предвид образователните цели и нуждите на учениците. Освен това, обучението на учителите в педагогическото използване на ИКТ и активните методологии е от решаващо значение. Разширената реалност (AR) и други ИКТ трябва да се разбират като инструменти, които помагат за създаването на съдържание, насърчаващо по-доброто учене, а не като самоцел.

Накрая, важно е да се има предвид, че адекватните и безпристрастни доказателства за въздействието на образователните технологии не са изобилни. Следователно решенията относно образователните технологии трябва да се основават на доказателства и да отчитат специфичния контекст.

1.2. Педагогически основи: учене чрез действие, учене чрез проучване и съвместна работа .

Педагогическите подходи на учене чрез действие, учене, основано на проучване, и съвместна работа са от основно значение за напредналите образователни подходи, базирани на ИКТ, особено в интеграцията на добавена реалност (AR) и виртуална реалност (VR) за справяне с академичните неуспехи.

- **Учение чрез правене:**

Образователното приложение на добавената и виртуалната реалност (AR и VR) е съобразено с конструктивистки педагогически подход, ориентиран към активно учене („учене чрез правене“), където учениците решават как да комбинират добавена информация или да взаимодействат с виртуалната симулация. Връзката на ученика с учебния обект не се основава само на консултация с интелектуално съдържание, а включва и потапящо преживяване в учебната среда.

Препоръчително е да се мотивира ученето чрез действие, когато се внедряват AR и VR в класната стая.

AR дейностите за предмета „Технологии“ се основават на разработването на проект, създаден от самите ученици, като средство за директно експериментиране, за да се осигури по-задълбочено учене.

Както добавената реалност (AR), така и виртуалната реалност (VR) улесняват практическото експериментиране с теорията, позволявайки на учениците да тестват наученото, да взаимодействат

с учебния обект, да генерират алтернативи, да визуализират обекти от различни гледни точки и да засилят връзката между теорията и практическото приложение.

- **Обучение, базирано на проучване (обучение, базирано на проучване):**

AR дейностите разчитат на учене чрез откриване и хетерогенни екипи за сътрудничество, използващи ABP (обучение, базирано на проблеми) и STEM методологии.

Конструктивизмът, който е ключова педагогическа основа за AR дейността, се фокусира върху ученето чрез откриване и експериментиране.

Както AR, така и VR позволяват сценарии, в които обучаемият може да тества научената теория по различни начини, изследвайки условията, при които тя е приложима или не.

- **Съвместна работа:**

Дейностите с добавена реалност (AR) се разработват чрез работа по проекти в хетерогенни кооперативни групи. Работата в хетерогенни кооперативни екипи е ключов фактор за успех, интегриран в дизайна на дейността.

AR дейностите трябва да бъдат проектирани така, че да насърчават съвместното обучение, включително ключови съставки, за да се гарантира споделяне на задачи и сътрудничество за постигане на крайната цел.

Съвместните дигитални инструменти могат да подобрят разнообразието и качеството на създаването на съдържание.

Съвместните дейности, базирани на VR и AR, предоставят на учениците възможност да работят като екип за постигане на обща цел, позволявайки съвместна оценка на техния принос.

Студентът преживява активно, визуално и екипно обучение, където освен придобиване на знания по предмета, той/тя развива лидерски качества, критично мислене, умения за решаване на проблеми и умения за съвместна работа.

Създаването на учебни обекти във формат на добавена реалност благоприятства прилагането на проектно-базираната методология и подобрява съвместното обучение.

Съвместните дейности допринасят за изграждането на знания, основани на екипна работа, когато се използват добавена и виртуална реалност (AR) или виртуална реалност (VR).

Тези педагогически подходи, подсилени от завладяващите и интерактивни възможности на добавената и виртуалната реалност (AR) и виртуалната реалност (VR), се стремят да трансформират учебния процес, правейки го по-активен, релевантен и смислен за учениците, което се счита за ключово за справяне с академичните неуспехи в STEM и други области.

1.3. Интегриране на ИКТ за подобряване на визуализацията на концепции и ангажираността на учениците

Интеграцията на информационните и комуникационни технологии (ИКТ), особено на добавената реалност (AR) и виртуалната реалност (VR), се предлага като ефективна стратегия за подобряване на визуализацията на концепции и повишаване на ангажираността на учениците.

Използването на дигитални технологии през последните 40 години има голям потенциал да трансформира образованието и се е развила индустрия за образователни технологии, която включва добавена и виртуална реалност (AR) и виртуална реалност (VR). Очаква се тези технологии да бъдат ключови за бъдещето на образованието, с експоненциален растеж през следващите години.

- **Подобрена визуализация на концепции:**

Допълнената реалност (AR) позволява манипулирането на абстрактни понятия и експериментирането със съдържание по по-динамичен и мотивиращ начин. Предлага се като ефективен инструмент за подобряване на разбирането на теоретичното съдържание.

Дейностите върху даден обект улесняват неговото улавяне и когнитивна интерпретация, а достъпът до обект от множество перспективи благоприятства изграждането на значения за ученика. AR позволява контекстуализиране на информацията и когнитивна организация от обучаемия чрез комбиниране на виртуални данни с реалния свят, създавайки мултимедийна среда.

Виртуалната реалност (VR) може да пренесе учениците във виртуални среди, правейки обучението по-малко абстрактно и по-емпирично. Един пример е използването на VR за визуализиране на животински и растителни клетки, което позволява на учениците да изследват техните компоненти и структури на микроскопично ниво.

Допълнената реалност (AR), чрез „вълшебни книги“, може да позволи визуализацията на обобщена 3D информация чрез цифрово устройство, еволюирайки от традиционните материали за грамотност.

В инженерството, добавената реалност (AR) се използва за проектиране на триизмерни модели, които учениците могат да манипулират, подобрявайки пространственото им мислене. Използва се и за допълване на учебните модули с триизмерни модели на индустриални системи, изяснявайки знанията и генерирайки интерес.

- **Повишена ангажираност на студентите :**

Доказано е, че добавената реалност (AR) е ефективна за подобряване на мотивацията и вниманието на учениците към технологичните предмети. Способността за експериментиране, близко до реалността, е ключова за ученето чрез преживяване .

Новостта на добавената и виртуалната реалност (AR) поражда любопитство и е привлекателна за поколения, израснали с дигитални технологии. Учениците споделят, че този вид образователна технология улеснява и мотивира ученето.

Допълнената реалност (AR) позволява експериментиране, без да се напуска класната стая, и възпроизвеждане на ситуации, които не биха могли да възникнат без виртуална подкрепа.

Внедряването на добавена и виртуална реалност (AR) може да се основава на педагогически принципи, които насърчават активното и експериментално учене. Ученикът преживява активно, визуално и често екипно обучение.

Дизайнът на AR дейностите може да следва теорията на видеоигрите, поставяйки учениците в завладяваща среда с дигитални разкази, за да усвоят специфични концепции, които след това могат да пренесат в реалния свят.

Интегрирането на добавена реалност (AR) в проекти, където учениците трябва да събират и оценяват информация и да избират мултимедийни ресурси за показване, генерира иновативно и ангажиращо взаимодействие.

Важно е да се отбележи, че ефективността на интеграцията на ИКТ, включително добавената и виртуалната реалност (AR) и виртуалната реалност (VR), зависи от внимателното педагогическо планиране и от това да не се допуска грешката да се използват технологиите само по себе си. Технологичните ресурси трябва да бъдат част от дейност, чийто дизайн е отговорност на преподавателя. Освен това се препоръчва да се мотивира ученето чрез действие при прилагането на добавена и виртуална реалност в класната стая. Дейностите трябва да бъдат проектирани така, че ученикът да може да взаимодейства и да бъде част от разказа, като се проверява дали взаимодействията лесно със сложна информация и се насърчават социалните взаимоотношения между учениците.

Ефективната интеграция на ИКТ, особено на добавената и виртуалната реалност (AR) и виртуалната реалност (VR), изисква дълбока трансформация в практиките на преподаване и учене, като се изследват нововъзникващи педагогики, които се възползват от пълния им комуникативен, информативен, съвместен, интерактивен, креативен и иновативен потенциал.

1.4. Справяне с половите предразсъдъци и стереотипи в STEM областите

Справянето с половите предразсъдъци и стереотипи в областите STEM (наука, технологии, инженерство и математика) е от решаващо значение за насърчаване на равенството в образованието и възможностите за кариера.

Според обобщението на Доклада за мониторинг на глобалното образование на ЮНЕСКО за 2023 г., полът е един от най-силните фактори, определящи вероятността за продължаване на обучението и кариерата в STEM областите. През 2016-2018 г. **само 35% от завършилите висше образование в STEM областите са били жени**. Освен това, проучване, проведено през 2019 г., разкри, че момчетата от 8-ми клас са по-склонни да се насочи към кариера, свързана с математика, отколкото техните съученички жени в 87% от анализирания образователни системи. Тези данни подчертават запазването на разликата между половете в стремежите и представителството в STEM от ранна възраст.

Докладът предлага и някои стратегии за справяне с този проблем. Споменава се, че някои страни въвеждат STEM, преди да са се установили схващанията за ролята на мъжете и жените. Пример за това е проектът „Малки учени“, създаден в Германия, който насърчава STEM обучението сред учениците в предучилищна възраст и е реализиран и в Тайланд. Тази инициатива има за цел да събуди интерес и да развие STEM умения на ранен етап, потенциално преди половите стереотипи да оказват значително влияние върху избора на учениците.

Интересното е, че според данни от 2020 г., в повечето страни жените са по-склонни да се запишат във висше образование, отколкото мъжете, като брутният процент на записване е 43% за жените в сравнение с 37% за мъжете. От страните с налични данни, 106 страни показват разлика в полза на жените. Това обаче не се изразява пряко в паритет в STEM областите, както е отбелязано по-горе с данните за завършващите. Това предполага, че въпреки че жените получават висше образование в по-висок процент, все още има бариери или фактори, които влияят върху техния избор и постоянство в STEM дисциплините.

Необходимо е да се помни значението на консултирането, за да се запознаят младите хора с траектории, които иначе може би не биха обмислили. Това означава, че образователните и консултантските интервенции могат да играят решаваща роля в оспорването на половите стереотипи и разширяването на перспективите на студентките относно STEM кариерите.

Прилагането на тези видове иновативни дейности би могло потенциално да насърчи по-голям интерес към технологиите сред всички ученици, включително момичетата, ако са разработени по приобщаващ и чувствителен към пола начин.

В обобщение, за да се справим с половите предразсъдъци и стереотипите в STEM, е важно да се признае съществуването на разлика от ранна възраст, да се прилагат инициативи, които насърчават интереса към STEM, преди стереотипите да се затвърдят, да се осигури менторство, което разширява перспективите на ученичките, и да се гарантира, че педагогическите иновации в STEM са приобщаващи.

Глава 2: Описание на холограмите и VR/AR разширените инструменти - Поддържащият хардуер

Поддържащ хардуер за STEM образование

2.1 Въведение: Холограми в STEM образованието

Холографският и VR/AR хардуер трансформират абстрактните STEM концепции в практически, триизмерни преживявания. Вместо да четат за структури или да гледат плоски изображения, учащите могат да наблюдават, манипулират и тестват виртуални модели в реално време. Това води до по-силно ангажиране, подобро пространствено разбиране, по-безопасно експериментиране и по-добро дългосрочно запамятване. Тези технологии се възприемат все по-често, защото:

- Осигурете безопасно повторение на рискови експерименти и опасни демонстрации.
- Намалете бариерата за модерно лабораторно оборудване, като предоставите виртуални еквиваленти.
- Подкрепете диференцираното обучение и приобщаването чрез мултимодално обучение.
- Комбинирайте с инструменти за картографиране на учебната програма и оценяване за измерими резултати.

2.2 zSpace 3D холографски лаптоп

2.2.1 Общ преглед

zSpace 3D холографският лаптоп е специално разработена образователна работна станция, която създава стереоскопични, „холограмни“ 3D изображения, които могат да се гледат без тежки слушалки. Той съчетава висококачествен стереоскопичен дисплей, проследяване на главата/лицето и отзивчив хаптичен стилус, за да създаде естествено, практическо взаимодействие с виртуални обекти.

Защо преподавателите използват zSpace:

- **Естествено взаимодействие:** Използвайки стилус, подобен на писалка, който се усеща като истински инструмент, учениците могат да държат, завъртат, режат и сглобяват 3D модели.
- **Не са необходими слушалки:** Намалява хигиенните проблеми и улеснява сътрудничеството, защото учениците могат да се съберат около един екран.
- **Съответствие с учебната програма:** Пакетното съдържание и приложенията на трети страни са проектирани да се съобразяват директно с общите образователни стандарти (напр. дисекция по биология, физични лаборатории, инженерни сглобки).

- **Мащабируема педагогика:** Работи като станция, водена от учител за демонстрации, като вдвоена работна станция за малки групи или като индивидуални станции за упражнения.



Какво е усещането от преживяването:

учениците виждат сигнали за дълбочина (обектите се придвижват напред/назад), могат да се приближат до екрана, за да разгледат детайлите, да използват стилуса, за да разрязват материали (напр. орган) и да усещат фина хаптична обратна връзка за тактилно усещане за взаимодействие.



Figure 1: Basic features

2.2.2 Какво е включено (пакет)

Типичен пакет за zSpace станция (може да варира в зависимост от доставчика/договора):

- Лаптоп zSpace или устройство „всичко в едно“ с вграден стереоскопичен дисплей
- Хаптичен стилус (с резервни накрайници)
- Поляризирани очила или, при по-новите модели, без очила (проследяване на лицето)
- Захранващ адаптер и кабели
- Предварително инсталиран образователен софтуерен пакет и примерни файлове с уроци
- Ръководство за бърз старт и гаранционни документи
- Опционално: лента за глава, калъф за носене, допълнителни накрайници за стилус, клавиатура/мишка



Figure 2: Official product photo of the zSpace laptop with stylus and glasses

2.2.3 Ключови хардуерни характеристики и как работят

1. Стереоскопичен 3D дисплей

- Изобразяват се две леко различни изображения (по едно за всяко око), което създава възприятие за дълбочина.
- Яркостта на дисплея и калибрирането са важни — неправилните настройки могат да намалят 3D ефекта.

2. Проследяване на лице/глава

- Камери или сензори проследяват гледната точка на потребителя в реално време.
- Рендираната сцена се измества с движението на главата, запазвайки реалистичния паралакс и перспектива.

3. Хаптичен стилус

- Осигурява 6 степени на свобода (движение $x/y/z$ + наклон, отклонение от курса, люлеене).
- Чувствителността към натиск и хаптичната обратна връзка симулират допир и съпротивление.
- Използва се за селекция, рисуване, рязане/нарязване и симулации на сила/въртящ момент.

4. Обработка и съхранение

- Изграден на Windows със средно- до високопроизводителни процесори и SSD дискове за зареждане на големи 3D модели и безпроблемно изпълнение на симулации.
- Спецификациите на графичния процесор и RAM паметта варират в зависимост от модела; по-високите спецификации подобряват производителността в сложни сцени.

5. Свързаност

- Стандартни портове (USB, HDMI, Ethernet) за периферни устройства, внедряване в мрежови класни стаи и външни дисплеи.

6. Предварително инсталиран софтуер и софтуер на трети страни

 zSpace Inspire	 zSpace Inspire 2	 zSpace Inspire 2 Pro
Operating System Windows 11 Pro 64-bit	Operating System Windows 11 Pro 64-bit	Operating System Windows 11 Pro 64-bit
CPU and Chipset Intel® Core™ i5-11400H processor	CPU and Chipset Intel® Core™ i5-13420H processor	CPU and Chipset Intel® Core™ i7-13620H processor
Memory Dual-channel 16GB DDR4 SDRAM	Memory Dual-channel 16GB DDR5 SDRAM	Memory Dual-channel 32GB DDR4 SDRAM
Display 15.6" HD Display with IPS technology, Ultra HD 3840 x 2160 in 2D mode, Acer ColorBlast technology, Pantone® validated, Delta E<2, 100% Adobe RGB color gamut, SpatialLabs 3D Stereoscopic module, 1920 x 2160 in 3D mode	Display 15.6" HD Display with IPS technology, Ultra HD 3840 x 2160 in 2D mode, Acer ColorBlast technology, Pantone® validated, Delta E<2, 100% Adobe RGB color gamut, SpatialLabs 3D Stereoscopic module, 1920 x 2160 in 3D mode	Display 15.6" HD Display with IPS technology, Ultra HD 3840 x 2160 in 2D mode, Acer ColorBlast technology, Pantone® validated, Delta E<2, 100% Adobe RGB color gamut, SpatialLabs 3D Stereoscopic module, 1920 x 2160 in 3D mode
Graphics NVIDIA® GeForce RTX™ 3060 with an 6GB GDDR6 VRAM	Graphics NVIDIA® GeForce RTX™ 4050 with an 6GB GDDR6 VRAM	Graphics NVIDIA® GeForce RTX™ 4050 with 6GB GDDR6 VRAM
Storage 512 GB SSD, PCIe Gen4, 16 GB/s, NVMe	Storage 512GB PCIe Gen4, 16 GB/s, NVMe SSD	Storage 1TB PCIe Gen4, 16 GB/s, NVMe SSD
Webcam 1280 x 720 resolution 720p HD audio/video recording	Webcam 1280 x 720 resolution 720p HD audio/video recording	Webcam 1280 x 720 resolution 720p HD audio/video recording
Eye-Tracking Camera 1280 x 480 resolution (VGA x 2) with SpatialLabs technology	Eye-Tracking Camera 1280 x 480 resolution (VGA x 2) with SpatialLabs technology	Eye-Tracking Camera 1280 x 480 resolution (VGA x 2) with SpatialLabs technology
Wireless and Networking Intel® Wireless Wi-Fi 6 AX201 802.11a/b/g/n/ac/ax wireless LAN, Supports Bluetooth® 5.1, Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready	Wireless and Networking Intel® Wireless Wi-Fi 6 AX201, 802.11a/b/g/n/ac/ax wireless LAN, Supports Bluetooth® 5.1, Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready	Wireless and Networking Intel® Wireless Wi-Fi 6 AX201, 802.11a/b/g/n/ac/ax wireless LAN, Supports Bluetooth® 5.1, Gigabit Ethernet, Wake-on-LAN ready
I/O - Ports and Connectors USB 3.2 Gen 2, USB Type C / Thunderbolt 4, DisplayPort 1.4, HDMI port with HDCP support, SDCard reader, 1000mb Ethernet (RJ-45) port	I/O - Ports and Connectors USB 3.2 Type-C w/ Thunderbolt™ 4 port, 3x USB A 3.2 Type A ports, HDMI port with HDCP support, Ethernet (RJ-45) port	I/O - Ports and Connectors USB 3.2 Type-C w/ Thunderbolt™ 4 port, 3x USB A 3.2 Type A ports, HDMI port with HDCP support, Ethernet (RJ-45) port

- Платформите zSpace се доставят с подбрана библиотека от STEM съдържание; те също така поддържат допълнителни приложения на трети страни, които са готови за образователни цели.

Figure 3: Infographic of the laptop's main specs (zSpace Inspire version)

zSpace Imagine	
Operating System	Windows 11 Pro 64-bit
CPU and Chipset	Intel® Core™ i7-1360P Processor 18M Cache, up to 5.00 GHz
Memory	16GB DDR4 (1x16) SODIMM
Display	14 inch QHD (2K) 2240x1400px in 2D Mode, 1220x700px in 3D Mode
Graphics	Intel® Iris® Xe Graphics
Storage	512GB PCIe 3.0 SSD
Webcam	1280 x 720 resolution, 720p HD audio/video recording
Eye-Tracking Camera	1280x480 resolution (VGAX2)
Wireless and Networking	Intel® Wi-Fi 6E AX210
I/O - Ports and Connectors	3x USB-C (PD,DP,Data) 2x USB-A 3.2 HDMI Ethernet RJ45 MicroSD Card Reader 3.5mm Audio Jack Kensington Mini Lock

Figure 4: Infographic of the laptop's main specs (zSpace Imagine version)

2.2.4 Типични случаи на употреба в образованието

- **Биология и здравни науки:** Виртуални дисекции, изследване на органни системи, преглед на хирургични процедури.
- **Химия и молекулярна биология:** 3D молекулярни модели, визуализация на връзки и реакции.
- **Физика и инженерство:** Вектори на силата, механични сглобки, симулации на електрически вериги.
- **Професионално обучение:** Автомобилни системи, ОВК, архитектурна визуализация.
- **Математика и геометрия:** 3D геометрия, топологични изследвания, задачи за пространствено мислене.

2.2.5 Предимства и съображения

Предимства

- **Висококачествено 3D взаимодействие:** Истинското стереоскопично рендиране дава точни сигнали за дълбочина за критично мислене в STEM.
- **Тактилен контрол чрез стилус:** Подпомага прецизната манипулация и развива фината моторика, свързана с технически задачи.
- **Съвместно използване в класната стая:** Няколко ученици могат да преглеждат едно и също съдържание и да се редуват да взаимодействат.
- **Хигиена и достъпност:** Липсата на пълнолицеви слушалки намалява споделените точки на контакт и е по-лесна за ученици с определени увреждания.

Съображения / Ограничения

- **Цена и обществени поръчки:** По-висока единична цена в сравнение с мобилните решения; договорите за лицензиране и поддръжка могат да доведат до повтарящи се разходи.
- **Физически размер:** Обикновено се използва като полуфиксирана станция; не е проектирана за бърза мобилност в класната стая.
- **Изисквания за околната среда:** Оптималното проследяване изисква контролирано осветление и минимални отражения върху екрана.
- **Комфорт за потребителя:** Продължителните сесии могат да причинят зрителна умора при някои потребители; препоръчват се насоки за продължителност на сесиите (напр. почивки на всеки 20–30 минути за по-малките ученици).
- **Софтуер и актуализации:** Лицензирането често изисква периодични подновявания и случайни актуализации, които трябва да се управляват централизирано.

2.2.6 Онлайн ресурси и допълнително четиво

Когато създавате или разширявате холографска лаборатория, потърсете:

- Официални ресурси на производителя за изтегляния, фърмуер и учебни планове.
- Учителски форуми и казуси за идеи за интеграция на учебните програми.
- Списъци за съвместимост за образователни приложения на трети страни.

2.2.7 Бърз старт — zSpace (стъпка по стъпка)

1. Разопакувайте устройството и аксесоарите; поставете zSpace върху стабилна маса, като избягвате пряка слънчева светлина и отразяващи повърхности.

2. Свържете захранването и мрежата. Включете и разрешете конфигурирането на софтуера за първо зареждане.
3. Прикрепете/калибрирайте поляризирани очила или активирайте проследяване на лице съгласно ръководството за устройството.
4. Тествайте проследяването на стилуса, използвайки примерен модел: проверете за проблеми със закъснение, отклонение или калибриране.
5. Инсталирайте или проверете достъпа до предварително заредено съдържание на уроците; стартирайте демонстрация за учители.
6. Създайте опростен ротационен план за взаимодействие с учениците, за да гарантирате, че всеки ще има време за практическа работа.

2.2.8 Поддръжка и отстраняване на неизправности

Основи на поддръжката:

- Съхранявайте устройството в **суха и безпрашна среда**.
- **Почиствайте екрана и очилата** редовно с микрофибърни кърпи без власинки.
- **Сменяйте върховете на стилуса**, когато са износени (дръжте резервни върхове под ръка).

