

Електронно ръководство

Алтернативни методи на преподаване на математика



Funded by
the European Union



2024-1-LV01-KA220-SCH-000247243

Финансирано от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче принадлежат изцяло на техния(ите) автор(и) и не отразяват непременно възгледите и мненията на Европейския съюз или на Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). За тях не носи отговорност нито Европейският съюз, нито EACEA.

Съдържание

Въведение	3
Глава 1	
Какво представляват алтернативните методи на преподаване?	8
Глава 2	
Разбиране на затрудненията по математика	15
Глава 3	
Практически стратегии и насоки за прилагане	26
Глава 4	
Емоционално състояние и позитивна учебна среда	37
Глава 5	
Случаи от практиката и примери от реалния живот	60
Глава 6	
Как да използваме електронното ръководство	61

Въведение

Математиката е фундаментална дисциплина, подобрява уменията на хората за решаване на проблеми, развива критичното мислене и подпомага ежедневните дейности. За учениците на възраст 7-11 години с обучителни затруднения обаче изучаването на математиката може да бъде предизвикателство поради абстрактните понятия и традиционните методи на преподаване.

Проектът ЕМЕА има за цел да преодолее тези предизвикателства и да създаде приобщаваща учебна среда, в която всеки ученик може да постигне успех в областта на математиката. Електронното ръководство предоставя на учителите, родителите и заинтересованите страни в областта на образованието практически, иновативни и ориентирани към учениците стратегии, съобразени с учениците с обучителни трудности.

Основната цел на електронното ръководство е да подпомогне обучението по математика на 7-11-годишни ученици със затруднения в ученето. С помощта на методи като нагледно представяне, обучение чрез игри и решаване на задачи по зададен от учителя сценарий, ръководството се стреми да постигне следните цели:

- засилване на приобщаването чрез посрещане на различните образователни нужди;
- повишаване интереса към обучението чрез използването на мотивиращи и интерактивни дейности;
- насърчаване на сътрудничеството между учители, родители и заинтересовани страни;
- предоставяне на подходящи решения за класната стая и домашната среда.

Електронното ръководство е предназначено за учители от началното училище, родители, училищни администратори и специалисти по образователни технологии. То се състои от пет основни раздела: теоретична рамка, приложни стратегии, проучвания на конкретни случаи, прилагане на ръководството и резултати и препратки. Всеки раздел съчетава основана на доказателства теория с практически приложения, за да се гарантира достъпност и въздействие (Tomlinson, 2014).

Приканваме всички заинтересовани страни да използват електронното ръководство, да споделят обратна връзка и да си сътрудничат за подобряване на съдържанието му. Чрез тези методи се стремим да създадем среда, в която всяко дете може да постигне успех по математика.

Теоретична рамка

Електронното ръководство е основано на съвременните образователни теории, които акцентират върху приобщаващото и диференцираното обучение. Според Bruner (1966) ученето е най-ефективно, когато е структурирано от конкретно към абстрактно; този принцип е от основно значение за учениците със затруднения в ученето. Boaler (2016) се застъпва за подхода „математическа нагласа“, който насърчава гъвкавото и творческо решаване на проблеми, повишавайки увереността на учениците. Тези теории оформят визуалните, кинестетичните и слуховите стратегии на електронното ръководство, съобразени с разнообразните потребности за учене.

Друг основен елемент е подходът на Томлинсън (2014) за диференцирано обучение, който гарантира, че съдържанието, процесите и резултатите са адаптирани към нивата на готовност, интересите и профилите на учениците. За учениците със затруднения в ученето подобно адаптиране е от решаващо значение за преодоляване на бариери като абстрактното мислене или устойчивото внимание (Van Garderen, 2006). Освен това Електронното ръководство се основава на рамката за решаване на проблеми на Polya (1957), която набляга на разбиването на сложните задачи на лесно достъпни етапи, особено ефективни за учениците със СОП.

Таблица 1, основана на изследвания в областта на образованието (Van Garderen, 2006), илюстрира често срещаните предизвикателства, пред които са изправени учениците със затруднения в обучението по математика.

Таблица 1. Често срещани предизвикателства в областта на математиката за ученици със затруднения в ученето

№.	Предизвикателство	Описание
1.	Абстрактни разсъждения	Трудности с визуализацията на дробни или алгебрични понятия.
2.	Обхват на вниманието	Трудности с фокусирането по време на разрешаване на задачи в няколко стъпки.
3.	Съхранение в паметта	Забравяне на стъпките при решаване на задачи, като например при деление.

Теоретичната рамка гарантира, че стратегиите в Електронното ръководство са основани на доказателства и са съобразени с нуждите на учениците с обучителни затруднения, като насърчават както академичния успех, така и положителното отношение към математиката.

Приложни стратегии и насоки: този раздел предлага на учителите и родителите практически стратегии за подобряване на обучението по математика на ученици със затруднения в ученето. Подробно са описани три ключови стратегии:

Визуално представяне, Прилагане на стари знания и Метод на директно преподаване.

Визуално представяне: визуалните средства конкретизират абстрактните понятия, като улесняват разбирането им от учениците със СОП (Bruner, 1966). Учителите могат да използват помощни средства като блокчетата или диаграми, за да демонстрират операциите.