Често срещани проблеми и решения:

- **Не се вижда 3D ефект:**
 1. Уверете се, че очилата за проследяване на главата са захранвани и подравнени.
 2. Проверете връзката на очилата (ако са безжични) или дали са правилно поставени (ако са с кабел).
- **Стилусът не отговаря:**
 1. Проверете USB или безжичната връзка.
 2. Сменете батериите или заредете стилуса (в зависимост от модела).
 3. Проверете върха на стилуса за повреди – сменете го, ако е износен.
- **Неточно или забавено проследяване на главата:**
 1. Почистете обективите на камерата и сензорите за проследяване.
 2. Подобрете осветлението – избягвайте отблясъци или много слаба светлина.
- **Сривове на софтуера или бавна производителност:**
 1. Актуализирайте софтуера zSpace, операционната система Windows и драйверите за графичната карта.
 2. Затворете други приложения, използващи системни ресурси.
 3. Рестартирайте машината и рестартирайте приложението.
- **Проблеми със свързаността (Wi-Fi или мрежа):**
 1. Рестартирайте рутерите или преминете към кабелна Ethernet връзка.
 2. Проверете мрежовите настройки и изключенията на защитната стена, ако е необходимо.
- **Тъмно изображение или намалено качество на дисплея:**

1. Регулирайте яркостта в настройките на дисплея.
2. Проверете за препятствия на екрана или отблясъци от светлини и преместете, ако е необходимо.

- **Напрежение на очите или двойно виждане:**

1. Планирайте редовни почивки – обикновено след 20–30 минути непрекъсната употреба.
2. Насърчавайте учениците периодично да мигат и да отместват поглед.

- **Проблеми с лицензирането на софтуер:**

1. Проверете състоянието на абонамента и лицензионните споразумения.
2. Свържете се с поддръжката на доставчика за подновяване или отстраняване на неизправности.

- **Неуспехи при калибриране:**

1. Стартирайте отново инструмента за калибриране.
2. Рестартирайте устройството, ако проблемите продължават.

2.2.9 Безопасност, ергономичност и най-добри практики

- Насърчавайте неутрална стойка: дръжте екрана на удобна за гледане височина, използвайте стилуса под отпуснат ъгъл на китката.
- Ограничете непрекъснатите сесии за по-малките ученици (почивка на всеки 20–30 минути).
- Почиствайте споделените стилуси и очила между употребите с одобрени кърпички.
- Осигурявайте надзор по време на задачи с високо ниво на потапяне, за да наблюдавате умората или дискомфорта.

2.3 VR слушалки, съвместими с мобилни телефони

2.3.1 Общ преглед

Мобилно базираната VR използва смартфона на ученика като дисплей и процесор. Черупка за слушалки държи телефона и съдържа лещи, които разделят екрана на стереоскопични изображения. Тези решения са изключително привлекателни за училищата поради минималните разходи за хардуер, ниската сложност на настройката и широката наличност на мобилни образователни приложения.

Мобилната виртуална реалност е идеална, когато:

- Съществуват бюджетни ограничения.
- Мобилността и бързото разпространение са приоритети (напр. ротиращи групи или комплекти за въъщи).
- Целта е широк достъп до завладяващи преживявания, а не висококачествена симулация.

Силни страни в образованието: достъпност, бързо внедряване и разнообразни библиотеки със съдържание и планове за уроци от множество доставчици на приложения.

2.3.2 Какво е включено (типично)

- Обвивка на слушалките (пяна, пластмаса или картон)
- Регулируеми презрамки за глава и подплънки
- Сглобка на лещата с регулиране на IPD (междузенично разстояние) (в много модели)
- Поставка или щипки за телефон за закрепване на устройството
- Инструкции за бърз старт и предупреждение за безопасност
- Допълнителен Bluetooth контролер или бутон за свързване

2.3.3 Общи модели в образованието

1. Обединяване на AR/VR слушалки

- Мека пяна, подходяща за класна стая, лесна за дезинфекция, регулируем IPD, подходяща за очила.
- Интегрира се с Merge Cube за AR ръчни обекти и съдържание от приложението Merge EDU.
- Препоръчва се за STEAM дейности от детска градина до 8-ми клас и средно училище.

2. Хомидо (Габване / Прайм)

- По-ергономичен пластмасов корпус и усъвършенствана оптика; регулируем фокус; по-висок комфорт за по-големи ученици.
- Работи с широк диапазон от размери на телефони и операционни системи.

3. Google Картон

- Евтин, „направи си сам“ подход, който демократизира мобилния VR.
- Подходящо за въвеждащи уроци и когато учителят иска да екипира много ученици евтино.

4. Други забележителни устройства в класната стая

- Слушалки от пяна/ABS със сменяема лицева пяна за хигиена.
- MR/AR адаптери, които добавят функционалност на камерата за преминаване през обекти за наслагвания със смесена реалност.



Figure 5: Models of VR Headsets

2.3.4 Подробности за характеристиките

Преносимост и настройка

- Леко тегло и малки размери; лесно се съхранява в кошчета за боклук в класната стая.
- Настройката обикновено е: поставете телефона → закрепете → регулирайте каишките/лещите → стартирайте приложението.

Оптични корекции

- IPD контролите и дисковете за фокусиране помагат за намаляване на размазването и напрежението в очите.
- Правилната настройка е от съществено значение за комфорт и потапяне – обучете учениците да настройват настройките.

Контроли и взаимодействие

- Контроли, базирани на поглед (задържане на фокуса за избор).
- Прости външни Bluetooth контролери за по-сложни взаимодействия (в стил геймпад).
- Някои приложения използват задействания с един бутон или движение на главата за навигация.

Зрително поле (FOV) и потапяне

- Зрителното поле (FOV) обикновено варира от $\sim 90^\circ$ до 110° ; по-големите полета осигуряват по-силно присъствие.

Термично и батерии

- Телефонът може да се прегрее при голямо натоварване — планирайте кратки сесии и оставайте време за охлаждане между употребите.

2.3.5 Образователни приложения

- **Виртуални екскурзии:** музеи, културни обиколки, посещения на планетариуми.
- **Научни изследвания:** интерактивни 3D модели на клетки, екосистеми, астрономия.
- **Езиково и културно потапяне:** симулирани разговори, улични обиколки, исторически реконструкции.
- **Контекстуално разказване на истории и изграждане на емпатия:** завладяващи разкази от първо лице в подкрепа на социалните изследвания и литературата.

2.3.6 Предимства и съображения

Предимства

- **Ефективност на разходите:** слушалките са евтини; телефонът се използва като изчислителна/дисплейна платформа.
- **Масшабируемост:** може бързо да разположи десетки единици за големи класове.
- **Обширна екосистема от съдържание:** съществуват хиляди VR приложения и 360° видеоклипове за образование.

Съображения

- **Разлика в качеството:** изживяването зависи силно от хардуера на телефона (резолюция на дисплея, честота на кадрите, сензори).
- **Комфорт и прилягане:** неправилно прилягащите устройства причиняват главоболие, замъгляване или дискомфорт при движение.
- **Продължителност на сесията:** по-дългите сесии увеличават риска от киберболест — препоръчва се умерена продължителност на сесиите и наблюдение.
- **Хигиена:** споделените пянови интерфейси изискват протоколи за почистване; помислете за сменяеми подложки за лице или еднократни превръзки.
- **Куриране на съдържание:** не всички приложения са с образователен клас — предварително тестване и проверка на приложенията за подходяща възраст и съответствие с обучението.

2.3.7 Бърз старт — мобилна виртуална реалност (стъпка по стъпка)

1. Проверете слушалките и почистете лицевите накладки.
2. Заредете напълно телефоните или използвайте устройства с >50% батерия.
3. Инсталирайте и предварително конфигурирайте избраните приложения; предварително изтеглете всички големи медийни файлове.
4. Поставете телефона в поставката и закрепете каишките. Регулирайте IPD и фокуса.
5. Проведете кратко калибриране и демонстрация за учениците.
6. Използвайте ротационен график: 5–15 минути поглъщаща дейност + 5–10 минути обсъждане.



Figure 6: Example of how to set up VR Headset

2.3.8 Поддръжка, хигиена и безопасност

- Използвайте дезинфекциращи кърпички без алкохол, безопасни за пияната и зоните около лещите, или сменяйте подложките за еднократна употреба след всяка употреба.
- Ограничете непрекъснатото излагане; планирайте почивки.
- Наблюдавайте учениците през първите няколко пъти, за да откриете дискомфорт.
- Сменете износената пяна за лице и проверете лещите за драскотини.

2.4 Сравнителна и обобщаваща таблица

Размер / Нужда	zSpace 3D холографски лаптоп	Мобилно-съвместими VR слушалки
Основен дисплей	Вграден стереоскопичен 3D дисплей (без пълноценни слушалки)	Екран на смартфон вътре в слушалки
Метод на взаимодействие	Хаптичен стилус (6DoF), проследяване на лице/глава	Проследяване на главата чрез сензори на телефона; контролери по избор
Инсталация	Полуфиксирана станция; нуждае се от захранване и контрол на осветлението	Минимален — преносим; изисква батерия на телефона
Богатство на съдържанието	Висококачествени симулации, съобразени с учебната програма	Широка библиотека с приложения; променлива прецизност
Цена (относителна)	Високо	Ниско
Мащабируемост	Умерен (цена на единица)	Много високо (евтини слушалки + телефони)
Хигиена	Долен контакт (без споделени слушалки)	По-високи хигиенни изисквания за споделените

Размер / Нужда	zSpace 3D холографски лаптоп	Мобилно-съвместими VR слушалки
		подложки за лице
Леснота на използване от учителя	Изисква PD за пълна интеграция	Бързо за учене; идеално обучение, специфично за приложението
Най-добри случаи на употреба	Задълбочени лабораторни упражнения (дисекции, инженерен монтаж)	Виртуални обиколки, допълнително потапяне, мащабни демонстрации
Ограничения	Цена, физически отпечатък	Зависимост от спецификациите на телефона, проблеми с комфорта

2.5 Бележки за безопасност, достъпност и правни бележки

- Следвайте препоръките за безопасност на производителя относно възрастта и времето за непрекъсната употреба.
- Осигурете алтернативи за ученици с фоточувствителност, вестибуларни нарушения или други състояния, които правят виртуалната реалност неподходяща.
- Управлявайте потребителските данни и поверителността, когато са включени акаунти или проследяване — консултирайте се с политиката на вашата институция.

Глава 3: Описание на образователния софтуер за холограми и безплатен онлайн образователен софтуер за VR/AR

3.1 Въведение: Образователен софтуер за холограми и VR/AR

Образователният софтуер е инструктажният двигател, който прави холографския и VR/AR хардуер полезен в класните стаи. Добрият XR софтуер е оптимизиран за 3D взаимодействие (стилус, поглед или контролери), съобразен с учебните цели, адаптиран за учащите се и предоставя функции за управление и оценяване от страна на учителя, така че преживяването да води до измерими резултати от обучението.

3.2 VR/AR образователен софтуер, включен в комплекта с холографския лаптоп zSpace 3D

3.2.1 Софтуерен пакет zSpace

Когато училищата закупят лаптоп zSpace, те получават достъп до подбрана екосистема от приложения (нативни и уеб/A3 версии), ръководства/уроци за учители и инструменти за управление, специално разработени за стереоскопичния дисплей и хаптичния стилус zSpace. zSpace обединява съдържание както от доставчици, така и от трети страни и предоставя портал App Manager / zCentral за инсталиране, стартиране и актуализиране на приложения на различни устройства. ([Z Space](#) , [zSpace Support](#))

Кариерен тренинг с изкуствен интелект

Какво представлява: приложение за подготовка за кариера, задвижвано от изкуствен интелект, което свързва опита и съдържанието на zSpace с реални кариерни пътища и предоставя персонализирани препоръки и интерактивни мини-задачи за проучване на кариери. ([zSpace Support](#) , [Z Space](#))

Основни характеристики

- , базирани на изкуствен интелект , които предлагат кариерни клъстери въз основа на интересите и дейностите на учениците.
- Кратки интерактивни симулации и задачи, които отразяват работните дейности (напр. основни лабораторни задачи, измерване, диагностично мислене), така че учениците да могат да изпробват задачи от „ежедневието“.
- Табло за отчитане, за да могат преподавателите да виждат избора на учениците и да отразяват показателите за готовност. ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- *Уроци за проучване на кариерата* : задайте набор от кариери и накарайте учениците да изпълнят свързани микросимулации, след което обсъдете необходимите умения.
- *Интеграция на СТЕ* : използвайте като закръпка преди модул в професионални/технически курсове, за да свържете уменията с работните места.
- *Подсказки за портфолио* : учениците правят екранни снимки / кратки размисли, които да добавят към кариерните си портфолио.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да задават въпроси и да преглеждат отговорите на учениците; да използват резултатите, за да насочват консултирането или по-нататъшната работа. ([Поддръжка на zSpace](#))

Достъп / технически бележки

- Доставка се чрез zSpace App Manager / zCentral и изисква достъп до лиценз; консултирайте се с поддръжката на zSpace за осигуряване на акаунт. ([Z Space](#))

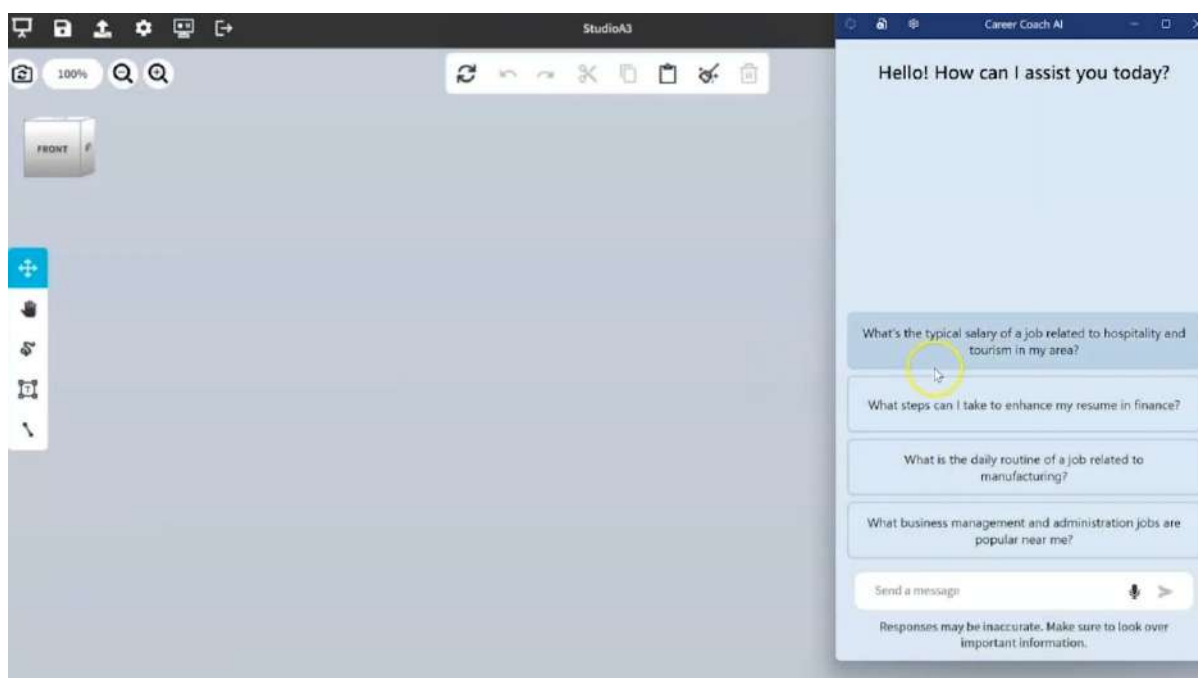


Figure 7: Career

Преживявания (zSpace Преживявания)

Какво представлява: набор от съобразени със стандартите експериментални симулации, обхващащи Земята, Живота и Физическите науки (често със съответствие с NGSS). Това са симулации, готови за учители, с предварително изградени уроци, които позволяват на учениците да манипулират среди и да събират данни. ([zSpace Support](#), [Learning Counsel](#))

Основни характеристики

- Интерактивни, базирани на сценарии модули (напр. „Ерозия на плажове и реки“) с манипулируеми променливи.
- Събиране и експортиране на данни (таблицы, изображения, контролни точки с избираем отговор) за формиращо оценяване.
- Мултисензорна обратна връзка в някои симулации (визуална + симулирани тактилни сигнали). ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Цикли на запитване: задаване на въпрос → изпълнение на симулация с промяна на променливите → събиране на данни → анализ → заключение.
- Вградените планове за уроци намаляват времето за подготовка на учителите и ги съобразяват със стандартите.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителят може да задава условия, да поставя на пауза/възобновява и да събира артефакти на учениците за оценяване. ([Поддръжка на zSpace](#))

Достъп / технически бележки

- Доставка се чрез екосистемата от приложения на zSpace; някои преживявания са оригинални приложения, други се показват в zCentral. ([Z Space](#))



Лабораторията на Франклин А3

Какво представлява: уеб приложение А3, фокусирано върху електричество и електрически вериги — учениците могат да изграждат електрически вериги, да измерват напрежения/ток и да отстраняват неизправности в счупени вериги в симулирана, безопасна среда. ([Поддръжка на zSpace](#))

Основни характеристики

- Виртуални компоненти: резистори, батерии, ключове, светодиоди, измервателни уреди.
- Сценарии за отстраняване на неизправности, при които учениците трябва да диагностицират и отстранят неизправности.
- Измервателни инструменти, които имитират инструменти от реалния свят (функционалност на мултицет). ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Идеално за физика и уводна електроника в средното/гимназиално училище: демонстрации за учители, ръководени лабораторни упражнения или самостоятелна практика.
- Използвайте за формиращо оценяване: представете сценарий с прекъсната верига, помолете учениците да запишат стъпките и решението.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да стартират упражнения, да следят напредъка на учениците и да възлагат задачи чрез zCentral или интерфейса Studio/A3. ([Поддръжка на zSpace](#))

Достъп / технически бележки

- Franklin's Lab A3 предлага уеб версия (A3), която работи в поддържани браузъри — полезна за студенти, които трябва да продължат да работят от устройството zSpace. Проверете поддръжката на zSpace за поддържани браузъри и подробности за внедряването. ([Поддръжка на zSpace](#))

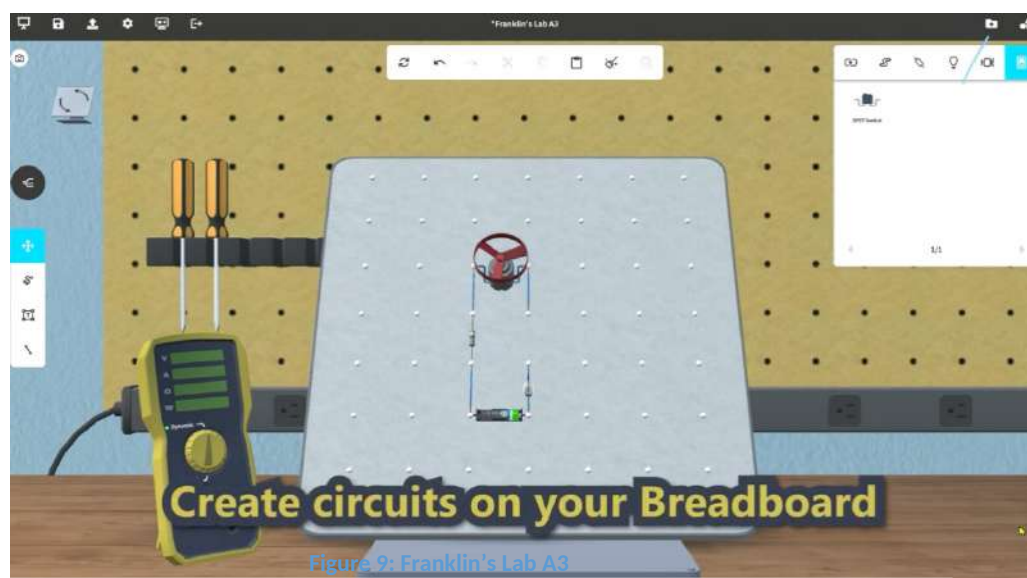


Figure 9: Franklin's Lab A3

Математически остров АЗ

Какво представлява: 3D, математическа среда, базирана на история, която преподава измервания, координати, ъгли и основни умения за работа с данни, използвайки интерактивни задачи и пъзели. ([Поддръжка на zSpace](#) , mathisland.zspace.com)

Основни характеристики

- 3D модели, които учениците измерват, сравняват и манипулират, за да решават проблеми.
- Дейности с координатна равнина, задачи за ъгъл/площ/обем и вградени формиращи контролни точки.
- Игрови мисии, които мотивират за практика и развиват концепции. ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Използвайте за диференцирана практика: учениците напредват със собствено темпо през островните мисии.
- Свържете с изрични инструкции: учителят моделира решаването на проблеми, след което учениците изпълняват свързани задачи на острова.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да задават острови/мисии и да преглеждат отговорите на учениците; уеб режимът АЗ позволява непрекъснатост на домашните. ([Поддръжка на zSpace](#))

Достъп / технически бележки

- Math Island предоставя уеб опция за АЗ, така че работата може да продължи на устройства, различни от zSpace, чрез поддържани браузъри (изисква се учителски код/акаунт). ([Поддръжка на zSpace](#))



Figure 10: Math Island A3

Нютонс Парк АЗ

Какво представлява: отворена физическа площадка за експериментиране със сили, движение, енергийни трансформации и прости машини. Акцентира върху откритията чрез изграждане на симулации и манипулиране на физически променливи. ([Поддръжка на zSpace](#))

Основни характеристики

- Инструменти тип „пясъчник“ за създаване на сблъсъци, лостове, рампи и промяна на настройките за гравитация/време.
- Възможност за записване и възпроизвеждане на експерименти за анализ на резултатите.
- Визуализации на вектори, траектории и енергиен поток. ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Отлично за насочено проучване: учениците формират хипотези (напр. „Как ъгълът на наклона влияе на скоростта?“), провеждат опити и събират данни.
- Използвайте като време за проучвателна лаборатория преди официалната оценка.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да създават сценарии, да дефинират променливи и да събират артефакти на учениците; уеб поддръжката на АЗ позволява достъп извън клас. ([zSpace Support](#) , [Newton's Park](#))

Достъп / технически бележки

- Достъпът до Newton's Park АЗ е чрез уеб интерфейса за игра на zSpace с кодове за учителски акаунти за достъп на учениците. ([Поддръжка на zSpace](#))

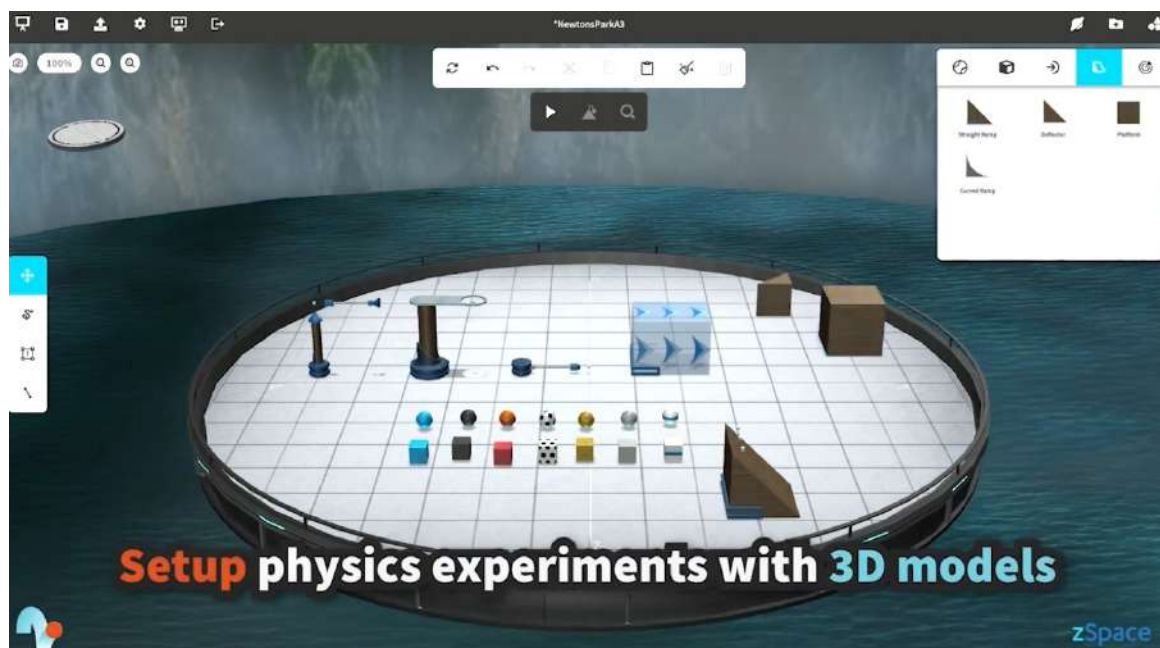


Figure 11: Newton's Park A3

Студио А3

Какво представлява: среда за създаване и писане (наличен е уеб вариант А3), където ученици и учители съставят уроци, анотират модели, добавят текст/обяснения, рисуват в 3D и създават ръководени от тях дейности. Това е страната „учител/създател“ на екосистемата на съдържанието на zSpace. ([ZSpace Support](#) , [Zspace Studio](#))

Основни характеристики

- Инструменти за 3D рисуване и анотации (текст, линии, форми).
- Възможност за изграждане на сесии в стил слайдове: модели на последователност, добавяне на въпроси, вмъкване на допълнителни описания и задачи.
- Функция за експортиране/споделяне, така че работата на учениците или уроците на учителите да могат да се използват повторно. ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Учителите създават интерактивни уроци (напр. ръководено обучение по анатомия), които учениците по-късно завършват.
- Учениците използват Studio, за да изграждат портфолиа или да създават научни обяснения в 3D.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Studio поддържа оценки, създадени от учители (вградени отговори с избираем отговор и кратки отговори), и преглед от учители на ученическите материали.
- Web/A3 Studio позволява на часовете да продължат извън устройството за домашни задачи. ([Поддръжка на zSpace](#))

Достъп / технически бележки

- Studio A3 изисква осигуряване от учители и кодове за достъп на учениците; много училища използват Studio, за да създават собствено zSpace съдържание. ([Zspace Studio](#) , [zSpace Support](#))

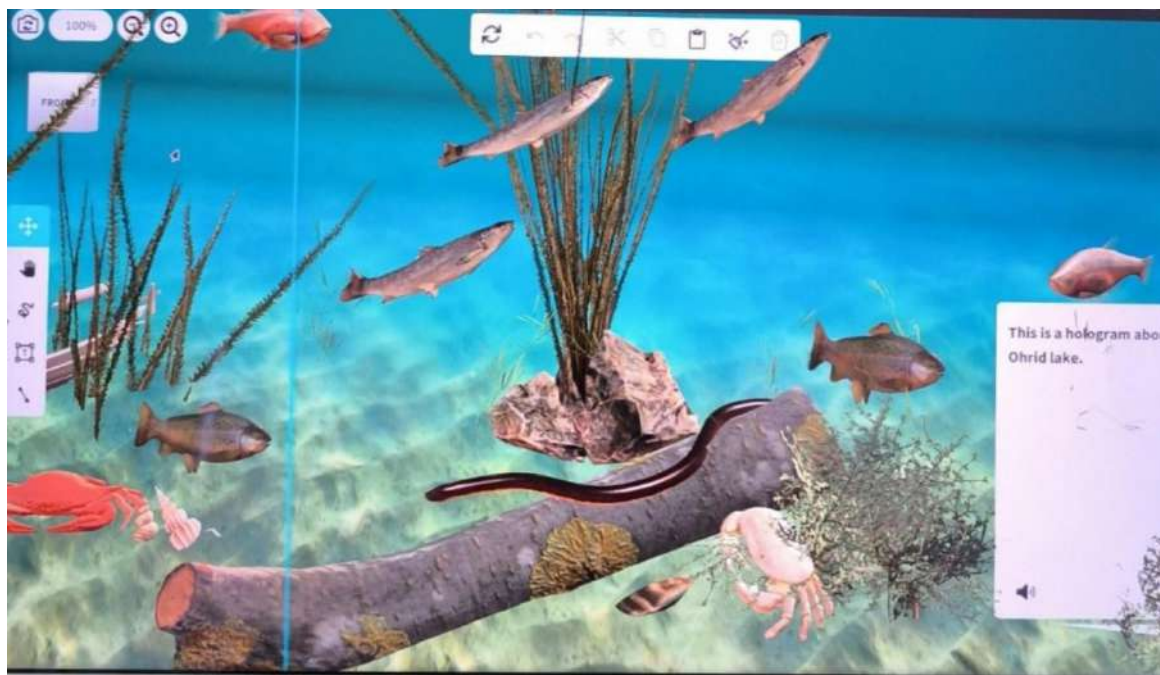


Figure 12: Studio A3

Кутия за играчки (zSpace кутия за играчки)

Какво представлява: креативно приложение тип „пясъчник/мейкър“, което позволява на учащите се да манипулират игриви 3D обекти, да проектират прости играчки или артефакти, а в някои работни процеси да се свързват с работни процеси за 3D печат/мейкър. (zSpace разпространява Toybox чрез App Manager.) ([zSpace Support](#) , [Google Play](#))

Основни характеристики

- Библиотека от предварително изградени играчки/модели за изследване и персонализиране.
- Прости инструменти за създаване, с които учениците могат да променят форми, цветове и характеристики.
- (По избор) работен процес за експортиране/печат при свързване със съвместими 3D принтери или външни услуги на Toybox. ([Поддръжка на zSpace](#) , [Google Play](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Чудесно за STEAM, дизайнерско мислене и обучителни сесии за създатели.
- Използвайте като предизвикателство за решаване на проблеми: проектирайте малък обект, който отговаря на ограниченията (тегло, размер, функция), след което повторете.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да задават предизвикателства, да проверяват конструкциите на учениците и да използват Toybox като формираща творческа оценка.

Достъп / технически бележки

- Toybox се разпространява чрез zSpace App Manager; проверете бележките за версията и езиковите опции в App Manager преди внедряване. ([Поддръжка на zSpace](#))



Figure 13: zSpace Toybox

Tilt Brush (nорм zSpace)

Какво представлява: приложение за 3D рисуване, което позволява на потребителите да рисуват и скулптурират в триизмерно пространство, използвайки различни четки и ефекти — адаптирано за работа със zSpace системи, така че учениците да могат да създават 3D изкуство без слушалки. ([ZSpace Support](#) , zspace.my.site.com)

Основни характеристики

- Динамични четки, които рисуват в 3D (щрихите съществуват като обемни обекти).
- Наслойване, избор на цветове и ефекти, които подпомагат творческото изразяване.
- Опции за експортиране за запазване на произведения на изкуството или включването им в уроци на Studio. ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Използвайте в художествени/визуални дизайнерски модули за изследване на пространството, формата и композицията.
- Междупредметни проекти: създаване на визуализации по научни теми или илюстриране на разказвателни сцени по езикови изкуства.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да задават теми за творчество и да оценяват учениците по отношение на креативност, технически умения и комуникация на концепции.

Достъп / технически бележки

- Tilt Brush за zSpace е посочен сред съвместимите приложения на zSpace; следвайте инструкциите на App Manager, за да го инсталирате. (zspace.my.site.com)

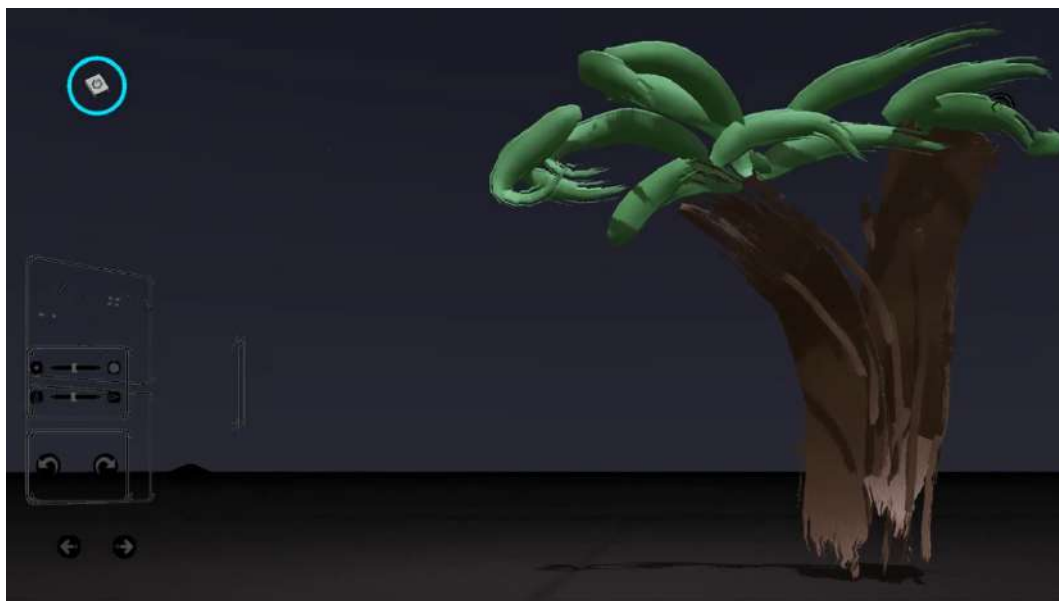


Figure 14: Tilt Brush

VIVED Science (om VIVED Learning)

Какво представлява: пакет от 3D учебни програми по природни науки, базиран на научни изследвания, разработен от трета страна, интегриран в екосистемата на zSpace. VIVED Science предоставя стотици интерактивни 3D модели и дейности, съобразени с NGSS и 5E учебния модел. ([Vived Learning](#) , [zSpace Support](#))

Основни характеристики

- Голяма библиотека (~250+ модела), обхващаща анатомия, науки за Земята, микробиология и други.
- Функции за създаване, които позволяват на учителите да сглобяват сесии, да добавят етикети/обяснения и да въграждат въпроси.
- Предварително изготвени планове за уроци, предназначени за подготовка за работа в класната стая и оценяване. ([Vived Learning](#) , [YouTube](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Формални лабораторни упражнения: студентите използват модели, за да правят наблюдения, да етикетират структури и да извършват скелетообразни изследвания.
- Заместител на мокрите лаборатории, където ресурсите или безопасността са ограничени.

Контрол и оценяване от страна на учителите

- Учителите могат да създават сесии, да скриват/показват части от модели, да задават формиращи въпроси и да експортират артефакти на учениците за оценяване. ([Поддръжка на zSpace](#))

Достъп / технически бележки

- VIVED Science се лицензира отделно; zSpace предоставя ръководство за настройка и лиценз за активиране и управление. Обикновено се инсталира чрез zSpace App Manager. ([Поддръжка на zSpace](#))

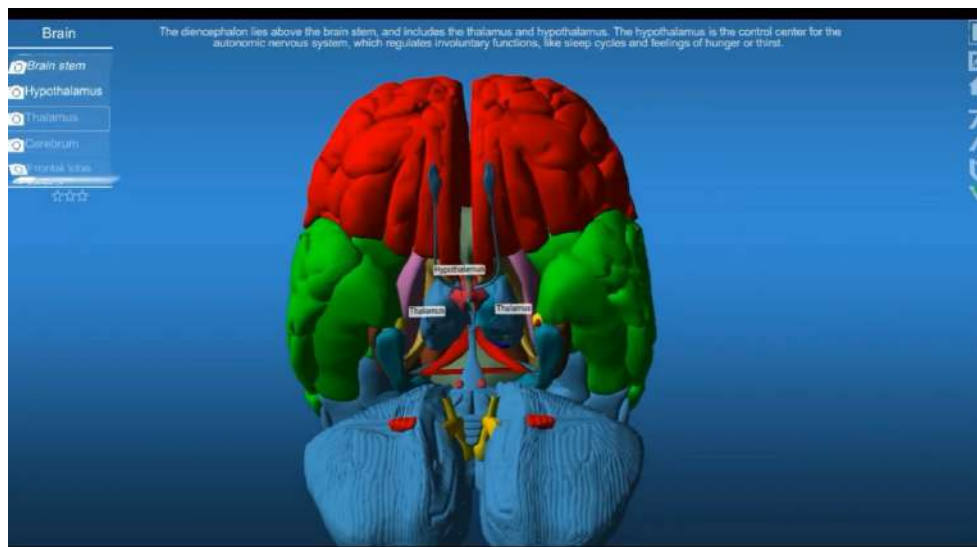


Figure 15: VIVED Science

zCentral (портал за съдържание и управление на zSpace)

Какво представлява: порталът zCentral (понякога наричан zCentral / zSpace Web) е централната отправна точка за откриване, инсталиране и стартиране на zSpace преживявания и приложения. Той също така предоставя навигация за учителски ресурси и библиотеки със съдържание. (go.zspace.com, [zSpace Support](#))

Основни характеристики

- Унифициран каталог на приложения, дейности и модели.
- Връзки към планове на уроци, ръководства за учители и помощни статии.
- Помощна програма „Open zSpace Web Support Service“ за стартиране на АЗ/уеб приложения. (zspace.my.site.com)

Употреба в класната стая и педагогика

- Използвайте zCentral като табло за управление на учителя, за да подреждате приложения за уроци и да управлявате достъпа на учениците.

Достъп / технически бележки

- zCentral изисква системен софтуер zSpace и може да подкани потребителите да инсталират помощен инструмент за стартиране на оригинални или уеб приложения. Следвайте поддръжката на zSpace за конфигуриране на zCentral. ([Поддръжка на zSpace](https://zspace.my.site.com), zspace.my.site.com)

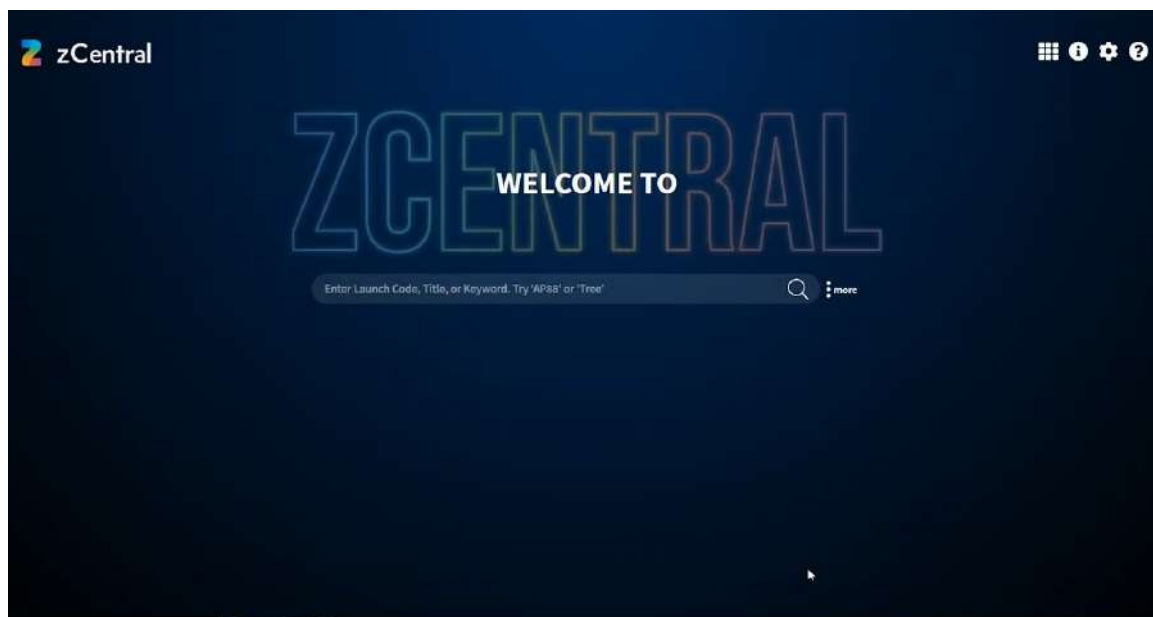


Figure 16: zCentral

zSpace Explore

Какво представлява: колекция от открития/демонстрации, която позволява на потребителите бърз достъп до кратки, междукласови учебни среди и демонстрационни дейности — полезни за демонстрации на учители, проучване на ученици или демонстриране на възможностите на zSpace пред заинтересовани страни. ([Поддръжка на zSpace](https://zspace.my.site.com), [YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=...))

Основни характеристики

- Кратки, подробни ръководства по няколко предмета и степени.
- Демонстрационно съдържание за бърз старт, което показва педагогиката и моделите на взаимодействие на zSpace.
- Идеално за въвеждане на учителите и запознаване на учениците с 3D взаимодействия. ([Поддръжка на zSpace](https://zspace.my.site.com))

Употреба в класната стая и педагогика

- Използвайте Explore като упражнения за звънци, замявка или демонстрационно съдържание преди пълни уроци.

Достъп / технически бележки

- се използват за бързи витрини. (zspace.my.site.com)

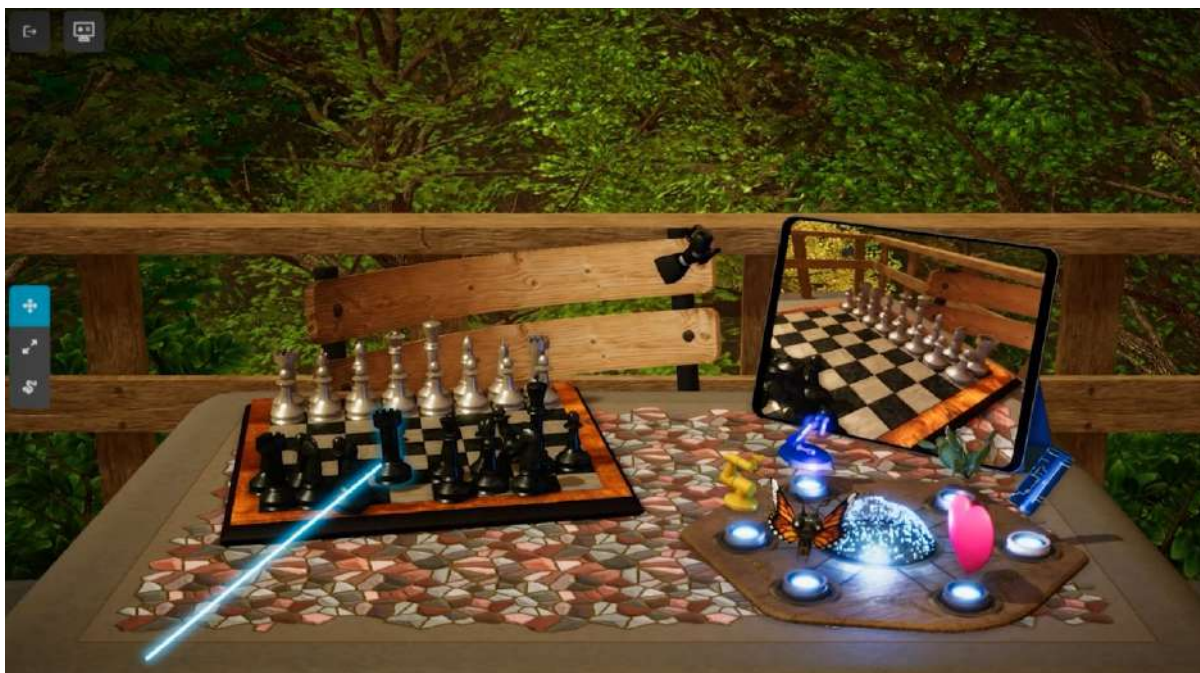


Figure 17: zSpace Explore

zView

Какво представлява: инструмент за споделяне/презентации, който проектира zSpace изгледа на потребителя към втори монитор или проектор; той също така поддържа „допълнен“ режим на показване за показване на псевдо-3D изглед на аудитория (zView изисква външна USB камера за допълнения режим). ([Поддръжка на zSpace](#))

Основни характеристики

- Режим на споделяне на екрана: огледално показване на zSpace дисплея на външен екран.
- Разширен режим: прожектирайте „повдигнат“ 3D изглед за публиката, като композирате изображения от камерата с 3D модела.
- Полезно при обучение на целия клас, така че всеки да може да вижда детайлите, които потребителят манипулира. ([Поддръжка на zSpace](#))

Употреба в класната стая и педагогика

- Демонстрации за учители и обходни упражнения за целия клас. Използвайте zView, за да привлечете вниманието на учениците върху един модел, манипулиран от учителя или ученик.

Достъп / технически бележки

- zView изисква системния софтуер zSpace и (за допълнен режим) съвместима USB камера; вижте ръководствата за настройка на zView за съвети за поддържан хардуер и резолюция. ([Поддръжка на zSpace](#))

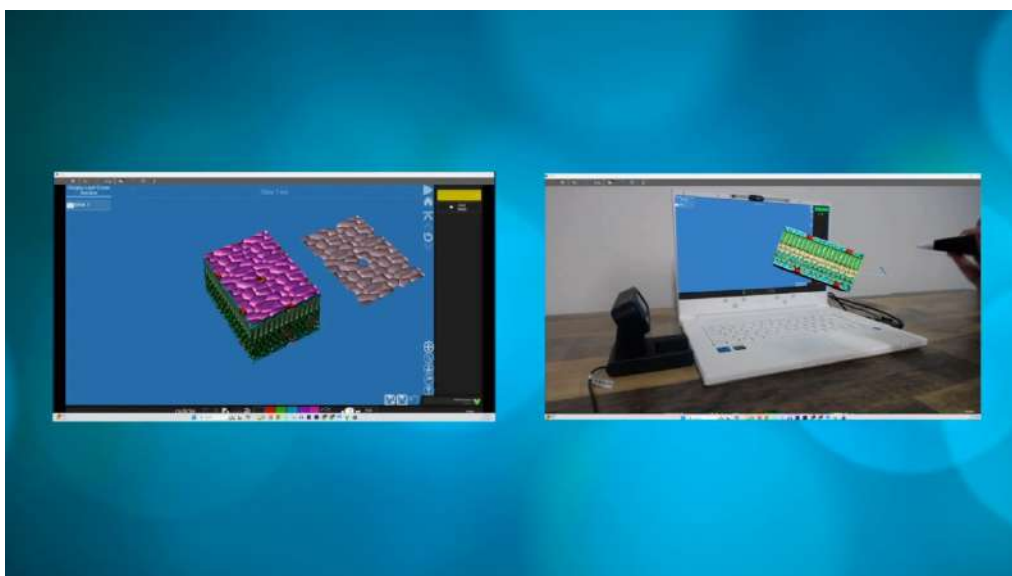


Figure 18: zView

3.2.3 Функции, подобряващи учебния процес

- **Създаване на уроци за учители (Studio A3):** създаване на скелетообразни, съобразени със стандартите уроци. ([Поддръжка на zSpace](#))
- **A3 уеб приемственост:** много zSpace приложения (Math Island A3, Franklin's Lab A3, Newton's Park A3, Studio A3) имат уеб/A3 версии, така че учениците могат да продължат да работят от устройството zSpace в поддържан браузър. ([Поддръжка на zSpace](#))
- **Управление на приложения:** ИТ екипите използват zSpace App Manager за централизирано инсталиране и актуализиране на приложения. ([Поддръжка на zSpace](#))

3.2.4 Актуализации на софтуера, внедряване и технически съвети

- Използвайте **zSpace App Manager** за централизирано инсталиране, актуализиране и възстановяване на приложения; тествайте актуализациите на едно устройство преди масово внедряване. ([Поддръжка на zSpace](#))
- За A3/уеб приложения, проверете поддържаните браузъри и мрежови портове (zSpace предоставя инструменти за мрежова диагностика и бележки за поддръжка). ([ZSpace поддръжка](#))
- Много приложения изискват учителски акаунти/кодове (Studio A3, Newton's Park A3, Math Island A3) — планирайте осигуряването на акаунти по време на пилотната фаза. ([Zspace Studio](#), [Newton's Park](#))

3.2.5 Модел на лицензиране и достъп

- Лицензите за zSpace обикновено са на устройство или на работно място, а съдържанието на трети страни (напр. VIVED Science) може да изисква отделно лицензиране и активиране чрез App Manager. Проверете страниците за поддръжка на zSpace за работния процес за лицензиране и активиране на всяко приложение. ([Поддръжка на zSpace](#))

3.3 Обобщение

Пакетната софтуерна екосистема на zSpace е широка и умишлено разнообразна: тя съчетава инструменти за писане за учители (Studio A3), лаборатории по специфични предмети (Franklin's Lab A3, Newton's Park A3, Math Island A3), креативни инструменти (Tilt Brush, Toybox, Studio), учебни пакети на трети страни (VIVED Science) и помощни програми за управление/презентации (zCentral, zView). Заедно те превръщат лаптопа zSpace в цялостна учебна среда – не просто дисплей – позволявайки на учителите да провеждат интерактивни STEM уроци, съобразени със стандартите, с вградено оценяване и приемственост чрез A3/уеб приложения. ([Z Space](#), [zSpace Support](#))

Глава 4: Най-добрите ИКТ-базирани практики и инструменти за отворени образователни ресурси (OER) за справяне с академичните изоставания на учениците в STEM

1. Казуси и примери от училища партньори

Казус 1: Интерактивни симулации за сложни концепции

В партньорско училище в Полша учители въведоха **интерактивни PhET симулации**, за да обяснят абстрактни теми във физиката и химията. Учениците, които се затрудняваха с традиционните обяснения в учебниците, намериха визуалните, интерактивни експерименти за по-лесни за следване. Например, когато изучават електричество, учениците можеха да манипулират виртуални вериги, крушки и резистори. Учителите съобщиха, че учениците с по-ниски предварителни постижения са станали по-уверени в експериментирането, без страх от „провал“.

Въздействие:

Подобрено концептуално разбиране на физиката.

Повишено участие на учениците, особено на тези, които преди това са били пасивни учащи.

Повече съвместни дискусии между връстници.

Казус 2: Клубове по роботика за практическо обучение

В Северна Македония начално училище въведе **LEGO Education WeDo и Scratch** програмиране

дейности, след като забелязаха липса на интерес към математиката. Учениците построиха прости роботи и ги кодираха, за да изпълняват задачи, свързвайки логическото разсъждение с практически резултати.

Въздействие:

Постиганията по математика се подобриха, тъй като учениците прилагаха понятия като измерване, ъгли и последователности в задачите по кодиране.

По-силна мотивация сред учениците, особено сред момчетата, които са се представяли по-слабо.

Учителите наблюдаваха по-високи умения за решаване на проблеми във всички предмети.

Казус 3: Междупредметни холограмни проекти

В Испания ученици работеха по **холограмни STEM проекти**, където създаваха 3D визуализации на Слънчевата система, използвайки ИКТ инструменти. Дори ученици, които обикновено изпитваха затруднения с разбирането при четене, можеха да визуализират движението на планетите и да представят своите холограми на връстници.

Въздействие:

Повишена увереност при публично говорене.

По-дълбоко запаметяване на научни понятия.

Момичетата активно поеха водещи роли в презентациите и дизайна.

2. Отворени образователни ресурси (OER) за STEM

Къде да ги намерите

Учителите имат достъп до висококачествени безплатни OER платформи, които предоставят адаптивни STEM ресурси. По-долу са изброени

някои от най-широко използваните, с предложения как да бъдат въведени в началните класове.

PhET интерактивни симулации – Университет на Колорадо, Боулдър

<https://phet.colorado.edu>

PhET предлага безплатни интерактивни симулации по физика, химия, биология, науки за Земята и математика. Учениците могат да манипулират променливи, да тестват хипотези и да визуализират невидими явления като електричество, пренос на енергия или молекулярно движение.

Адаптация за начално училище: Учителите могат да опростят симулациите, като се съсредоточат върху причинно-следствените връзки (напр. „Какво ще стане, ако добавим още крушки към веригата?“).

Употреба в клас: Отлично за обучение, основано на проучване, научни панаири и обърнати класни стаи.

Фондация CK-12

<https://www.ck12.org>

CK-12 предоставя безплатни, персонализируеми дигитални учебници („FlexBooks“), симулации, концептуални карти и практически упражнения по математика и природни науки. Платформата позволява на учителите да адаптират материалите и да създават колекции, специфични за класа.

Адаптация за начално училище: Опростете сложните глави в уроци, базирани на визуални истории. Използвайте адаптивна практика за индивидуализирана подкрепа на обучението.

Използвайте в час: Създайте дигитален „мини учебник“, съобразен с училищната програма. Учителите могат да задават интерактивни тестове, за да проследяват напредъка.

Ангажимент на НАСА в областта на STEM

<https://www.nasa.gov/stem>

НАСА предлага планове за уроци, мултимедийни ресурси, интерактивни предизвикателства и данни директно от реални космически мисии. Темите включват астрономия, инженерство, науки за Земята и космически технологии.

Адаптация за начално училище: Използвайте видеоклиповете и AR/VR приложенията на НАСА, за да направите абстрактните космически теми (като гравитация или движение на планетите) ангажиращи.

Използвайте в час: Организирайте „Космическата седмица“, където учениците ще изследват експериментите на НАСА и ще проектират свои собствени ракети, използвайки ежедневни материали.

Хан Академия

<https://www.khanacademy.org>

Академия Хан предоставя хиляди безплатни видео уроци, практически задачи и проследяване на напредъка в областта на математиката, природните науки и информатиката. Уроците са структурирани на малки, управляеми части с адаптивна обратна връзка.

Адаптация за начално училище: Използвайте видеоклипове, за да въведете нови математически понятия и след това да ги затвърдите с практика в класната стая.

Употреба в клас: Учителите могат да задават домашни или практически модули за индивидуално обучение. Поддържа многоезични субтитри, което е от полза за хора, за които езикът не е роден.

OpenStax (Университет Райс)

<https://openstax.org>

OpenStax публикува висококачествени, рецензирани, с отворен лиценз учебници, обхващащи математика, физика, биология и други. Въпреки че често се използват в средното и университетското образование, те могат да бъдат адаптирани за напреднали ученици от началното училище.

Адаптация за начално училище: Учителите могат да вземат диаграми, решени примери и обобщения и да ги опростят в работни листове.

Употреба в клас: Използвайте визуализации и примери от реалния свят от текстове на OpenStax, за да затвърдите материалите на урока.

OER Commons

OER Commons е голяма дигитална библиотека с отворено лицензирани учебни ресурси по всички предмети, включително STEM. Учителите могат да търсят, филтрират по клас и да комбинират ресурси за своите класни стаи.

Адаптиране към началното училище: Филтрирайте по начално образование и STEM, за да намерите дейности, подходящи за възрастта. Адаптирайте плановете на уроците към местната учебна програма.

Използване в клас: Учителите могат да споделят и съвместно създават плановете на уроци с колеги от различни страни, обогатявайки сътрудничеството по програмата „Еразъм+“.

 **Съвет за учителя:** Когато използвате отворени образователни ресурси (OER), винаги проверявайте **лиценза Creative Commons** . Много от тях позволяват свободно използване и адаптиране, но други изискват посочване на авторството или некомерсиална употреба.

Как да се адаптира за употреба в началното училище

Опростете езика: Адаптирайте материалите с голямо количество текст на език, подходящ за възрастта, с визуални елементи.

Разделено съдържание: Разделете уроците на по-малки, геймифицирани учебни дейности.

Добавете връзки от реалния живот: Например, вместо абстрактни уравнения, използвайте примери от готвене, спорт или детска площадка, за да въведете измерване или сила.

Използвайте местния контекст: Включете познати културни и общностни примери, за да направите концепциите уместни.

Скеле с ИКТ: Комбинирайте отворени образователни ресурси (OER) с инструменти като Kahoot или Quizizz за бързи проверки на разбирането.

3. Приобщаващи ИКТ практики

Ангажиране на ученици с различни стилове на учене

Визуални учащи: Използвайте анимации, видеоклипове, холограми и инфографики.

Аудиторни ученици: Насърчавайте слушането на подкасти, гласови записи и разкази, създадени от учениците.

Кинестетични обучаеми: Представяне на комплекти за роботика, AR/VR преживявания и практическо кодиране.

Ученици, изучаващи четене/писане: Осигуряване на дигитални дневници, платформи за блогове и интерактивни електронни книги.

Учителите могат да комбинират инструменти като **Padlet** , **Jamboard** или **Nearpod** , за да осигурят множество входни точки за всички учащи.

Насърчаване на момичетата в STEM чрез технологично потапяне

Изследванията постоянно показват разлики между половете в участието в STEM. ИКТ могат да бъдат мост, като предлагат:

Женски модели за подражание в дигиталното съдържание: Показвайте видео интервюта или онлайн разговори с жени учени и инженери.

Съвместни технологични проекти: Момичетата често процъфтяват в екипни ИКТ проекти, като например игри за кодиране или проектиране на STEM презентации.

Геймифицирани платформи за кодиране: Инструменти като **Blockly** , **Code.org** и **Scratch** не са заплашителни и позволяват креативност, докато се учи логика.

Приобщаващ език и образност: Осигурете ресурсите, които избягват стереотипи и подчертават приноса на жените в STEM.

Пример от училища партньори: В Румъния едно училище проведе седмица „Момичета в технологиите“, където ученички създадоха прости мобилни приложения с MIT App Inventor. Участието и интересът към теми, свързани с технологиите, нараснаха, като няколко ученички изразиха интерес към бъдещи STEM кариери.

Заклучение

Практиките, базирани на ИКТ, и инструментите за отворени образователни ресурси (OER) предоставят богат път за справяне с ниските постижения в STEM предметите. Те позволяват на учителите да персонализират обучението, да насърчават сътрудничеството и да увеличават ангажираността сред различните ученически групи. Когато са внимателно адаптирани към контекста на началното училище, тези инструменти не само подобряват академичните резултати, но и насърчават равенството и приобщаването, като гарантират, че всички учащи, независимо от произхода или пола, имат възможности да успеят в STEM.

Приложение: 24 подготвителни бележки за 40-минутни занятия

Като част от този проект по програма „Еразъм+“, на участващите учители беше възложена задачата да разработят планове за уроци, които интегрират **отворени образователни ресурси (OER)** и **холограмна технология** в преподаването на STEM. Чрез сътрудничество и обмен на идеи между училищата партньори, те разработиха иновативни дейности в класната стая, които съчетават дигитални инструменти с практическо обучение.

Следните планове за уроци са резултат от това съвместно усилие. Те са отворено споделяни и могат да бъдат адаптирани от всеки учител, който желае да преподава същия предмет или тема, което

осигурява по-широко въздействие и възможност за многократна употреба извън училищата по проекта.

План на урока: Хранителна верига (Биология)

Програмиращ модул		Време	40-60 мин.	Сесии	1
Етап на образование	Основно	Година	VII клас		
Тема			Биология		
Интердисциплинарна връзка между областите			Физика - енергетика, география, химия		
Учебна ситуация			Заглавие: Хранителна верига		
Цели на образованието			- Учениците ще разберат концепцията за хранителна верига и ролите на производителите, консуматорите и разредителите. - Студентите ще използват Z Space, за да визуализират и взаимодействат с концепции за хранителната верига. - Описва как организмите се адаптират към местообитанието си, включително взаимодействието на биотични и абиотични фактори, разглеждайки примери, които се срещат локално, както и някои контрапримери. - Разработете модел, който описва движението на материята в екосистемата, включително взаимоотношенията между растенията, животните и разложителите. - Използвайте модела, за да опишете кръговрата на материята между растенията, животните, разложителите и околната среда.		
Връзка с ЦУР			Цел 3 Осигуряване на здравословен начин на живот и насърчаване на благосъстоянието за всички във всички възрасти Цел 4 Осигуряване на приобщаващо и справедливо качествено образование и насърчаване на възможностите за учене през целия живот за всички Цел 14 Опазване и устойчиво използване на океаните, моретата и морските ресурси за устойчиво развитие Цел 15		

4

	Защита, възстановяване и насърчаване на устойчивото използване на сухоземните екосистеми, устойчиво управление на горите, борба с опустиняването, спиране и обръщане на деградацията на земята и спиране на загубата на биоразнообразие
--	--

План на урока: Хранителна верига (Биология)

Основни знания

Хранителната **верига** е основно понятие в екологията, което описва потока на енергия и хранителни вещества през екосистемата. Тя показва как различните организми са свързани въз основа на това, с което се хранят, и как енергията се прехвърля от един организъм на друг. Ето основните знания за хранителната верига:

1. Производители (автотрофи):
2. Основни консуматори (тревопасни животни):
3. Вторични консуматори (хищници или всеядни):
4. Третични консументи (най-големи хищници или върховни хищници):
5. Разлагащи (детритолози и сапротрофи):

Поток на енергия:

- Поток на енергия : Енергията тече в една посока – от производители към консуматори и към разредители. Всяко ниво в хранителната верига се нарича „трофично ниво“.
- Загуба на енергия : С течението на хранителната верига, голяма част от нея се губи като топлина или се използва за метаболитни процеси (например движение, растеж), така че за следващото трофично ниво е налична по-малко енергия.

Методология

Обяснение, разказ, описателен метод, диалог, писмена работа, говорене, демонстрация, метод на писане, илюстративен, метод на практическа работа, аудио-визуален.

Групиране

Работа в малки групи, работа с целия клас, индивидуална работа.

Хетерогенно групиране Учениците се групират в хетерогенни групи с различни способности за учене, нива на умения и стилове на учене. Това позволява на учениците да взаимодействат с различни типове ученици, да се учат един от друг, да си помагат взаимно и да практикуват работа в екип.

Групови дейности за целия клас След като групите приключат своите наблюдения и представяне на откритията, целият клас обсъжда темата заедно. Това позволява на учениците да видят различни гледни точки и стратегии, а на учителя - доколко учениците са разбрали материала и колко са научили по темата.

Дидактическо подкреждане

Ресурси	Описание на задачата
Студентите ще използват Z Space, за да визуализират и взаимодействат с концепции за хранителната верига.	Въведение (10 минути) Кука: Започнете с кратко видео или слайдшоу с изображения на различни екосистеми (гора, океан, пустиня). Дискусия: Помолете учениците да споделят какво знаят за хранителните вериги. Подтикнете към задаване въпроси като: - От какво се нуждаят растенията, за да оцелеят? - Кой яде растения? - Кой яде тези животни? Въвеждане на речника: - Производители (растения) - Основни консуматори (тревопасни животни) - Вторични консументи (хищници) - Разрушители (гъбички, бактерии) Директни инструкции (15 минути) Обяснете хранителната верига: - Начертайте проста хранителна верига на дъската (напр. Слънце → Трева → Заек → Лисица → Разлагач). - Обсъдете потока на енергия през веригата и важноста на всяка роля. Въвеждане на Z-пространство: - Обяснете как Z Space ще ви помогне да визуализирате и взаимодействате с хранителната верига. - Демонстрирайте настройката и контролите на Z Space. Интерактивна дейност (20 минути) Z Космическо изследване: - Учениците ще се разделят на двойки и ще се редуват да използват Z Space, за да изследват виртуална хранителна верига. - Определете на всяка двойка специфична екосистема (например дъждовна гора, океан, тундра) и ги насочете да създадат хранителна верига в рамките на тази екосистема. - Насърчете учениците да идентифицират поне трима производители, двама първични консументи, двама вторични консументи и един разложител. Групова дискусия (10 минути) Споделете констатациите: - Нека учениците се върнат в групата и споделят хранителните си вериги с класа. - Помолете всяка двойка да обсъди енергийния поток в своята екосистема и значението на всеки организъм. Свържете се с реалния живот: - Обсъдете как човешките дейности могат да повлияят на хранителните вериги (замърсяване, обезлесяване, прекомерен риболов). Заклучение (5 минути) Обобщение на ключови понятия:

	- o Затвърдете определенията за производители, консументи и разложители. - o Заключете, че хранителните вериги могат да се използват за представяне на взаимовръзки, свързани с храненето. - o Обсъдете взаимосвързаността на екосистемите. 2. Изходен билет: - o Помолете учениците да запишат едно ново нещо, което са научили за хранителните вериги, и един въпрос, който все още имат.
--	---

Внимание към разнообразието

Някои ученици подготвят набор от карти на своята екосистема и на всяка карта трябва да бъде написано:

- име на живо същество и с какво се храни
- консуматор, производител или разложител
- тревопасно, месоядно, всеядно или детритоядно (сапрофаг)
- стрелка

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
• Формираща оценка, • Обобщаваща оценка • Самооценка	• Участие по време на дискусия и дейност в Z Space. • Попълнени работни листове с нарисувана хранителна верига, специфична за определената им екосистема. • Отговори на билети за изход.	• Вербална обратна връзка, директно наблюдение • Контролни списъци, • Въпросници

Планове и програми на центъра

Училищен клуб „Млади биолози“, клуб за електронно туининг, еко дейности и др.

Допълнителни дейности

Програмиращ модул			Време	80-90 минути	Сесии	2
Етап на образование	ОСНОВНО	Година	6-7 КЛАС			
Тема		БИОЛОГИЯ/ПРИРОДНИ НАУКИ/ЧОВЕК И ПРИРОДА				
Интердисциплинарна връзка между областите		Език Химия Физика				
Учебна ситуация		Коя е най-малката част от живите същества (животни и растения)?				
Цели на образованието		Да се научат частите на клетката. Да се запознаем с функцията на клетката. Да се научат разликите между растителна и животинска клетка. Учениците ще използват Z Space, за да визуализират и взаимодействат с животински и растителни клетки.				
Връзка с ЦУР		Цел 3: здраве и благополучие Цел 4: Качествено образование				
Посещение на експерти по екологични въпроси; посещение на активисти от еко неправителствени организации честване на Деня на планетата Земя и др.						

План на урока: Биология, Природни науки

Основни знания

- Да се разбере организацията на човешкото тяло
- Да разбираме и познаваме частите на клетката
- Да се научи и използва специфична лексика: клетка, мембрана, органели, цитоплазма, ядро.
- Безопасно и ефикасно използване на ИКТ

Методология

Устно обяснение

Използване на ИКТ

Активно учене

Групиране

Индивидуална, работа по двойки и в малки групи

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
Екран / смартборд	СЕСИЯ 1 1- Направете микроскопски срезове с пресни материали (лук) 2- Разпознайте трите основни части на растителната клетка (мембрана, цитоплазма и ядро) 3- Нарисувайте какво виждат под микроскоп и напишете частите на растителната клетка. Потърсете информация за тяхната функция (или в интернет, или в книжка/модел на клетка в класната стая).
Лаптоп	
Проектор	
Холограмен хардуер	
Уебсайтове	
Работни листове	СЕСИЯ 2 1- Използвайте холограмния хардуер, за да представите животинската клетка 2- Работен лист: изрежете и залепете животинска клетка/3D модел с пластилин 3- Съпоставете определението (функцията) на частите на клетката от картинката
3D модели	
Микроскоп и резени	
Реалии (пресни материали)	
Студентите ще използват Z Space, за да визуализират и взаимодействат с животински и	

растителни клетки.		
Внимание към разнообразието		
Книги по темата за бързо завършващи Бързо завършващите могат да помогнат на деца, които работят по-бавно		
Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
Наблюдение в клас Формираща оценка	Даване на обратна връзка	Контролен списък
Планове и програми на центъра		
Дейности на Червения кръст Клуб в училището, секция „Биология“, юнг биолог ИКТ – внедряване на компютърни технологии		
Допълнителни дейности		
Разговори на експерти (роднини на децата...), лекари.		

План на урока: Изследване на пирамидите (математика, изобразително изкуство, история)

Програмиращ модул		Време	40 минути	Сесии	1
Етап на образование	Основно	Година	IX клас		
Тема			5. Насърчаване на сътрудничеството Учене Учениците могат да работят в групи, за да решаване на геометрични задачи с помощта на Изучаването на пирамидите е отличен пример за това как математиката, изкуството и историята могат да бъдат интегрирани в една учебна ситуация. Чрез анализ на математическите принципи, използвани в Холограмите осигуряват динамика и интерактивен изграждането на пирамидите, художествения израз, начин на обучение, който може да привлече интереса на учениците и да направи ученето по-приятно. 6. Да направим учениците забавни и ангажирани Учениците получават по-дълбоко разбиране за геометрията и колелата и обръщат внимание на културните да учат чрез игри.		
Интердисциплинарна връзка между областите					
Учебна ситуация			4) Заглавие: Изследване на пирамидите Намалени неравенства (ЦУР		
Цели на образованието			10) Разбиране на геометрията Концепции Учениците ще се научат да разпознават и описват равенство между полетите (ЦУР 5) различни геометрични фигури, включително триъгълници, квадрати и по-сложни полигони. Чрез холограми учениците могат да визуализират ъгли, успоредни линии, перпендикулярни линии, и пресичащи се линии в триизмерно пространство. 2. Развиване на пространствено Осъзнатост Холограмите могат да помогнат на учениците да развият разбиране за триизмерното пространство, което им улеснява разбирането и манипулирането на 3D. обекти. 3. Насърчаване на креативността и Въображение Студентите могат да използват холографска технология, за да създават свои собствени геометрични дизайни или модели, насърчаващи креативност. 4. Подобряване на технологиите Грамотност Използването на холограми за преподаване на геометрия може да се интегрира и с други предмети		

Методология

Учителят ще организира учениците в малки групи, което ще им позволи да работят заедно, да споделят идеи и да се учат един от друг. Всяка група ще анализира геометричните принципи (ъгли, пропорции, симетрия), използвани в дизайна на пирамиди, чрез интерактивна виртуална реалност и холографски модели.

Групиране

Хетерогенно групиране

Учениците са групирани с връстници с различни нива на умения, произход и стилове на учене. Това дава възможност на по-силните ученици да затвърдят наученото, като обясняват концепции на другите, позволява на учениците да се учат един от друг и им помага да развият емпатия и умения за работа в екип.

Групиране въз основа на задачи

Групите се формират въз основа на специфичните задачи или роли, които трябва да бъдат изпълнени в рамките на урока или дейността. Учениците трябва да поемат специфични роли или отговорности, които изискват различни задачи (напр. проучване, писане, презентирание). Това насърчава работата в екип и отчетността.

Групови дейности за целия клас

Дискусиите в клас и дейностите за размисъл са мощни инструменти за консолидиране на наученото и предоставяне на възможност на всички ученици да споделят своите гледни точки. След като учениците завършат групова задача, те се събират отново като цял клас, за да споделят своите открития и решения. Всяка група представя резултатите си пред класа с официална презентация, просто обяснение или визуално представяне. Това позволява на учениците да видят различни гледни точки и стратегии, като затвърждава и разширява разбирането си по материала.

Дидактическо подкреждане

Ресурси	Описание на задачата
*Бяла дъска и маркери *Милкова хартия (за рисуване на пирамиди) *Линеи, транспортири (за точност при рисуване на форми) *Шаблони за пирамиди	Въведение в пирамидите и тяхната геометрия (5 минути) Накратко запознайте учениците с пирамидите и техните геометрични свойства, за да ги подготвите за VR преживяването. - Попитайте учениците: „Какво знаете за пирамидите? Къде сте ги виждали преди?“ - Насърчете учениците да споменат Великата пирамида в Гиза и всички други пирамиди, с които са се сблъскали в историята или поп културата

за печат (по избор за практически упражнения) *Геометрични инструменти (по избор: ножици и лепило за 3D модели на пирамиди) * Проектор или екран за демонстрация от учителя * Работни листове за учениците, за да документират своите наблюдения *Софтуер Zspace * Устройства с активирана zSpace технология - лаптоп *Холографски проекции на различни пирамиди със zspace	(напр. в древен Египет, Мексико или популярни филми). 2. Запознайте се с геометричните свойства на пирамидите: основа, стени, върхове, ръбове . - Начертайте пирамида на дъската и обозначете основата, стените, върховете и ръбовете. Космическо изследване (20 минути) Позволете на учениците да се потопят в холографска 3D среда на пирамида, изследвайки нейната структура, геометрия и исторически контекст, използвайки технологията Zspace. Настройване на Zspace станции :: - Уверете се, че Zspace работи с необходимия стилус. - Стартирайте софтуера или приложението Zspace, което включва 3D модели, фокусирани върху древен Египет или пирамиди. Инструкции за учениците : - Учениците използват стилуса, за да взаимодействат с 3D холографския пирамидален модел. - Учителите могат да ги насочват при увеличаване на мащаба, завъртане на структурата и дори при влизане в пирамидата (ако моделът включва вътрешни камери). Разгледайте пирамидата : Докато учениците изследват, насърчете ги да се оглеждат и да забележат ключови характеристики: 1. Размерът и мащабът на пирамидата. 2. Разположението на блоковете (как е направена конструкцията). 3. Изглед от върха, дъното и вътрешността на пирамидата (ако е приложимо). 4. Архитектурните детайли (напр. вход, гробни камери и др.). Документация : - Предоставете на учениците работен лист, където могат да си водят бележки за това, което са наблюдавали: 1. Геометрични характеристики : Какви форми виждат (триъгълни лица, квадратна основа и др.)? 2. Архитектурни елементи : Някакви забележителни дизайнерски характеристики (вход, тунели, вътрешни помещения)? 3. Историческо значение : Какви факти за пирамидата научиха (напр. как е построена, защо е построена)? - Насърчете учениците да запишат или обсъдят мащаба на пирамидата, трудността при изграждането на такава масивна структура и всички други интересни факти, които
--	---

наблюдават.

Групова дискусия и размисъл (5 минути)

- **Дискусия след Zspace :**
 - След като всички ученици приключат с изследването си на Z-пространството, съберете ги заедно за дискусия в клас. Попитайте учениците:
 1. **Геометрия** : Как се сравняват 3D формите в пирамидата с 2D формите, които виждаме на хартия? Какви нови геометрични характеристики забелязахте в дизайна на пирамидата? Как египтяните са използвали знанията си по геометрия, за да построят тези огромни структури.
 2. **Архитектура** : Какво ви изненада най-много в структурата на пирамидата? Как мислите, че древните египтяни са построили такава монументална структура с ограничени технологии?
 3. **Културно значение** : Защо според вас пирамидата е била толкова важна структура в древен Египет? Каква е била нейната цел и как е отразявала тяхната култура и вявания?

Практическа дейност: Изграждане на модел на хартиена пирамида (10 минути)

- **Инструкции** : Раздайте шаблони за пирамиди за печат. Всеки ученик ще създаде прост модел на пирамида с квадратна основа (или произволен многоъгълник).
 - Студентите ще:
 1. Изрежете шаблона на пирамидата.
 2. Сгънете по краищата, за да създадете 3D пирамида.
 3. Означете частите на пирамидата (основа, височина на наклона, връх).
 4. Използвайте цветни моливи, за да украсите пирамидата, представяйки различни материали като камък.
- **Дискусия** : Докато учениците работят, помолете ги да помислят как пирамидите могат да бъдат използвани в различни култури и как тяхната геометрична форма може да е била избрана по практически или символични причини.
- **Идеи за домашна работа/разширение** :
 - **Изследователска задача** : Помолете учениците да проучат друга известна пирамида (напр. **Пирамидата на Слънцето** в Мексико или **Стъпаловидната пирамида** на Джосер) и да напишат доклад за нейната геометрия, културно значение и конструкция.

Внимание към разнообразието

1. Диференцирано обучение

Комбиниране на различни стилове на учене, като например:

- **Визуални ученици** : Използвайте холограми, анимации и интерактивни 3D модели, за да изследвате свойствата на пирамидите.
- **Аудиторни ученици** : Дават словесни обяснения, използват техники за разказване на истории и насърчават групови дискусии относно значението на пирамидите в природата и на създадените от човека структури.
- **Кинестетични учащи** : Насърчавайте практически дейности като създаване на пирамиди от хартия, за да разберете свойствата на пирамидите.

Групите са сформирани според различните способности на учениците, което позволява лидерски роли за някои ученици, така че те да могат да си помагат и да се подкрепят взаимно.

2. Адаптирани ресурси

Разделете стъпките за разбиране на пирамидите на по-прости компоненти за учениците, които може да се нуждаят от допълнителна подкрепа, като започнете с основното определение на пирамида, фокусирайте се върху ключовите ѝ характеристики и използвайте поэтапни визуални обяснения. Осигурете подкрепа чрез обучение от връстници или групова работа.

3. Техники за приобщаващо оценяване

Предоставяне на възможност на учениците да имат достъп до съдържанието в различни формати (аудио, визуален, кинестетичен) и демонстриране на разбирането им по различни начини (писмен, вербален, дигитален).

Учениците с обучителни затруднения може да се нуждаят от допълнително време, инструменти за преобразуване на реч в текст или алтернативни формати за писмени оценки. Предлагането на допълнителна подкрепа гарантира, че всеки ученик има равни възможности за успех.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
*Формативно : Следете ангажираността на учениците по време на холограмното преживяване. Слушайте техните наблюдения и въпроси, за да прецените разбирането им.	Преглед на речника: Подчертаване на основните термини, свързани с пирамидата, като основа, стени, върхове, ръбове и записването им на бяла дъска.	➤ Работни листове ➤ Групова презентация ➤ Самооценка ➤ Взаимна оценка ➤ Съвместни дискусии
* Обобщаващо : Оценете	Групова дискусия : В малки	

участието в дискусията и дълбочината на техните размисли върху геометрията и културното значение на пирамидата. *Взаимна оценка: Всяка група дава обратна връзка относно ефективността на презентациите на другите групи и колко добре те предават разбирането си за геометричните свойства и историческото значение на пирамидите. * Самооценка : Помогнете на учениците да разберат основните термини, свързани с пирамидата.	групи учениците изследват пирамидите, използвайки ZSpase, и обсъждат геометрията, архитектурата и културното значение на пирамидите. Задача за идентификация : Всеки ученик получава работен лист, където трябва да си води бележки за това, което наблюдава: геометрични характеристики, архитектурни елементи и историческо значение. Групова презентация : Всяка група представя своите размисли върху изследването на холограмите и обсъжда геометрията, архитектурата и културното значение на пирамидите. Практическа дейност: Всеки ученик трябва да създаде модел на пирамида от хартия. След като създадат 3D модела, те обсъждат разликите (основа, стени, върхове, ръбове).	
--	--	--

Планове и програми на центъра

Клуб в училище - Математическата секция

ИКТ – внедряване на компютърни технологии

Допълнителни дейности

След презентация в Prezi

Учениците следват презентацията, подготвена от учителя за интеграцията на математиката, история и изкуство , използвайки пирамидите.

<https://prezi.com/p/izeocwlwnyjt/?present=1>

Създаване на 3D модел на пирамида.

Учениците използват шаблони за пирамиди за печат, ножици и лепило за 3D модел на пирамида.

План на урока: Изследване на сфери (математика, физика, география) Програмен модул		Време	40 минути	Сесии	1
Етап на образование	Основно	Година	IX клас		
Тема			Математика, Физика и география		
Интердисциплинарна връзка между областите			Изучаването на сферите свързва математическата геометрия , физическите сили (като гравитацията и въртенето) и географските явления (като формата на Земята и климатичните модели). Чрез изследване на сферите през тези призми, учениците могат да разберат как една абстрактна математическа концепция се простира във физическия свят, влияейки както върху структурата на нашата планета, така и върху взаимодействията ни с нея.		
Учебна ситуация			Заглавие: Изследване на сфери		
Цели на образованието			3. Разбиране на геометрията Концепции Учениците ще разберат математическото определение на сфера като триизмерен обект. Те ще могат да опишат и манипулират 3D холограма на сфера, визуализирайки нейната симетрия и равномерна кривина от всички ъгли. Това ще затвърди разбирането им за формата и нейните свойства. 4. Развиване на пространствено Осъзнатост Холограмите могат да помогнат на учениците да развият разбиране за триизмерното пространство, което им улеснява разбирането и манипулирането на 3D. обекти.		

	3. Насърчаване на креативността и Въображение Студентите могат да използват холографска технология, за да създават свои собствени геометрични дизайни или модели, насърчаващи креативност. 7. Подобряване на технологиите Грамотност Използването на холограми за преподаване на геометрия може да се интегрира и с други предмети като физика, география и технологии, насърчавайки мултидисциплинарния подход. 8. Насърчаване на сътрудничеството Учене Учениците могат да работят в групи, за да решаване на геометрични задачи с помощта на холограми, насърчаване на екипната работа и комуникацията умения. 9. Да направим ученето забавно и Ангажиращо Холограмите осигуряват динамика и интерактивен начин на обучение, който може да привлече интереса на учениците и да направи ученето по-приятно. Включване на игри, които включват Геометрията и холограмите могат да мотивират учениците да учат чрез игра.
Връзка с ЦУР	Качествено образование (ЦУР 4) Намалени неравенства (ЦУР 10) Равенство между половете (ЦУР 5)

Методология

Учителят ще организира учениците в малки групи, което ще им позволи да работят заедно, да споделят идеи и да се учат един от друг. Всяка група ще анализира геометричните свойства на перфектна сфера (център, **радиус** , **диаметър** , обиколка, симетрия), използвайки холографски модели.

Групиране

Хетерогенно групиране

Учениците са групирани с връстници с различни нива на умения, произход и стилове на учене. Това дава възможност на по-силните ученици да затвърдят наученото, като обясняват концепции на другите, позволява на учениците да се учат един от друг и им помага да развият емпатия и умения за работа в екип.

Групиране въз основа на задачи

Групите се формират въз основа на специфичните задачи или роли, които трябва да бъдат изпълнени в рамките на урока или дейността. Учениците трябва да поемат специфични роли или отговорности, които изискват различни задачи (напр. проучване, писане, презентирание). Това насърчава работата в екип и отчетността.

Групови дейности за целия клас

Дискусиите в клас и дейностите за размисъл са мощни инструменти за консолидиране на наученото и предоставяне на възможност на всички ученици да споделят своите гледни точки. След като учениците завършат групова задача, те се събират отново като цял клас, за да споделят своите открития и решения. Всяка група представя резултатите си пред класа с официална презентация, просто обяснение или визуално представяне. Това позволява на учениците да видят различни гледни точки и стратегии, като затвърждава и разширява разбирането си по материала.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
*zSpace или холографска дисплейна система (за 3D интерактивно изследване) * Компютър със zSpace или подобен 3D	Въведение (10 минути): Започнете с дискусия за това какво е сфера , като помолите учениците да дадат примери, които виждат в реалния живот (напр. баскетболни топки, планети). Покажете им физическа сфера (напр. тенис топка, потокали) и помолете учениците да определят нейните характеристики. Дефинирайте сфера в геометрията и обсъдете

софтуер (ако не се използва специален холографски дисплей)

***3D модели на Земята и сферите** (могат да бъдат предварително заредени или интерактивни модели)

*** Проектор или дисплейна система** (ако не се използват холограми, но все пак се използва 3D софтуер)

***Линей, пергел и транспортер** (за геометрични дейности)

*** Достъп до интернет** (по избор за допълнителни ресурси или симулации)

концепцията за сфера и нейните свойства.

Попитайте ученика: „Земята идеална сфера ли е?“ Подканете ги да помислят защо или защо не е така. Въведете концепцията за сплеснат сфероид (формата на Земята). Сравнете идеална сфера с действителната форма на планетите (като Земята, Марс и др.). Обяснете, че днес учениците ще използват zSpace, за да изследват сфери в 3D. Опишете накратко как работи zSpace.

Проучване и обяснение (20 минути)

1. Геометрия на сфера : Използвайте системата zSpace, за да покажете 3D модел на сфера. Увеличавайте и намалявайте мащаба, завъртайте сферата и маркирайте и дефинирайте важни характеристики като център, радиус, **диаметър**, обиколка и симетрия . Позволете на учениците да използват стилуса zSpace, за да манипулират сферата. Накарайте ги да я завъртат, да променят размера ѝ и да я разглеждат от различни ъгли.

2. Земя и други планети: Обяснете, че макар Земята често да е наричана „сфера“, тя всъщност е сплеснат сфероид поради ефектите на ротационните сили .

- Покажете 3D модел на Земята с видимо полярно сплескване и екваториално издуване .
- Използвайте zSpace , за да позволите на учениците да манипулират модела на Земята и да увеличат мащаба на полюсите и екватора, за да разберат по-добре разликата в измеренията. Също така изследвайте вътрешността на Земята (или друга планета), показвайки слоеве като кора, мантия, външна обвивка. ядро и вътрешно ядро ..
- Обсъдете разликата между геометрична сфера и по-сложната структура на планетите, които имат атмосфери, магнитни полета, тектонични плочи и вътрешни слоеве.

3. Изследване на гравитационните сили: Обяснете как гравитацията влияе върху формата на планетата, правейки я сплескана сфероидна форма , а не идеална сфера.

- Използвайте интерактивни симулации в zSpace, за да демонстрирате как планетите се деформират, когато са подложени на ротационни сили. Учениците могат да променят скоростта на въртене и да наблюдават как това влияе на формата им.
- Позволете на учениците да манипулират променливи като скорост на въртене или разпределение на масата, за да видят

	ефектите върху формата на планетата. Групова дискусия и размисъл: (5 минути) След като всички ученици приключат с проучването си, съберете ги за дискусия в клас. Обобщете урока, като прегледате ключовите свойства на сферите. Обсъдете как холограмата zSpace им е помогнала да визуализират тези концепции в 3D. Обсъдете как разбирането на формата на Земята и другите планети е от решаващо значение за: ▪ Космически изследвания (навигация, сателитно позициониране) ▪ Климат и метеорологични модели ▪ Разбиране на гравитацията и океанските течения Изходен билет : (5 минути) Накарайте всеки ученик да отговори на следния въпрос на лист хартия или в електронен формуляр: 1. Кои са ключовите свойства на сферите? 2. Земята идеална сфера ли е? 3. Обяснете със свои думи как формата на Земята се различава от идеалната сфера? 4. Защо тази разлика е важна за живота на Земята? 5. Как възможността да виждате и манипулирате 3D сфера ви помогна да разберете нейните свойства по-добре, отколкото просто да гледате чертеж?
--	--

Внимание към разнообразието

1. Диференцирано обучение

Комбиниране на различни стилове на учене, като например:

- **Визуални ученици** : Използвайте холограми, анимации и интерактивни 3D модели, за да изследвате свойствата на сферите.
- **Аудиторни ученици** : Дават словесни обяснения, използват техники за разказване на истории и насърчават групови дискусии относно значението на сферите в природата и създадените от човека структури.
- **Кинестетични учащи** : Насърчавайте практически дейности като създаване на сфери от глина или хартия, за да разберете свойствата на сферите.

Групите са сформирани според различните способности на учениците, което позволява лидерски роли за някои ученици, така че те да могат да си помагат и да се подкрепят взаимно.

2. Адаптирани ресурси

Разделете стъпките за разбиране на сферите на по-прости компоненти за учениците, които може да се нуждаят от допълнителна подкрепа, като започнете с основното определение на сфера, фокусирате се върху ключовите ѝ

характеристики и използвате поетапни визуални обяснения. Осигурете подкрепа чрез обучение от връстници или групова работа.

3. Техники за приобщаващо оценяване

Предоставяне на възможност на учениците да имат достъп до съдържанието в различни формати (аудио, визуален, кинестетичен) и демонстриране на разбирането им по различни начини (писмен, вербален, дигитален).

Учениците с обучителни затруднения може да се нуждаят от допълнително време, инструменти за преобразуване на реч в текст или алтернативни формати за писмени оценки. Предлагането на допълнителна подкрепа гарантира, че всеки ученик има равни възможности за успех.

Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
*Формативно : Наблюдавайте учениците по време на интерактивното изследване със zSpace, за да се уверите, че разбират концепциите и са способни да манипулират ефективно 3D моделите.	Преглед на речника: Подчертаване на основните термини, свързани със сфери, като център, радиус и обиколка, и записването им на бяла дъска.	➤ Изходен билет ➤ Групова презентация ➤ Самооценка ➤ Взаимна оценка ➤ Съвместни дискусии
* Обобщаващо : Оценете участието в дискусията и дълбочината на техните размисли върху геометричното, физическото и географското значение на сферите.	Групова дискусия : В малки групи учениците изследват сфери, използвайки zSpace, и обсъждат геометричното, физическото и географското значение на сферите.	
*Взаимна оценка: Всяка група дава обратна връзка относно ефективността на презентациите на другите групи и колко добре те предават разбирането си за геометричното, физическото и географското значение на сферите.	Задача за идентификация : Всеки ученик получава работен лист, където си води бележки за това, което наблюдава: геометрични характеристики, географски характеристики и физически промени.	
* Самооценка : Помогнете на учениците да разберат основните термини, свързани със сферите.	Групова презентация : Всяка група представя своите размисли върху изследването на космоса и обсъжда	

Исходен билет : Прегледайте отговорите на изходните билети, за да оцените разбирането на учениците за свойствата на сферата и интеграцията на геометрията с физиката и географията.	геометричното, физическото и географското значение на сферите .	
Планове и програми на центъра		
Клуб в училище - Математическата секция ИКТ – внедряване на компютърни технологии		
Допълнителни дейности		
След презентация в Prezi Учениците следват презентацията, подготвена от учителя за интеграцията на математиката, физика и география , използвайки сферите. https://prezi.com/p/5bg7bejuonhz/?present=1		

Програмиращ модул		Време	80 мин.	Сесии	2
Етап на образование	Основно	Година	8		
Тема			Химия, Биология, Физика		
Интердисциплинарна връзка между областите			Химичните реакции, като дишане и фотосинтеза, са ключови за жизнените процеси. Преобразуването на енергията в клетките, например как растенията преобразуват слънчевата светлина в химическа енергия, включва химични промени. Химичните реакции често включват освобождаване или абсорбиране на енергия, както се наблюдава при екзотермични (освобождаване на енергия) или ендотермични (абсорбция на енергия) реакции. Разбирането на тези енергийни промени свързва химията с физиката, по-специално с термодинамиката.		
Учебна ситуация			Заглавие: Химични промени на веществата		
Цели на образованието			1. Разбиране на химичните промени: Учениците ще разберат концепцията за химическа промяна и ще могат да я различават от физическа промяна. 2. Разпознаване на индикатори за химични промени Учениците ще идентифицират наблюдаемите признаци на химични реакции, като промени в цвета, промени в температурата, отделяне на газ и образуване на утайка. 3. Изследвайте химичните реакции във виртуална среда: Учениците ще използват zSpace, за да изследват виртуално и да провеждат химични експерименти в безопасна, интерактивна среда. С помощта на zSpace, учениците ще симулират различни химични реакции, ще наблюдават промените и ще документират своите открития. 4. Сътрудничество и комуникация:		

	Учениците ще работят в малки групи, за да обсъдят и представят своите открития относно химичните промени. 5. Свързване на химията с ежедневието: Учениците ще свържат химичните промени с ежедневието и природния свят.
Връзка с ЦУР	Добро здраве и благополучие (ЦУР 3) Отговорно потребление и производство (ЦУР 12)

Основни знания
Физически промени на веществото
Методология
Кооперативно / съвместно обучение Студентите ще работят в малки групи. Всяка група ще бъде ангажирана със zSpace симулация, за да проведе виртуални химични експерименти (напр. комбиниране на вещества за наблюдение на реакции) и ще документира промените и ще идентифицира индикаторите за химични реакции. След това групите ще обсъдят своите наблюдения и ще споделят откритията си. Активни методологии: илюстрация, демонстрация, практическа работа
Групиране
• Хетерогенно групиране Учениците са групирани в хетерогенни групи с различни способности за учене, нива на умения и стилове на учене. Това им позволява да взаимодействат с различни типове ученици, да се учат един от друг, да си помагат и да практикуват работа в екип. • Групови дейности за целия клас След като групите завършат своите наблюдения и представяне на откритията, целият клас обсъжда темата заедно. Това позволява на учениците да видят различни гледни точки и стратегии, а на учителя - доколко учениците са разбрали материала и колко са научили по

темата.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
• Компютри или таблети с достъп до zSpace • Проектор или екран за групов дискусия • Бяла дъска и маркери • Ученически тетрадки за наблюдения и размисли • Материали с ключови термини и речник (по избор)	Сесия 1 1. Въведение в химичните промени (10 минути) Попитайте учениците дали някога са наблюдавали как дадено вещество се превръща в нещо ново, например как храната се готви, как ябълката става кафява или как метал ръждясва. Дискусия: Обяснете, че химическа промяна настъпва, когато едно вещество претърпява трансформация, която произвежда ново вещество с различни свойства. Основните признаци на химическа промяна включват: -Промяна в цвета -Образуване на газ (мехурчета) - Поява на дим и пламък -Образуване на утайка (твърдо вещество) Напишете тези знаци на дъската. 2. Въведение в zSpace симулацията (10 минути) Демонстрирайте: Покажете на учениците как да използват zSpace за изследване на химични промени. Обяснете как могат да взаимодействат с 3D модели и симулации, за да наблюдават химични реакции. Интерактивно изследване: Позволете на учениците да изследват прости 3D симулации в zSpace. Примерите могат да включват: - о - Комбиниране на оцет и сода бикарбонат - о -Изгаряне на дърва или хартия и отбелязване на промените. - о -Наблюдение на ръждясването на желязото при излагане на вода и кислород. Уверете се, че учениците са наясно, че могат да завъртат, увеличават мащаба и манипулират моделите, за да видят реакциите от различни ъгли. 3. Водена практика със zSpace (20 минути) Дейност: В малки групи учениците ще използват zSpace, за да изследват няколко химични реакции. Те ще документират своите наблюдения и ще се съсредоточат върху идентифицирането на признаците на химическа промяна.

	o Задачи: 1. - Наблюдавайте реакцията между оцет и сода бикарбонат. 2. -Наблюдавайте процеса на образуване на ръжда върху желязото. 3. -Изучете горенето на кибрит или дърво. Докато работят, насочете учениците да се съсредоточат върху следните въпроси: o - Какво наблюдавате по време на реакцията? o - Има ли някакви промени в цвета, температурата или формата на веществото? o - Какво мислите, че се случва на молекулярно ниво? Сесия 2 1. Самостоятелна практика (10 минути) Учениците продължават да практикуват използването на z-пространство, записват своите наблюдения и идентифицират признаците на химическа промяна. 2. Създаване на презентации в Prezi (20 минути) Учениците ще направят презентации в Prezi по групи за своите изследвания върху химичните промени на веществата. Например https://prezi.com/view/NwuL8OGdEq3pBIUzH3S2/?fbclid=IwY2xjawKMWOpl_eHRuA2FibQlxMABicmlkETF3dDVYbGEyVHdDUGo5S1p1AR7YuU_befk10hhoEr7OH9griM2yrGiXfSWNM8StVOqWD2lWaZyOapst6bdYGPg_aem_CptClFtKKXGNwgp5MnXdIA 3. Дискусия и размисъл (10 минути) Дискусия в клас: Класът обсъжда своите открития Задавайте въпроси като: o - Какви са някои примери за химични промени, които сте наблюдавали? o - Как можете да разберете кога настъпва химическа промяна? o - Можете ли да се сетите за други примери за химични промени в ежедневието? Насърчете учениците да споделят своите наблюдения и мисли относно опита със zSpace
--	---

Внимание към разнообразието

Учениците са групирани в хетерогенни групи, като групите се състоят от ученици с различни

способности и нива на знания.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
• Формиращо : Наблюдение на учениците, докато работят, за да се види колко добре напредват със задачите си, задаване на въпроси • Обобщаващо : Оценете участието на учениците в дейностите и техните постижения • Самооценка : Учениците оценяват работата си • Взаимна оценка: Учениците дават обратна връзка за работата си	• Презентации в Prezi: Групите правят презентации в Prezi за химичните промени на веществата. • Групова презентация: Всяка група представя своите наблюдения и споделя откритията си с другите групи. • Дискусия в клас : Учениците обсъждат своите наблюдения и открития	• Съвместни дискусии • Директно наблюдение • Самооценка • Взаимна оценка • Групова презентация

Планове и програми на центъра

- Училищен клуб по химия
- ЕКО клуб в училището
- ИКТ – внедряване на компютърни технологии

Допълнителни дейности

- Учениците гледат образователни видеоклипове на Киселинни дъждове и обсъдете видеоклиповете, които са гледали, например:
<https://www.youtube.com/watch?v=x49BtB5dOwg>
- Учениците посещават местни пицарии и пекарни, за да видят как протичат химичните промени в веществата при приготвянето на пици, сладкиши, торти и др.

Програмиращ модул	Време	40 мин.	Сесии	1
Етап на образование	Основно	Година	8	
Тема			Химия, биология, география, екология	
Интердисциплинарна връзка между областите			Киселинният дъжд е дъжд, който е по-киселинен от нормалното, защото се смесва със замърсители във въздуха. Той може да навреди на растения, животни, сгради и дори на човешкото здраве. Това е мултидисциплинарен проблем, който изисква интегриран подход в различни области като екология, химия, биология, география и др. Като разберем киселинните дъждове и как се образуват, можем да правим по-добри избори за опазване на околната среда.	
Учебна ситуация			Заглавие: Киселинни дъждове	
Цели на образованието			1. Разбиране на концепцията за киселинни дъждове: Учениците ще могат да дефинират киселинния дъжд и да обяснят как се образува. 2. Визуализиране на образуването на киселинни дъждове : Студентите ще имат визуална представа за химичния процес, стоящ зад образуването на киселинни дъждове, илюстрирайки превръщането на замърсителите в сярна и азотна киселина. 3. Проучване на въздействието на киселинните дъждове върху околната среда: Учениците ще се потопят във виртуална среда, където могат да видят ефектите от киселинните дъждове върху здравето на горите, рН на почвата и оцеляването на водните организми.	

	4. Сътрудничество и комуникация: Учениците ще работят в малки групи, за да обсъдят възможни решения за предотвратяване на замърсяването на въздуха. 5. Насърчаване на критичното мислене и решаването на проблеми: Учениците ще се включат в дейности за решаване на проблеми, използвайки zSpace, ще анализират причините и последиците от киселинните дъждове и ще се опитат да намерят решение на проблема.
Връзка с ЦУР	Добро здраве и благополучие (ЦУР 3) Чиста вода и санитария (ЦУР 6) Устойчиви градове и общности (ЦУР 11) Действия в областта на климата (ЦУР 13) Живот под водата (ЦУР 14) Живот на сушата (ЦУР 15)

Основни знания
Замърсяване и човешка дейност
Методология
Кооперативно / съвместно обучение Студентите ще работят в малки групи. Всяка група ще се потопи във виртуална среда, където може да види ефектите от киселинните дъждове върху здравето на горите, рН на почвата и оцеляването на водните организми. Те ще анализират причините и ефектите от киселинните дъждове и ще се опитат да намерят решение на проблема. Активни методологии: илюстрация, демонстрация, практическа работа

Групиране

• Хетерогенно групиране

Учениците са групирани в хетерогенни групи с различни способности за учене, нива на умения и стилове на учене. Това им позволява да взаимодействат с различни типове ученици, да се учат един от друг, да си помагат и да практикуват работа в екип.

• Групови дейности за целия клас

След като групите завършат своите наблюдения и представяне на откритията, целият клас обсъжда темата заедно. Това позволява на учениците да видят различни гледни точки и стратегии, а на учителя - доколко учениците са разбрали материала и колко са научили по темата.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
• Компютри или таблети с достъп до zSpace • Проектор или екран за групово дискусия • Бяла дъска и маркери • Ученически тетрадки за наблюдения и размисли • Материали с ключови термини и речник (по избор)	1. Въведение в киселинните дъждове (10 минути) Попитайте учениците : „Какво мислите, че се случва, когато от небето вали дъжд и не е просто вода?“ Това ще доведе до дискусия за различните видове дъжд. Дефинирайте киселинния дъжд : Обяснете киселинния дъжд като дъжд, който е по-кисел от нормалния дъжд поради замърсители във въздуха (предимно серен диоксид (SO_2) и азотни оксиди (NO_x)). 2. Интерактивна дейност zSpace (20 минути) Въведение в zSpace : Обяснете на учениците как да използват zSpace, за да взаимодействат с 3D модел на земната атмосфера и образуването на киселинни дъждове. Насочвана zSpace симулация : - Стъпка 1 : Използвайте средата zSpace, за да изследвате земната атмосфера. Насочете учениците да локализират замърсителите във въздуха – серен диоксид (SO_2) и азотни оксиди (NO_x). Покажете как тези замърсители се смесват с водни пари, кислород и други елементи, за да образуват сярна киселина (H_2SO_4) и азотна киселина (HNO_3). - Стъпка 2 : Нека учениците взаимодействат с модела, за да

	наблюдават как киселините се спускат през атмосферата и в крайна сметка се комбинират с водни капчици, за да създадат киселинен дъжд. - Стъпка 3 : Разгледайте ефектите от киселинните дъждове върху различни среди. Нека учениците използват zSpace, за да видят модели на дървета, езера, сгради и почва, засегнати от киселинни дъждове. Обсъдете как киселинните дъждове могат да увредят растенията, водните екосистеми и създадените от човека структури, като сгради и статуи. 3. Дискусия и размисъл (10 минути) Дискусия в клас : Учениците обсъждат своите наблюдения от zSpace симулацията. Задават въпроси като: - Какво им се стори най-изненадващо в киселинните дъждове? - Кой са някои примери от реалния свят за киселинни дъждове (напр. щети по сгради, намаляване на рибните популации в езерата)? Обсъдете възможните решения: - Как можем да намалим киселинните дъждове? - Какви действия могат да предприемат индустриите или отделните лица, за да предотвратят замърсяването на въздуха? Идеи за домашна работа/разширение : Практическа дейност Учениците са разделени на групи, като всяка група прави презентация за своите изследвания върху киселинните дъждове. Те могат да използват хартиени или дигитални инструменти (напр. Google Slides или Canva): https://www.canva.com/design/DAGldjs9sQ0/_6Djq5MFda2TGCbARu0Org/view?utm_content=DAGldjs9sQ0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=unique_links&utm_id=hc39c139b8d&fbclid=IwY2xjawKgW3pleHRuA2FlbQIxMABicmlkETFyN3p4Q1FZVkdzMjhiR0VhAR49Z4oBuQGkXwhhin5kC1bWiHpBwy3BQohKT_ZNHQgZMnrWEcCnyPE3yDt60g_aem_SnYIskppu6Glb5TNUStRuw#7
Внимание към разнообразието	
Учениците са групирани в хетерогенни групи, като групите се състоят от ученици с различни способности и нива на знания.	

Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
• Формиращо : Наблюдение на учениците по време на zSpase дейността , за да се види как напредват със задачите си, задаване на въпроси • Обобщаващо : Оценете участието на учениците в дейностите и техните постижения • Взаимна оценка: Учениците дават обратна връзка за работата си	• Практическа дейност: Студентите ще създадат презентации за своите изследвания върху киселинните дъждове. • Групова презентация: Всяка група представя своите наблюдения и споделя откритията си с другите групи. • Дискусия в клас : Учениците споделят своите наблюдения от симулацията на zSpase и възможни решения за предотвратяване на замърсяването на въздуха.	• Съвместни дискусии • Директно наблюдение • Работни листове • Групова презентация • Взаимна оценка
Планове и програми на центъра		
• Училищен клуб по химия • ЕКО клуб в училището • ИКТ – внедряване на компютърни технологии		
Допълнителни дейности		
• Учениците гледат образователни видеоклипове на Киселинни дъждове и обсъдете видеоклиповете, които са гледали, например: https://www.youtube.com/watch?v=1PDjVDIrfec • Учениците канят представители на местни екологични асоциации и обсъждат с тях последиците от киселинните дъждове.		

Програмиращ модул	Време		40	Сесии	1
			Качествено образо		
Етап на образование	Връзка с друг	Година			
	Основно		6 клас		
Тема			Физика, география и история		
Интердисциплинарна връзка между областите			Тази учебна ситуация е свързана с география и история. Гравитацията играе ключова роля във формирането на ландшафта на планетата, климата и дори движението на обектите в атмосферата. Гравитацията е обект на изследване от векове и изучаването на това как хора като Нютон и Айнщайн са развили своите теории за гравитацията, ви дава исторически контекст за нейното научно развитие.		
Учебна ситуация			Заглавие: Гравитация		
Цели на образованието			1. Разберете концепцията за гравитацията и как тя влияе на обектите. Учениците ще разберат основната идея за гравитацията и ще разпознаят как тя влияе върху поведението и движението на обектите. 2. Определете силата на гравитацията в различни сценарии. Учениците ще определят гравитационната сила , действаща върху обект при различни условия. Това може да включва изчисляване на това как силата на гравитацията се променя в зависимост от фактори като масата на обектите, разстоянието между тях и средата, в която съществуват . 3. Използвайте ZSpace, за да визуализирате гравитацията в интерактивна 3D среда. Студентите ще визуализират и изследват концепцията за гравитация в три измерения. 4. Демонстрирайте влиянието на гравитацията върху движението и теглото. Учениците ще покажат как гравитацията влияе върху начина, по който се движат обектите и колко тежат.		

Програмиращ модул		Време	40	Сесии	1
Етап на образование	Основно	Година	6		
Тема			Физика, Астрономия		
Интердисциплинарна връзка между областите			Тази учебна ситуация е свързана с астрономията. Слънчевата система е основополагаща част от астрономията и изучаването ѝ ви дава отлична отправна точка към по-широки концепции в космическата наука.		
Учебна ситуация			Заглавие: Слънчева система		
Цели на образованието			1. Идентифицирайте и опишете осемте планети в Слънчевата система. Студентите ще разпознаят осемте планети, които обикалят около Слънцето 2. Разберете относителните размери, разстояния и характеристики на планетите. Учениците ще идентифицират и разпознаят осемте основни небесни тела в нашата Слънчева система. 3. Ангажирайте се с 3D модели на Слънчевата система, използвайки zSpace, за да подобрите пространственото си разбиране. Учениците ще изследват и ще научат за Слънчевата система чрез триизмерни (3D) модели. 4. Разпознайте концепцията за орбити и връзката между Слънцето, планетите и други обекти в Слънчевата система. Учениците ще разберат как обекти в космоса, като планети, луни, астероиди и комети, се движат около Слънцето по определени пътища, наречени орбити.		

Връзка с ЦУР	Качествено образование (ЦУР 4)
---------------------	--------------------------------

Основни знания	
Въведение в Слънчевата система, планети и техните характеристики, Луна и други естествени спътници, други обекти на Слънчевата система	
Методология	
Кооперативно / съвместно обучение	
Организирането на учениците в малки групи ще им позволи да работят заедно, да споделят своите открития и да обсъждат разбирането си за Слънчевата система помежду си, като по този начин затвърдят наученото.	
Групиране	
Хетерогенно групиране	
Учениците са групирани с връстници с различни нива на умения, произход и стилове на учене. Това дава възможност на по-силните ученици да затвърдят наученото, като обясняват концепции на другите, позволява на учениците да се учат един от друг и им помага да развият емпатия и умения за работа в екип.	
Групиране въз основа на задачи	
Групите се формират въз основа на специфичните задачи или роли, които трябва да бъдат изпълнени в рамките на урока или дейността. Учениците трябва да поемат специфични роли или отговорности, които изискват различни задачи (напр. проучване, писане, презентиране). Това насърчава работата в екип и отчетността.	
Групови дейности за целия клас	
Дискусиите в клас и дейностите за размисъл са мощни инструменти за консолидиране на наученото и предоставяне на възможност на всички ученици да споделят своите гледни точки. След като учениците завършат групова задача, те се събират отново като цял клас, за да споделят своите открития и решения. Всяка група представя резултатите си пред класа с официална презентация, просто обяснение или визуално представяне. Това позволява на учениците да видят различни гледни точки и стратегии, като затвърждава и разширява разбирането си по материала.	
Дидактическо подреждане	
Ресурси	Описание на задачата
Софтуерът zSpace	1. Въведение (5 минути)

Материали с планетарни факти и забавни любопитни факти Интерактивна диаграма на Слънчевата система за проекция Бяла дъска и маркери	Представете Слънчевата система и задайте контекст за изследването на zSpace. Дискусия: Започнете, като попитате учениците какво вече знаят за Слънчевата система. Какво е Слънчевата система? Могат ли да назоват някоя от планетите? Какво според тях прави всяка планета уникална? Презентация: Покажете общ преглед на Слънчевата система, или на проектор, или използвайки физически модел. 2. Изследване със zSpace (20 минути) Учениците ще изследват Слънчевата система интерактивно, използвайки технологията zSpace. Разделете класа на малки групи. Покажете на учениците как да използват инструментите на zSpace, за да взаимодействат със Слънчевата система: Изберете планета, която да видите в 3D. Увеличавайте и намалявайте мащаба, за да изследвате планетите от различни ъгли. Кликнете върху различни обекти (напр. пръстените на Сатурн, Голямото червено петно на Юпитер или Луната на Земята). Сравнете размерите и разстоянията между планетите. Насърчавайте учениците да: Завъртайте планетите, увеличавайте мащаба на луните и разглеждайте планетарните атмосфери. Прочетете за специфичните характеристики на планетите (като състава на газовите гиганти, вулканичната повърхност на Венера или ледените пръстени на Сатурн). Учениците могат да си водят бележки или екранни снимки на интересни функции, с които се сблъскват. 3. Работен лист с ръководства (10 минути) Затвърдете наученото, като приложите знанията, придобити от проучването. Работен лист: Раздайте работен лист с въпроси, които насърчават както припомнянето,
--	---

така и по-задълбоченото мислене.

4. Групова дискусия и обобщение (5 минути)

Прегледайте ключовите понятия и отговорете на всички въпроси или погрешни схващания.

Нека учениците споделят някои от интересните неща, които са научили или забелязали по време на своето проучване.

Помолете няколко ученици да представят факти за планетите, които са изследвали.

Обсъдете разликите между вътрешните и външните планети.

Внимание към разнообразието

Учениците са групирани в хетерогенни групи, като групите се състоят от ученици с различни способности и нива на знания.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Формираща оценка Взаимна оценка Самооценка	Създаване на презентация или демонстрация	Пряко наблюдение

Планове и програми на центъра

- Урокът е в подкрепа на годишната учебна програма по физика (природни науки).
- Следва указанията на Министерството на образованието за тематичните модули, свързани със Слънчевата система.
- Подпомага развитието на разбирането на учениците за космоса (Слънчевата система).
- Насърчава интердисциплинарното обучение и развитието на ключови компетенции (напр. комуникация, сътрудничество, дигитална грамотност).
- Насърчава любопитството и осъзнаването на мястото на Земята във Вселената.

Допълнителни дейности

Създаване на модел на Слънчевата система

Учениците използват хартия, глина или рециклирани материали, за да изградят 3D модел на Слънчевата система.

Плакат на Слънчевата система.

В групи учениците изработват плакат, показващ планетите, техния ред, размер и характеристики.

Гледайте кратко видео

Гледайте видео на National Geographic за планетите, след което обсъдете какво са научили

Програмиращ модул		Време	60 мин.	Сесии	2
Етап на образование	Основно	Година	6 ^{-ти} - 7 ^{-ми} клас		
Тема			Биология		
Интердисциплинарна връзка между областите			Език Физика		
Учебна ситуация			Как работи тялото ни?		
Цели на образованието			Да знаем как работи тялото ни и значението на всяка телесна система		
Връзка с ЦУР			Цел 3: Осигуряване на здравословен начин на живот и насърчаване на благосъстоянието за всички във всички възрасти. Цел 4 Осигуряване на приобщаващо и справедливо качествено образование и насърчаване на възможностите за учене през целия живот за всички.		
Основни знания					
-Да се разбере как функционира тялото в резултат на комбинацията от различни участващи системи. -Да се разберат основните функции на всяка телесна система. - Да осъзнаем важността на грижата за тялото си					
Методология					
Устно обяснение Използване на ИКТ -Активно учене -Обучение чрез преживяване					

Групиране	
Работа по двойки, работа в малки групи, работа с целия клас...	
Дидактическо подкреждане	
Ресурси	Описание на задачата

Екран / смартборд	СЕСИЯ 1: -Работен лист за класифициране на различни органи според системата, към която принадлежат. -Използване на холограми и VR очила, за да се запознаете по-подробно с тези системи (как са разпределени в системата, към която принадлежат, и вътре в тялото) СЕСИЯ 2: - В малки групи те подготвят кратка презентация за системата, която им е възложена. Предоставяме им лаптоп. Те влизат в шаблон на Canva и трябва да го попълнят с необходимата информация. В тази презентация могат да включат изображения, видеоклипове или връзки в подкрепа на информацията в презентацията.
Лаптоп	
Проектор	
Холограма	
Хардуер	
3D модели на уебсайтове	
Видеоклипове	

Внимание към разнообразието

Групите ще бъдат разпределени хетерогенно, така че по-слабите ученици да могат да получат подкрепа от по-талантливите ученици.

Освен това, ще вземем предвид социално-емоционалните характеристики при създаването на групите. По този начин ще гарантираме, че учениците с по-ниски социални умения получават необходимата подкрепа, за да преодолеят презентацията по успешен начин. Трябва да се уверим, че всички ученици имат важна роля в групата, т.е. че никой ученик не е изоставен.

За да постигнем това, ще трябва да наблюдаваме и проверяваме дали групите работят правилно.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Формираща оценка	-Участие в дейността, свързана със ZSpace и VR очила.	Вербална обратна връзка, директно наблюдение
Обобщаващо	-Презентация в Canva	Рубрика
Взаимна оценка		
Самооценка		

Планове и програми на центъра

ЕКО проект

Допълнителни дейности

Разговори на експерти (роднини на деца, които работят в тази област)

Програмиращ модул			Време	80-90 минути	Сесии	1-2
Етап на образование	Начално образование	Година	12			
Тема		Изследване на физическите промени на веществата с холограми: Път към устойчиви решения!				
Интердисциплинарна връзка между областите		Технологии на английския език				
Учебна ситуация		Геометрия около нас: изследване на форми и пространство с холограми.				
Цели на образованието		Идентифицирайте и опишете физичните промени на веществата (топене, замръзване, сублимация, изпарение, кондензация). Разберете как тези промени влияят на природните ресурси и ежедневието. 3. Интерактивно изследвайте физическите промени, използвайки холограми, за да визуализирате процесите по по-ясен и по-динамичен начин.				

	4. Да се насърчава отговорно отношение към науката и околната среда.
Връзка с ЦУР	• Отговорно потребление и производство (ЦУР 12) • Действия в областта на климата (ЦУР 13)

Методология

Кооперативна методология

Работейки в малки групи, учениците активно си сътрудничат, за да изследват физическите промени и да свържат тези понятия с ежедневни ситуации, използвайки холографска технология. Всеки член на групата може да поеме различни роли – като например манипулиране на холограми или решаване на проблеми – което насърчава отговорността и позволява разнообразен принос в рамките на екипа.

Групиране

Ще използваме различни групировки

1. Хетерогенно групиране

- **Смесени способности** : Учениците са групирани, за да се осигури комбинация от способности, балансирайки силните си математически умения с тези, които може да се нуждаят от допълнителна подкрепа. Това позволява наставничество от връстници, тъй като учениците могат да се учат един от друг, да обсъждат концепции съвместно и да споделят различни гледни точки.
- **Разнообразни стилове на учене** : Създават се групи, които включват ученици с различни предпочитания за учене (зрителни, слухови, кинестетични), така че те да могат да подхождат към задачите от различни ъгли, като всеки ученик допринася със своите силни страни.

2. Гъвкаво групиране

- **Адаптивност към изискванията на задачата** : В зависимост от дейността, размерът и съставът на групата могат да варират (напр. по-големи групи за брейнсторминг сесии, по-малки групи за практически задачи), което позволява на учениците да се включат както в големи, така и в интимни среди.

3. Групиране въз основа на роли

- **Разпределени роли** : Във всяка група учениците поемат специфични роли, като например докладчик , протоколчик , говорител или изследовател .

4. Групови дейности за целия клас

- **Дискусии и размисъл в класа** : След групови задачи, целият клас се събира заедно, за да обсъди констатациите, като се гарантира, че всички ученици чуват различни гледни точки и разбирания. Тази групова обстановка затвърждава концепциите, научени в по-малки групи, и позволява на учениците да споделят своя опит.

5. Оценка на груповата динамика

- **Размисли на учителя** : При необходимост се правят корекции, за да се подпомогне сътрудничеството и ефективната групова работа.
 - **Самооценка и оценка от връстници** : Учениците разсъждават върху своите роли и приноси в рамките на групите, като дават обратна връзка за това колко добре е работила групата заедно, което насърчава осъзнаването на техните умения за сътрудничество и области за подобрене.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
Цифрова бяла дъска Софтуер на Zspace	Сесия 1. Познаване на ключови понятия Започва се с общо обяснение на физическите промени (дефиниране на понятия като топене, замръзване, изпарение и кондензация). Свържете тези понятия с ежедневни ситуации, като например преминаване на водата от твърдо в течно или от течно в газообразно състояние, за да помогнете на учениците да разберат по-добре процесите. Ще използваме холограми, за да покажем тези процеси визуално. Например, нека учениците видят холограма на вода, преминаваща от твърдо (лед) в течно (вода) и след това в газообразно (пара). Това ще направи концепциите по-ясни и по-завладяващи. Групова задача, при която учениците използват раздадени материали, за да идентифицират промените в веществата, като използват холограми в подкрепа на своите наблюдения. Сесия 2. Проучване на промените Използвайте холограми, за да представите научни експерименти, които показват физически промени. Например:
Физически модели или прости експерименти върху физически промени (вода, лед, пара). Софтуерът на Zspace.	Сливане: Холограма на парче лед, което се топи във вода. Изпаряване: Показва как гореща вода се превръща в пара. Кондензация: Водната пара се превръща обратно във водни капчици върху студена повърхност. Учениците могат да взаимодействат с холограмите, задавайки въпроси като: „Какво ще стане, ако загреем леда? Какво виждате?“ „Можем ли да променим скоростта на топене на леда, като променим температурата?“ В тази задача учениците ще взаимодействат с холограми на различни призми, ще идентифицират техните свойства и ще работят в групи, за

Цифрова бяла дъска Софтуер Zspace Плакати или визуални ресурси за ЦУР 12 и 13.	да сравнят и класифицират тези призми въз основа на техните характеристики. Учениците ще използват тези холограми като визуални помагала, за да задълбочат разбирането си за геометрични понятия. Сесия 3: В нея се въвежда концепцията за ЦУР и се изследва как физическите промени на веществата са свързани с устойчивостта и грижата за планетата. ЦУР 12: Отговорно потребление и производство: Обсъжда как физическите промени могат да бъдат от значение за рециклирането (напр. как стъклото и пластмасата могат да бъдат рециклирани чрез физически промени) и как тези знания могат да помогнат за намаляване на ненужното потребление на ресурси. Практически пример: „Като разберем как се променят материалите, можем да правим по-интелигентни избори относно рециклирането и повторното използване на ресурси.“ ЦУР 13: Действия в областта на климата: Свързва науката за физическите промени с изменението на климата, особено при явления като топенето на ледниците и изпарението от океаните. Практически пример: „Топенето на ледниците поради температурни промени е физическа промяна. Можете ли да се сетите как това се отразява на климата ни?“
Цифрова бяла дъска Софтуер на Zspace	Сесия 4: Последици от изменението на климата Използвайте графики и холограми, които показват ефектите от изменението на климата, като например свиване на ледниците и покачване на морското равнище, за да илюстрирате как физическите промени са част от екологичните проблеми, с които трябва да се справим. Учениците могат да споделят своите идеи за това как физическите промени могат да бъдат приложени за решаване на екологични проблеми. Сформируйте малки групи, където учениците обсъждат и предлагат устойчиви решения.

Внимание към разнообразието

1. Диференцирано обучение

- Уроците включват визуални (холографски дисплеи), слухови (групови дискусии и обяснения) и кинестетични (практически задачи с пособия) методи, като се съобразяват с различни предпочитания за учене.
- Учениците са групирани въз основа на различни способности, което позволява на връстниците им да се подкрепят взаимно. На напредналите ученици могат да

бъдат възложени лидерски роли, докато тези, които може да се нуждаят от допълнителна помощ, получават подкрепа от връстници.

2. Адаптирани ресурси

- За учениците, които може да се нуждаят от допълнителна подкрепа, са предоставени опростени работни листове и визуални помагала, които да им помогнат да разбират понятията със собствено темпо.

3. Техники за приобщаващо оценяване

- Наблюденията, устните оценки и груповите оценки предоставят множество начини на учениците да демонстрират знанията си.
- Учениците разсъждават върху разбирането си, предоставяйки представа за собствения си напредък и ниво на комфорт.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Задаване на въпроси : Използване на отворени въпроси. Самооценка : Помощ учениците да разсъждават върху разбирането си за физическите промени на веществата. Взаимна оценка : Учениците дават обратна връзка за наблюденията си, което подпомага активното слушане и критичното мислене. Оценка на представянето : Оценете способността на учениците да описват промените на веществата Писмена оценка : Кратки тестове за проверка на разбирането на специфични свойства.	Преглед на речника : Учениците попълват лист с речник, като идентифицират ръбове, лица и върхове за всяка форма, видяна в холограми. Групова дискусия : В малки групи учениците обсъждат как физическите промени в веществата са свързани с устойчивостта и грижата за планетата. Групова презентация : Всяка група представя експеримент където се оценяват различните промени, които настъпват в типичните вещества, обяснявайки техните характеристики и свойства	• Контролен списък • Работен лист за самооценка на собственото им обучение

Планове и програми на центъра

Дигитален план: Използването на холографска технология е в съответствие с

ангажимента на центъра за интегриране на иновативни образователни инструменти, които помагат за запознаването им с нововъзникващите технологии.

Допълнителни дейности

Програмиращ модул			Време	80-90 минути	Сесии	1-2
Етап на образование	Начално образование	Година	6 клас			
Тема		Математика и изкуства и занаяти.				
Интердисциплинарна връзка между областите		Тази учебна ситуация е свързана с други предмети като изкуства и занаяти. По-конкретно със симетрията и дизайна, защото учениците се учат да наблюдават и създават геометрични модели, което свързва математиката с визуалните изкуства и им позволява да изследват различни аспекти на геометрията. Също така, това е свързано с 3D моделирането, защото те изследват геометрията във всичките ѝ форми.				
Учебна ситуация		Геометрия около нас: изследване на форми и пространство с холограми.				
Цели на образованието		1. Разбиране на геометрични понятия Чрез холограми учениците могат да визуализират ъгли, перпендикулярни линии, успоредни линии и пресичащи се линии в триизмерно пространство. 2. Развиване на пространствена осъзнатост: Холограмите ще помогнат на учениците да развият разбиране за триизмерното пространство, което ще им улесни разбирането и манипулирането на 3D обекти. Визуализирането на ротации, транскации и отражения в 3D пространство помага на учениците да разберат по-добре тези трансформации. 3. Насърчаване на съвместното обучение Учениците могат да работят в групи, за да решават геометрични задачи, използвайки холограми, насърчавайки работата в екип и комуникативните умения.				

	Интерактивните холограми могат да се използват за улесняване на дискусиите в клас относно геометрични понятия и техните приложения. 4. Да направим ученето забавно • Интерактивно обучение : Холограмите осигуряват динамичен и интерактивен начин на обучение, който може да привлече интереса на учениците и да направи ученето по-приятно.
	• Геймификация : Включването на игри, които включват геометрия и холограми, може да мотивира учениците да учат чрез игра.
Връзка с ЦУР	Качествено образование (ЦУР 4) Намалени неравенства (ЦУР 10) Равенство между половете (ЦУР 5)

Методология

Кооперативна методология

Работейки в малки групи, учениците активно си сътрудничат, за да изследват геометрични понятия като 3D форми, трансформации, симетрия и пространствени взаимоотношения, използвайки холографска технология. Всеки член на групата може да поеме различни роли – като например манипулиране на холограми или решаване на проблеми – което насърчава отговорността и позволява разнообразен принос в екипа.

Групиране

Ще използваме различни групировки

1. Хетерогенно групиране

- **Смесени способности** : Учениците са групирани, за да се осигури комбинация от способности, балансирайки силните си математически умения с тези, които може да се нуждаят от допълнителна подкрепа. Това позволява наставничество от връстници, тъй като учениците могат да се учат един от друг, да обсъждат концепции съвместно и да споделят различни гледни точки.
- **Разнообразни стилове на учене** : Създават се групи, които включват ученици с различни предпочитания за учене (зрителни, слухови, кинестетични), така че те да могат да подхождат към задачите от различни ъгли, като всеки ученик допринася със своите силни страни.

2. Гъвкаво групиране

- **Адаптивност към изискванията на задачата** : В зависимост от дейността, размерът и съставът на групата могат да варират (напр. по-големи групи за брейнсторминг сесии, по-малки групи за практически задачи), което позволява на учениците да се включат както в големи, така и в интимни среди.

3. Групиране въз основа на роли

- **Разпределени роли** : Във всяка група учениците поемат специфични роли, като например докладчик , протоколчик , говорител или изследовател .

4. Групови дейности за целия клас

- **Дискусии и размисъл в класа** : След групови задачи, целият клас се събира заедно, за да обсъди констатациите, като се гарантира, че всички ученици чуват различни гледни точки и разбирания. Тази групова обстановка затвърждава концепциите, научени в по-малки групи, и позволява на учениците да споделят своя опит.

5. Оценка на груповата динамика

- **Размисли на учителя** : При необходимост се правят корекции, за да се подпомогне сътрудничеството и ефективната групова работа.
- **Самооценка и оценка от връстници** : Учениците разсъждават върху своите роли и приноси в рамките на групите, като дават обратна връзка за това колко добре е работила групата заедно, което насърчава осъзнаването на техните умения за сътрудничество и области за подобрене.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
Софтуер на Zspace Лаборатории за кръстосани думи	Сесия 1. Какво е геометрия? Представете 3D форми, използвайки холограми, което позволява на учениците да наблюдават и обсъждат разликите между 2D и 3D форми. Групово задание, при която учениците използват раздадени материали, за да идентифицират свойствата на всяка форма, като използват холограми в подкрепа на своите наблюдения. Завършете с дискусия в клас, за да изясните речника.
Холографски проекции на различни призми със zspace Работни листове по геометрия с	Сесия 2. Изследване на призмите В тази задача учениците ще взаимодействат с холограми на различни призми, ще идентифицират техните свойства и ще работят в групи, за да сравнят и класифицират тези призми въз основа на техните характеристики. Учениците ще използват тези холограми като визуални помагала, за да задълбочат разбирането си за геометрични понятия.

диаграми на призми.

Внимание към разнообразието

1. Диференцирано обучение

- Уроците включват визуални (холографски дисплеи), слухови (групови дискусии и обяснения) и кинестетични (практически задачи с пособия) методи, като се съобразяват с различни предпочитания за учене.
- Учениците са групирани въз основа на различни способности, което позволява на връстниците им да се подкрепят взаимно. На напредналите ученици могат да бъдат възложени лидерски роли, докато тези, които може да се нуждаят от допълнителна помощ, получават подкрепа от връстници.

2. Адаптирани ресурси

- За учениците, които може да се нуждаят от допълнителна подкрепа, са предоставени опростени работни листове и визуални помагала, които да им помогнат да разбират понятията със собствено темпо.

3. Техники за приобщаващо оценяване

- Наблюденията, устните оценки и груповите оценки предоставят множество начини на учениците да демонстрират знанията си.
- Учениците разсъждават върху разбирането си, предоставяйки представа за собствения си напредък и ниво на комфорт.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Задаване на въпроси : Използване на отворени въпроси. Самооценка : Помощ учениците да разсъждават върху разбирането си за 3D формите и свойствата им. Взаимна оценка : Учениците си дават обратна връзка относно наблюденията, което подпомага активното слушане	Преглед на речника : Учениците попълват лист с речник, като идентифицират ръбове, лица и върхове за всяка форма, видяна в холограми. Групова дискусия : В малки групи учениците обсъждат наблюденията си върху свойствата на всяка форма, след което представят ключови моменти пред класа.	• Контролен списък • Работен лист • Самооценка за • Работен лист за класификация • Викторина

и критичното мислене. Оценка на представянето : Оценете способността на учениците да класифицират и описват свойствата на различни призми. Писмена оценка : Кратки тестове за проверка на разбирането на специфични свойства.	Задача за разпознаване : Всеки ученик получава работен лист с илюстрации на 3D форми. Той разпознава всяка форма и обозначава нейните ръбове, стени и върхове. Задача за класификация : Учениците класифицират различни 3D форми на призми и идентифицират техните характеристики. Групова презентация : Всяка група представя един вид призма на класа, обяснявайки нейните характеристики и свойства. Тест : Кратък тест за призми, който включва въпроси за идентифициране на свойства, класифициране на форми и броене на ръбове, лица и върхове.	
Планове и програми на центъра		
Дигитален план: Използването на холографска технология е в съответствие с ангажимента на центъра за интегриране на иновативни образователни инструменти, които помагат за запознаването им с нововъзникващите технологии.		
Допълнителни дейности		

План на урока: Какви са растителните тъкани и техните функции? (Биология, Природни науки)

Програмиращ модул			Време	40 минути	Сесии	1
Етап на образование	ОСНОВНО	Година	6-ти - 7-ми клас			
Тема		БИОЛОГИЯ/ПРИРОДНИ НАУКИ/ЧОВЕК И ПРИРОДА				
Интердисциплинарна връзка между областите		Език Химия Физика				
Учебна ситуация		Какви са растителните тъкани и какви са техните функции?				
Цели на образованието		Да се разбере какво е тъкан. Да се научат за тъканите на растенията . Да се научат за функцията на растителните тъкани.				
Връзка с ЦУР		Цел 3: Здраве и благополучие Цел 4: Качествено образование				

Елементи на учебната програма	
Основни знания	
• Да се разбере организацията на растенията. • Да се разбере къде се намира всяка тъкан. • Да разбира и познава тъканите на растенията. • Да се научи и използва специфична лексика: клетка, тъкани. • Безопасно и ефикасно използване на ИКТ	
Методология	

Устно обяснение		
Използване на ИКТ		
Активно учене		
Групиране		
Индивидуална работа и работа в малки групи от по двама или трима души.		
Дидактическо подреждане		
Ресурси	Описание на задачата	
Екран / смартборд	СЕСИЯ 1 4- Микроскопско наблюдение на растителни тъкани. Направете микроскопски срезове с пресни материали; 5- Разпознаване на растителни тъкани (формиращи, основни, покривни, проводими, механични) ; 6- Нарисувайте какво виждат под микроскоп и да определят коя растителна тъкан виждат. да потърсят информация за тяхната функция (в интернет или в книжка); 7- 4- Използване на холограмен хардуер за представяне на растението тъкани.	
Лаптоп		
Проектор		
Холограмен хардуер		
Уебсайтове		
Микроскоп Реалия (пресни материали)		
Внимание към разнообразието		
Книги по темата за бързо учащи.		
Бързо завършващите могат да помогнат на децата, които работят по-бавно.		
Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
Наблюдение в клас. Формиращо оценяване.	Даване на обратна връзка	Контролен списък
Планове и програми на центъра		

Допълнителни дейности

Разговори на експерти (роднини на децата...)

План на урока: Геометрична работилница (математика)

Програмиращ модул			Време		Сесии	6
Етап на образование	Начално образование	Година	6-ти клас			
Тема		Математика				
Интердисциплинарна връзка между областите		Свързано е с изкуството и технологии.				
Учебна ситуация		Заглавие: Геометрична работилница				
Цели на образованието		1. Задълбочаване на концептуалното разбиране на фундаментални геометрични елементи като форми, линии, ъгли и пространствени взаимоотношения, използвайки както двуизмерни, така и триизмерни представяния. 2. Да се развие пространственото мислене чрез насърчаване на учениците да манипулират геометрични обекти, да визуализират трансформации и да изследват симетрията и съответствието по осезаем и интерактивен начин. 3. Да се насърчи математическото мислене чрез обучение, основано на проучване, и дейности за решаване на проблеми, където учениците трябва да прилагат логика, стратегия и прецизност в реални или творчески контексти. 4. Да се насърчи креативността и дизайнът, докато учениците конструират свои собствени геометрични модели или художествени композиции, интегрирайки математиката с визуалното изразяване. 5. Да се включат дигитални инструменти и иновации чрез използване на технологии като интерактивни приложения или холографски дисплеи, за да се подпомогне разбирането и ангажирането със сложни концепции. 6. Насърчавайте съвместното обучение чрез групови задачи, които изискват комуникация, работа в екип и				

	споделена отговорност, като помагате на учениците да се учат един от друг . 7. Да се изгради увереност и мотивация чрез създаване на позитивна и динамична учебна среда, където се насърчават експериментирането, откритията и водените от учениците изследвания.
Връзка с ЦУР	Качествено образование (ЦУР 4) Равенство между половете (ЦУР 5) Промисленост, иновации и инфраструктура (ЦУР 9) Партньорства за Целите (ЦУР – 17)

Методология	
Учениците ще решават реални геометрични задачи, като експериментират, задават въпроси и тестват идеи чрез практически дейности. Всяка група ще проектира и изгради геометричен модел или произведение на изкуството, което прилага понятия като симетрия, ъгли и пространствено мислене. Учениците ще интегрират математиката с изкуството, като създават оригинални геометрични дизайни, демонстриращи разбиране на ключови понятия.	
Групиране	
Студентите ще бъдат организирани в хетерогенни малки групи от 3-4 членове, за да се насърчи взаимното подпомагане, сътрудничеството и споделеното решаване на проблеми.	
Дидактическо подреждане	
Ресурси	Описание на задачата
- Отпечатани геометрични фигури - Линийки и транспортири - Таблети или лаптопи - Програма за преглед на холограми / приложение https://polypad.amplify.com/p	Урок 5 : Геометрична работилница Учениците работят в съвместни групи, използвайки Mathigon Polypad, за да изследват и конструират 2D геометрични фигури. Те манипулират полигони, за да изследват симетрията, съответствието, ъглите и пространствените взаимоотношения. Всяка група проектира оригинална геометрична композиция, интегрирайки визуална креативност с математическа прецизност. Чрез задачи, базирани на проучване, учениците прилагат логическо разсъждение, за да решават пространствени предизвикателства и да представят своите модели, насърчавайки дискусия, сътрудничество и размисъл.

Внимание към разнообразието		
Учениците ще избират от предизвикателства с различни нива (основни форми → сложни дизайни) въз основа на тяхната готовност. Холограми, тактилни модели и дигитални приложения (Mathigon) са подходящи за визуални, кинестетични и слухови учащи. Групите със смесени способности осигуряват подкрепа от връстници; напредналите ученици наставляват другите.		
Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
О наблюдение	- Учениците си сътрудничат в групи, използвайки Mathigon Polypad, за да изследват трансформации. - Практическо боравене с геометрични фигури.	- Контролен списък за наблюдение (напр. „Активно участие“, „Точно използване на терминология“). - Видеозаписи за по-късен анализ.
Цифрово проследяване	- Автоматизирани отчети на Mathigon за активност и грешки. - Интерактивни тестове (Kahoot/Quizizz).	- Анализ на платформата (графики на напредъка, често срещани грешки).
Обратна връзка от връстници	- Учениците оценяват проектите на връстници, използвайки критерии (напр. креативност, прецизност). - Групови дискусии върху стратегии за решаване на проблеми.	- Формуляри за обратна връзка от връстници (Google Forms). - Опростена рубрика за ползване от учениците.
Практически артефакти	- Изграждане на физически модели (хартия, лепило и др.). - Цифрови 3D модели (Tinkercad).	- Примери за портфолио. - Критерии за оценяване (структура, приложение на концепцията).
Рефлексивни дневници	- Учениците документират как са приложили геометрията в дизайна. - Самоанализ на предизвикателствата/успехите.	- Насочващи шаблони (напр. „Какво научих?“). - Рубрики за критично мислене.

Планове и програми на центъра

Центърът ще интегрира Геометричната работилница в седмичните STEAM лаборатории и месечните екскурзии „Математика сред природата“, използвайки инструменти като Mathigon и приложения за 3D моделиране. Тези програми са в съответствие с ЦУР 4 (Качествено образование) и насърчават практическото, съвместно обучение.

Допълнителни дейности

Учениците създават геометрични художествени проекти и ги излагат в училищна галерия, съчетавайки математика и креативност. Седмичните сесии включват геометрични пъзели и отборни състезания за засилване на уменията за решаване на проблеми. Посещенията на местни забележителности позволяват на учениците да анализират геометрични структури от реалния свят и техните приложения.

Програмиращ модул			Време	40 минути	Сесии	1
Етап на образование	ОСНОВНО	Година	6 -ти клас			
Тема			ФИЗИКА ЧОВЕК И ПРИРОДА			
Интердисциплинарна връзка между областите			Биология Физика			
Учебна ситуация			Глобално затопляне			
Цели на образованието			Да се запознаем с понятието „глобално затопляне“, какво го провокира, какво причинява то и мерки за предотвратяването му.			
Връзка с ЦУР			Цел 13: Борба с изменението на климата Цел 4: Качествено образование Цел 3 : Добро здраве и благополучие			

Елементи на учебната програма

Основни знания

- Да се свържат замърсителите на въздуха с образуването на парников ефект.
- До участвам в правене плакати за на отрицателен резултат от човек дейност за замърсяването от на среда .
- До коментар на хората отговорност до пазя и спаси на среда .
- Безопасност и ефективна работа с ИКТ.

Методология

Наблюдение, Демонстрация, Дискусия, Активно участие, Използване на ИКТ

Групиране

Индивидуална работа и работа в малки групи, работа в екип.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
Лаптоп Холограмен хардуер Екран Уебсайтове Плакати Дидактически материали	СЕСИЯ 1  Да се реши пъзел на тема „Защо планетата е тъжна?“.  Използване на холограмен хардуер за представяне на парниковия ефект.  Дискусия относно на причинител от на оранжерия ефект и последствията от него .  Промени в климата и здравето на децата – дискусия и изработване на постери, как да помогнем за опазването на околната среда от глобалното затопляне.

Внимание към разнообразието

Книги – енциклопедия по темата за бързо учащи се ученици .

Помощ за на студенти с трудности от бързо учащите се ученици.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Наблюдение в час – дейност	Предоставяне на обратна	Контролен лист

на учениците	връзка	
Формираща оценка	Самооценка на учениците	
Планове и програми на центъра		
Допълнителни дейности		
Дискусия с лектор		

Програмиращ модул			Време	80-90 минути	Сесии	2
Етап на образование	ОСНОВНО	Година	5 ^{-ти} – 7 ^{-ми} клас			
Тема		ФИЗИКА ЧОВЕК И ПРИРОДА				
Интердисциплинарна връзка между областите		Математика География				
Учебна ситуация		Температура и термометри				
Цели на образованието		Да се запознаят с понятието „температура“ и нейната мерна единица: градус „Целзий“. Да се запознаят с устройството на различните видове термометри и начина за отчитане на температурата от тях.				
Връзка с ЦУР		Цел 13: Борба с изменението на климата Цел 4: Качествено образование				

Елементи на учебната програма
Основни знания

- Да може да се определи температурата като мярка за това колко топло или студено е тялото.
- Да знаят, че градус Целзий е единица за температура и да могат да използват съкращението му „°C“.
- Да се разпознаят точките на топене на леда и на кипене на водата. Да се сравнят температури под 0 °C.
- Да изброят и назоват частите на различните видове термометри и да знаят тяхното предназначение. Да знаят за съществуването на електронни термометри.
- Безопасно и ефективно използване на ИКТ.

Методология	
Наблюдение, Демонстрация, Дискусия, Активно участие, Използване на ИКТ	
Групиране	
Индивидуална работа и работа по двойки или малки екипи.	
Дидактическо подреждане	
Ресурси	Описание на задачата
за лаптоп , екран, уебсайтове, работни листове, дидактични материали, термометри /живачни, алкохолни, електронни/	СЕСИЯ 1 - Интересни факти за различните географски области с най-високи и най-ниски температури на планетата Земя; - Създаване на диаграма от проведени наблюдения на температурите на въздуха в различни населени места; - Температура и движение на строителните частици /еднакви молекули на студена и топла вода, но с различна скорост: по-висока скорост в топла вода/. - Измерване на температурата в чаша с топла вода и чаша с лед през определени интервали и записване на резултатите в таблица – групова работа/експерименти; СЕСИЯ 2 - Използване на холографски хардуер за представяне на структурата на термометър – резервоар; живак или алкохол; скала – маркировки, деления и числа; стъклена тръба, а за електронни термометри – електронен дисплей; - Измерване на телесната температура с: медицински термометър и дигитален медицински термометър – работа по двойки. - Климатични промени и детско здраве – дискусия и създаване на постери за това как да се помогне за опазването на околната среда от глобалното затопляне.
Внимание към разнообразието	
Книги – енциклопедии по темата за бързо учачи. Помощ за ученици с трудности, осигурена от бързо учачи.	

Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
Наблюдение в час – ученическа дейност. Формиращо оценяване.	Предоставяне на обратна връзка Самооценка на учениците (с помощта на емотикони)	Контролен лист
Планове и програми на центъра		
Допълнителни дейности		
Дискусия с училищната медицинска сестра относно рисковете, свързани с високата телесна температура, и практически съвети как да се справяме с подобни ситуации.		

План на урока: Нека направим презентация за геометрия (математика)

Програмиращ модул			Време		Сесии	6
Етап на образование	Начално образование	Година	6-ти клас			
Тема		Математика				
Интердисциплинарна връзка между областите		Свързано е с ИКТ (цифрови инструменти), изкуство (визуален дизайн) и език (умения за презентация) .				
Учебна ситуация		Заглавие: Нека направим презентация за геометрията.				
Цели на образованието		1. Изследователски умения : Учениците изследват геометрични понятия (форми, ъгли, симетрия), използвайки дигитални и печатни ресурси. 2. Дигитална грамотност : Да създавате ангажиращи презентации, използвайки инструменти като PowerPoint, Google Slides или Canva, интегрирайки текст, изображения и анимации. 3. Сътрудничество : Да работят в екипи, за да разпределят задачите между тях (изследване, проектиране, говорене) и да правят партньорски рецензии на презентации.				

	4. Математическа комуникация : Да се обяснят ясно геометрични понятия, използвайки подходяща терминология и примери от реалния свят. 5. Креативност : Да се проектират визуално привлекателни слайдове с оригинални диаграми или цифрови модели (например, направени с Mathigon или GeoGebra).
Връзка с ЦУР	Качествено образование (ЦУР 4) Промисленост, иновации и инфраструктура (ЦУР 9)

Методология	
Студентите ще работят в групи и екипи, за да изследват, проектират и представят геометрични теми, използвайки дигитални инструменти като GeoGebra и PowerPoint, с оценка от колеги накрая.	
Групиране	
Учениците ще работят в екипи от 3-4 души със смесени способности, като се гарантира балансирано участие. Всяка група ще включва роли като изследовател, дизайнер и презентатор, за да се развият умения за сътрудничество, докато създават своите геометрични презентации.	
Дидактическо подреждане	
Ресурси	Описание на задачата
- Лаптопи, таблети с	Урок 6 : Нека направим презентация за геометрията

интернет достъп - Софтуер за презентации (PowerPoint / Google Slides) - Математически приложения (GeoGebra, Mathigon) - Разпечатки на рубрики и контролни списъци - Примерни шаблони за презентации	Учениците изследват геометрични понятия в групи, използвайки дигитални инструменти, и създават слайдове за презентации с визуални материали. Групите проектират интерактивни елементи (напр. модели на GeoGebra) и практикуват ясни обяснения на темите си. Заключителните презентации включват обратна връзка от колеги, използвайки рубрики, фокусирани върху точността на съдържанието и ангажираността.
---	---

Внимание към разнообразието

Разпределете групови задачи (изследовател, дизайнер, презентатор) въз основа на силните страни на учениците – визуални, вербални или кинестетични.

Предоставете шаблони (за структура) и опционални разширения на предизвикателствата (напр. „Включване на 3D модел“), за да се съобразите с различните нива на умения.

Предложете двуезични речници или изречения за ученици, изучаващи английски като език, за да обяснят ясно геометричните понятия.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Обратна връзка от връстници	Учениците оценяват презентациите, използвайки опростени рубрики с икони/цветове.	Визуална рубрика (мащаб за емоджи) + аудио записи за хора, които не пишат.

Наблюдение на учителя	Следи груповата динамика с фокус върху равнопоставеното участие.	Контролен списък за проследяване на индивидуалните приноси (система  / ).
Дигитални портфолиа	Учениците качват примерни работи (слайдове, модели в GeoGebra) с гласови бележки.	Платформа като Seesaw с мултимодални опции (текст / аудио / видео).

Планове и програми на центъра

Центърът ще интегрира този модул по геометрия в своя годишен **STEM панаир** , където учениците представят проекти пред семейства и местни експерти. Програма „**Математически менторство**“ свързва по-големи ученици с ученици от 6^{-ти} клас, за да усъвършенстват презентациите си и да изградят увереност.

Допълнителни дейности

„Геометричен дизайн“ – Декориране на училищни тетрадки с геометрични шарки.

„Форма и вкус“ – Печене на бисквитки с геометрични фигури по време на часовете по домакинство.

Програмиращ модул			Време	80-90 минути	Сесии	2
Етап на образование	ОСНОВНО	Година	5-ти – 7-ми клас			
Тема		ФИЗИКА ЧОВЕК И ПРИРОДА				
Интердисциплинарна връзка между областите		Математика География				
Учебна ситуация		Температура и термометри				
Цели на образованието		Да се запознаят с понятието „температура“ и нейната мерна единица: градус „Целзий“. Да се запознаят с устройството на различните видове термометри и метода за отчитане на температурата от тях.				
Връзка с ЦУР		Цел 13: Борба с изменението на климата Цел 4: Качествено образование				

План на урока: Температура и термометри (Физика, Човек и Природа)

Елементи на учебната програма
Основни знания
- Да може да определя температурата като мярка за това колко топло или студено е едно тяло. - Да знаете, че градус Целзий е единица за температура и да можете да използвате съкращението ѝ °C. - Разпознайте точката на топене на леда и точката на кипене на водата. Сравнете температури под 0 °C.

- Избройте и назовете частите на различните видове термометри и знайте тяхното предназначение. Знайте за съществуването на електронни термометри.
- Безопасно и ефективно използване на ИКТ.

Методология

Наблюдение, Демонстрация, Дискусия, Активно участие, Използване на ИКТ

Групиране

Индивидуална работа и работа по двойки или малки екипи.

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
Лаптоп Холографски хардуер Екран Уебсайтове Работни листове Дидактически материали Термометри /живачни, спиртни, електронни/	СЕСИЯ 1 ✚ Интересни факти за различните географски области с най-високи и най-ниски температури на планетата Земя; ✚ Създаване на диаграма от проведени наблюдения на температурите на въздуха в различни населени места; ✚ Температура и движение на строителните частици /еднакви молекули на студена и топла вода, но с различна скорост: по-висока скорост в топла вода/. ✚ Измерване на температурата в чаша с топла вода и чаша с лед през определени интервали и записване на резултатите в таблица – групова работа/експерименти;
	СЕСИЯ 2 ✚ Използване на холографски хардуер за представяне на структурата на термометър – резервоар; живак или алкохол; скала – маркировки, деления и числа; стъклена тръба, а за електронни термометри – електронен дисплей; ✚ Измерване на телесната температура с: медицински термометър и дигитален медицински термометър – работа по двойки. ✚ Климатични промени и детско здраве – дискусия и създаване на постери за това как да се помогне за опазването на околната среда от глобалното затопляне.

Внимание към разнообразието

Книги - енциклопедии по темата за бързо учаци.

Помощ за ученици с трудности, осигурена от бързо учаци се.

Оценка		
Техника	Дейности	Инструменти
Наблюдение в час – ученическа дейност. Формиращо оценяване.	Предоставяне на обратна връзка. Самооценка на учениците (с помощта на емотикони).	Контролен лист
Планове и програми на центъра		
Допълнителни дейности		
Дискусия с училищната медицинска сестра относно рисковете, свързани с високата телесна температура при хора, и практически съвети как да се справяме с подобни ситуации.		

План на урока: Свойства на водата (Физика, Човек и Природа)

Програмиращ модул			Време	80-90 минути	Сесии	2
Етап на образование	ОСНОВНО	Година	5-ти – 7-ми клас			
Тема			ФИЗИКА ЧОВЕК И ПРИРОДА			
Интердисциплинарна връзка между областите			Химия, изобразително изкуство, технологии и предприемачество, биология			
Учебна ситуация			Свойства на водата			
Цели на образованието			Да систематизират и обогатят знанията си за състоянията и свойствата на водата. Да подобрят уменията си за пренасяне на знания в познати ситуации чрез уточняване на алгоритъма за изучаване на вещество, използвайки примера с вода. Да се запознаят с понятието „разтвор“.			
Връзка с ЦУР			Цел 6: Чиста вода и санитария Цел 14: Живот под водата Цел 4: Качествено образование			

Елементи на учебната програма
Основни знания
• Да се опише състоянието на водата. • Да може да характеризира водата като вещество със специфични свойства (цвят, мирис и др.). • Да се опишат водните разтвори като хомогенни смеси. • Да се дадат примери за промени във водата при промяна на температурата. • Да се опишат температурните аномалии на водата и тяхното значение. • Безопасно и ефикасно използване на ИКТ .
Методология
Дискусия, Демонстрация, Активно участие, Използване на ИКТ
Групиране

Индивидуална работа и работа в малки групи/екипи

Дидактическо подреждане

Ресурси	Описание на задачата
MozaBook - екран/смартборд Лаптоп Проектор Холографски хардуер Уебсайтове Работни листове Дидактически материали Мисловни карти Лапбук	СЕСИЯ 1 - Презентация за трите състояния на водата в природата /твърдо – айсберги; течно – океани, морета и др.; газообразно – водни пари във въздуха/; - Демонстрация / експерименти/ върху състоянията на водата /лед, вода и пара/; - Определяне на свойствата на водата / безвкусен, без мирис, прозрачен, точка на кипене 100° C/ - чрез експерименти; - Водата като добър разтворител – експерименти със сол, захар, алкохол и др.; - Мисловна карта /рисунка „Кръговратът на водата в природата“. СЕСИЯ 2 - Използване на холографски хардуер за представяне на свойствата на водата; - Групова работа/екипи: чрез експерименти попълване на графика за аномалното термично разширение на водата/водата при нагряване от 0° от С до 4° С вместо да се разширява, както е при другите течности, тя се свива, т.е. заема по-малък обем и е най-тежка/; - Използване на холографски хардуер за представяне на информация за значението на температурните аномалии /как животните и растенията оцеляват във вода през зимата/; - Създаване на проект за лаптоп „Вода“ за намиране на информация с помощта на ИКТ.

Внимание към разнообразието

Листовки и брошури с интересни факти за бързо учащи се.

Осигуряване на подкрепа и помощ от бързо учащи се на ученици, които изпитват затруднения.

Оценка

Техника	Дейности	Инструменти
Наблюдение в класната стая –	Предоставяне на обратна връзка.	Контролен списък

ученическа дейност Формираща оценка	Самооценка на учениците (с помощта на емотикони или жестове).	
Планове и програми на центъра		
Допълнителни дейности		
Лекция от експерт – еколог (роднини на учениците) на тема: „Опазване на водата и водните ресурси в нашия район“.		

План на урока: План за бъдещето (Естествени науки)

Програмиране Единица	Време	2 -ри Срок	Сесии	3 Сесии
Образование Етап Година		6 Година Основно Образование (11-12 години стар деца)		
Тема		Естествен Наука		
Интердисциплинарен връзка между области		Какво често срещан елемент са работил на съвпадащ с тези от други предмети? английски, Математика & Социални науки Имплицитно Мек Умения: Критично Мислене, Комуникативен Умения, Проблеми Решаване, Творчество.		
Ние Вземете Грижа за на Земя				
Учене Ситуация				

Образование Голове	1. До изследване на причини и последствия от Климат Промени & Глобално Затопляне фокусирайки се върху екосистемите и човешките общности. 2. До цел устойчив решения до смекчаване на въздействие и ефекти от на Изменение на климата в местен ниво. 3. До взаимодействат с някои Изкуствен интелект експерти относно на тема в поръчка до получавам истински заключения и консолидиране знанието .
Връзка с ЦУР	The 2030 г. Дневен ред за Устойчив Развитие, осиновен от всички Юнайтед Нации Член Щати през 2015 г. предоставя споделен план за мир и просперитет за хората и планетата, сега и в бъдещето. В основата му са 17-те цели за устойчиво развитие (ЦУР), които са един спешен обаждане за действие от всички държави - развит и развиващ се - в а глобален партньорство. 11 – Устойчив градове и общности 12 – Отговорен потребление и производство 13 – Климат действие
Основни Знание	
- До разбирам това на Земя е получаване по-топъл защото от газове като въглероден диоксид. - До знам това изгаряне горива в коли, фабрики и домове освобождаване вреден газове това правя на Земя по-горещо. - До разпознавам Глобално Затопляне засяга природа от причиняване естествен бедствия. - До развивам и придобивам умения и поведение до допринасям до устойчив консумиращ навици.	

Методология & Групиране	
Проектно-базирано учене, кооператив / съвместен учене, преживяващ учене, Изкуствен интелект учене. Малък група работа (изследване), индивид работа (взаимодействие и отражение с на изкуствен интелект), цяло клас (обсъждане относно на тема)	
Дидактически Секвениране	
Ресурси	Описание на задачата
Книги Дигитал ен ChatGPT Майкрософт Работа Видеокли пове	Урок 1: Въведение до Глобално Затопляне: 1. Гледайте а къс видео обясняващ Глобално Затопляне в просто условия.  2. Брейнсторминг и дебат относно на тема свързани до нашият общност. 3. Писане и чертеж: Разкриване твоят идеи в на тетрадка.

Урок 2: Глобално Затопляне ефекти и решения:

1. Група дейност: Мач климат речник с съответстващ снимки. (Стена на думите - Таблет)
2. Отиди до на Национален Географски Деца връзка и пълен а тест относно Глобално затопляне.
3. Отиди до на ОРВ уебсайт и търсене който цели и директно свързани до на тема.
4. Споделяне идеи с на клас.

Урок 3: Изкуствен интелект можеше помощ нас:

1. Дизайн а подкана (с някои въпроси) използвайки учител пример до създавам а учене контекст където Изкуственият интелект играе на роля от а експерт климатолог .



2. Попитай на Изкуствен интелект и вземете бележки от на най-много значителен аспекти.
3. До сравни и обсъждам на Изкуствен интелект отговори в поръчка до проверка ако на обратна връзка е правилно.



Урок 4: Тест, Заключение & Дискусия:

1. Пликърс



	2. Проверете на отговори, представяне и дискусия.	
Внимание до разнообразието		
Ние съзрявам някои Внимание до Разнообразие мерки в зависимост на на случаи.		
Оценка		
Техника	Дейности	Учене Стандарти
Проверете списък Взаимна оценка Самооценка Директно Наблюдение Устна Експозиция	Дейности проектиран до оценявам. Интерактивно тест Група Работа рейтинг мащаб	Обяснете специфичен концепция относно Глобално Затопляне. Анализ на екологични, социални, икономичен & естествен въздействие от Глобално Затопляне. Развиване и внедряване стратегии до намали на въглерод отпечатък. Отразяване и обсъждам на употреба от Изкуствен интелект като а ресурс Изкуствен интелект.

**DANK U DAT U ONS ONTVANGEN HEFT. ДАНКЕ, ДАСС СМЕ
УНС Емпфанген ХАБЕН. DZIĘKUJEMY ZA GOŚCINĘ.**

**GRAZIE PER AVERCI OSPITATO. БЛАГОДАРЯ НА
ХАВЪР-НОС АКОЛИТ. GRACIES POR ACOYER-
NOS. БЛАГОДАРИМ ВИ, ЧЕ НИ ПОКАНИХТЕ**

РЕФЕРЕНЦИИ

ГЛАВА 1

Гарсия Аретио, Л. (2019). Необходимостта от дигитално образование в дигитален свят. [Necesidad de una educación digital en un mundo digital]. *RIED- Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* , 22 (2), 1-12. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>

González Pérez, A & Cerezo Cortijo, Isabel. (2020 г.). Педагогически последици от добавената реалност за подобряване на преподаването на науките в началното

училище. [Implicaciones pedagógicas de la realidad aumentada para la mejora de la enseñanza de las ciencias en primaria] . *RIITE- Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa* , 9 , 1-16. <https://doi.org/10.6018/riite.444961>

Marrero-Galván, JJ y Hernández-Padrón, M. (2022). Значението на виртуалната реалност в STEM образованието: систематичен преглед от гледната точка на експериментирането в класната стая. [La trascendencia de la realidad virtual en la educación STEM: una revisión sistemática desde el punto de vista de la experimentación en el aula]. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 74(4), 45-63. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8714328>

Observatorio de Innovación Educativa (2017). Realidad aumentada y virtual. *Edu Trends*, декември 2017 г. Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-reads/edu-trends-realidad-virtual-y-realidad-aumentada/>

Силва Диас, Ф., Карило Росуа, Дж., Фернандес Ферер, Г., Марфил Кармона, Р., и Нарваес, Р. (2024). Оценка на потапящите технологии и STEM фокуса в началното обучение на учители. [Valoración de tecnologías inmersivas y enfoque STEM en la formación inicial del profesorado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27 (1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37688>

ЮНЕСКО 20223. Резюме на доклада за мониторинг на глобалното образование (2023 г.). *Технологии в образованието: Инструмент по чии условия?* Париж, ЮНЕСКО. <https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>

ГЛАВА 2

Официален сайт на zSpace – Технологии и модели

Подробни хардуерни спецификации и сравнения на модели:

<https://zspace.com/technology/inspire>

[https://en.wikipedia.org/wiki/ZSpace_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/ZSpace_(company))

Преглед на хардуера на Том за лаптоп zSpace.

Практическа оценка на образователната употреба и ограничения:

<https://www.tomshardware.com/reviews/zspace-vr-laptop-education>

PDF с технически спецификации на zSpace.

Пълни хардуерни и софтуерни възможности с документация за учебно съдържание:

https://cdn.zspace.com/collateral/brochures/zSpace_AIO-Laptop_TechSpecs.pdf

Ръководство за VR и AR в образованието (ClassPoint)

Обяснява въздействието на завладяващото обучение и стъпките за интеграция:

<https://www.classpoint.io/blog/vr-and-ar-in-education>

Ръководство за VR слушалки в училищата.

Преглед на мобилни, самостоятелни и компютърни/конзолни VR формати:

<https://edtechmagazine.com/k12/article/2022/02/virtual-reality-gaining-momentum-k-12-classrooms>

на Google Cardboard

:

<https://developers.google.com/cardboard>

Насоки за безопасност при използване на VR в образованието.

Препоръки относно продължителността на сесиите, хигиената и достъпността:

<https://www.vrs.org.uk/vr-health-and-safety>

Merge EDU Classroom Solutions

Детайли за продукта и планове на уроци за Merge mobile VR headsets:

<https://mergeedu.com>

ГЛАВА 3

- Каталог на приложенията на zSpace и продуктови страници. ([Z Space](#))
- Кариерен треньор с изкуствен интелект (спомогателна статия и информация за продукта). ([Поддръжка на zSpace](#) , [Z Space](#))
- zSpace Experiences (страница за поддръжка и писмени писма). ([zSpace Support](#) , [Learning Counsel](#))
- Лабораторията на Франклин АЗ / Паркът на Нютон АЗ / Математическият остров АЗ / Студио АЗ — Уеб ръководства за АЗ и видеоклипове „Как да“ в zSpace Support и zSpace YouTube. ([ZSpace Support](#))
- Toybox (списък в zSpace App Manager) и обща информация за приложението Toybox. ([Поддръжка на zSpace](#) , [Google Play](#))
- Tilt Brush в zSpace (списък с поддръжка). ([Поддръжка на zSpace](#) , [zspace.my.site.com](#))
- VIVED Science (страници на доставчици на Vived Learning + ръководство за настройка на zSpace). ([Vived Learning](#) , [поддръжка на zSpace](#))
- Ръководства за потребителя и статии за настройка на zCentral / zView. ([Поддръжка на zSpace](#))
- Ръководства за внедряване на zSpace App Manager / IT. ([Поддръжка на zSpace](#))

ГЛАВА 4

Бийд, Д., Джулиан, Т., Лангдън, Д., Маккитрик, Г., Хан, Б., и Домс, М. (2011). *Жените в STEM: Разлика между половете и иновациите*. Министерство на търговията на САЩ, Администрация по икономика и статистика. Взето от <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523766.pdf>

Фондация СК-12. (тт). *Фондация СК-12: Безплатно онлайн*

електронни учебници, симулации и практика. Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.ck12.org>

Европейска комисия. (2022). *План за действие в областта на цифровото образование 2021–2027*. Служба за публикации на Европейския съюз. Взето от <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>

Академия Хан. (тт). *Академия Хан: Безплатни онлайн курсове, уроци и практика*. Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.khanacademy.org>

НАСА. (тт). *Ангажираност на НАСА в областта на STEM*. Национална администрация по аеронавтика и космос. Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.nasa.gov/stem>

OER Commons. (nd). *OER Commons: Отворени образователни ресурси*. Институт за изследване на управлението на знанията в образованието (ISKME). Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.oercommons.org>

OpenStax. (nd). *OpenStax: Безплатни учебници*. Университет Райс. Получено на 16 август 2025 г. от <https://openstax.org>

PhET интерактивни симулации. (nd). *PhET: Безплатни онлайн симулации по физика, химия, биология, науки за Земята и математика*. Университет на Колорадо, Боулдър. Получено на 16 август 2025 г. от <https://phet.colorado.edu>

ЮНЕСКО. (2019). *ИКТ в образованието: Набор от инструменти за политики*. Организация на обединените нации за образование, наука и култура. Взето от <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366897>

ЮНЕСКО. (2021). *Отворени образователни ресурси (OER)*. Организация на обединените нации за образование, наука и култура. Взето от <https://www.unesco.org/en/oer>

УНИЦЕФ. (2020). *Момичета в STEM: Преодоляване на разликата между половете*. Детски фонд на ООН. Взето от <https://www.unicef.org/eca/girls-in-stem>

Бийд, Д., Джулиан, Т., Лангдън, Д., Маккитрик, Г., Хан, Б., и Домс, М. (2011). *Жените в STEM: Разлика между половете и иновациите*. Министерство на търговията на САЩ, Администрация по икономика и статистика. Взето от <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523766.pdf>

Фондация СК-12. (тт). *Фондация СК-12: Безплатни онлайн учебници, симулации и практика*. Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.ck12.org>

Европейска комисия. (2022). *План за действие в областта на цифровото образование 2021–2027*. Служба за публикации на Европейския съюз. Взето от <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>

Академия Хан. (тт). Академия Хан: Безплатни онлайн курсове, уроци и практика. Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.khanacademy.org>

НАСА. (тт). Ангажираност на НАСА в областта на STEM. Национална администрация по аеронавтика и космос. Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.nasa.gov/stem>

OER Commons. (nd). OER Commons: Отворени образователни ресурси. Институт за изследване на управлението на знанията в образованието (ISKME). Получено на 16 август 2025 г. от <https://www.oercommons.org>

OpenStax. (nd). OpenStax: Безплатни учебници. Университет Райс. Получено на 16 август 2025 г. от <https://openstax.org>

PhET интерактивни симулации. (nd). PhET: Безплатни онлайн симулации по физика, химия, биология, науки за Земята и математика. Университет на Колорадо, Боулдър. Получено на 16 август 2025 г. от <https://phet.colorado.edu>

ЮНЕСКО. (2019). ИКТ в образованието: Набор от инструменти за политики. Организация на обединените нации за образование, наука и култура. Взето от <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366897>

ЮНЕСКО. (2021). Отворени образователни ресурси (OER). Организация на обединените нации за образование, наука и култура. Взето от <https://www.unesco.org/en/oer>

УНИЦЕФ. (2020). Момичета в STEM: Преодоляване на разликата между половете. Детски фонд на ООН. Взето от <https://www.unicef.org/eca/girls-in-stem>