Стъпки за изпълнение:

- 1) Учениците носят в клас предмети от ежедневието (напр. картинки на плодове, мъниста).
- 2) С помощта на тези предмети се демонстрират аритметични действия (напр. $3 + 2$).
- 3) Учениците създават собствени визуални модели.

Пример: За да научите събирането, нарисуйте 3 ябълки и 2 ябълки, като ги комбинирате, за да получите 5. Учениците повтарят това със своите предмети. Наблюденията показват подобрени умения при извършване на основни аритметични операции.

Иновативно предложение: Създайте интерактивни диаграми с помощта на цифрови инструменти като Canva или организирате „Галерия на математическото изкуство“, където учениците да показват своите модели.

Активиране на стари знания: Свързването на новите знания със съществуващите концепции на учениците улеснява ученето (Hattie, 2012).

Стъпки за изпълнение:

- 1) Попитайте учениците какво знаят по дадена тема (например: „Къде използвате умножението?“).
- 2) Създаване на мисловна карта, свързваща предишни знания с нови понятия.
- 3) Обвържете математическите задачи с примери от реалния живот.

Пример: Ако задачата е свързана с действието умножение, попитайте: „Ако един портокал струва 4 TL, колко струват 3 портокала?“ Нарисувайте 3 групи от по 4 портокала, за да покажете 12. Този подход свързва абстрактните операции с познати неща от ежедневието.

Иновативно предложение: Учениците събират математически примери от реалния живот (напр. касови бележки от магазини за хранителни стоки) или разиграват сценарий „Математически пазар“.

Метод на директно преподаване: Разделянето на сложни задачи на по-малки стъпки намалява когнитивното натоварване на учениците със СОП (Polya, 1957).

Стъпки за изпълнение:

- 1) Напишете задачата и я разделете на стъпки.
- 2) Обяснете всяка стъпка устно и нагледно.
- 3) Учениците прилагат самостоятелно всяка стъпка.

Пример: опростете дробта $18/24$:

- Намерете общия делител (6).
- Разделете числителя на общия делител ($18 \div 6 = 3$).
- Разделете знаменателя на общия делител ($24 \div 6 = 4$).
- Запишете резултата ($3/4$).

Учениците, използващи този метод, демонстрират по-добри умения в действията с дроби.

Иновативно предложение: Изработете „Стъпкови карти“ за правилна последователност или използвайте приложения като GeoGebra за анимирани решения стъпка по стъпка..

Тези стратегии могат да се адаптират към различните образователни потребности, като осигуряват приобщаване и ангажираност.

Казуси и практически примери: В този раздел са дадени реални примери от класната стая и домашната обстановка, свързани с предизвикателствата, пред които са изправени учениците с обучителни трудности.

Казус 1: Действия с дроби с визуално представяне

Наблюдение: Ученик неправилно добавя $1/2 + 1/4$ като $2/6$, като се опитва да си представи дробта.

Цел: Затвърждаване на разбирането за дробта с конкретни инструменти.

Дейност: „Работилница за легó и хартиени кръгове“ включва моделиране на дроби с цветно легó и цветни хартиени кръгове. Учениците комбинират $1/2$ и $1/4$, за да видят $3/4$.

Домашна дейност: Родителите упражняват действията с дробите с помощта на кухненски предмети (напр. мерителни чаши).

Резултат: Резултатите от тестовете се подобряват от 45% на 80%.

Казус 2: Решаване на задачи на основата на предварителни знания

Наблюдение: Ученик греша реда на действията в многостъпкови задачи.

Цел: Да се преподава правилна последователност, като се използва реален контекст.

Дейност: „Сценарият за пазаруване“ включва изчисляване на разходи (например 3 ябълки по 5 TL всяка, с отстъпка от 1 TL).

Домашна дейност: Родителите симулират игра на пазар у дома.

Резултат: Точността в последователността на операциите се е увеличила от 40 % на 80 %.

Тези примери показват как стратегиите, представени в ръководството подпомагат академичното и емоционалното израстване на учениците.

Прилагане и резултати от Електронното ръководство: В този раздел се обяснява как ефективно да се прилага електронното ръководство, като се дават насоки за учителите и родителите.

Учители:

- Интегрирайте стратегиите в седмичните планове на уроците (напр. дейности, базирани на игри).
- Използвайте цифрови инструменти като Khan Academy за интерактивни упражнения.
- Събирайте обратна информация от учениците, за да оцените въздействието.

Родители:

- Осъществявайте домашни дейности (напр. какво е приложението на дробите в кухнята) с прости материали.
- Взаимодействайте с учителите за справяне с предизвикателствата.
- Възнаграждавайте усилията на децата, за да поддържате мотивацията им.

Процес на изпълнение:

- 1) Организиране на семинари за обучение на заинтересованите страни.
- 2) Прилагане на стратегии в пилотни класни стаи и у дома.
- 3) Оценявайте резултатите с помощта на предварителни/последващи тестове и обратна връзка.

Очаквани резултати:

- Подобрени резултати и повишаване самочувствието на учениците.
- Повишаване на ефективността на учителите и ангажираността на родителите.
- Засилване комуникацията между училището и семейството.

Таблица 2. Отзиви на заинтересованите страни за ефективността а Електронното ръководство

№.	Твърдение	Съгласни (отговор “да”)	Несъгласни (отговор “не”)
1.	Електронното ръководство повиши ангажираността на учениците.	40	5
2.	Дейностите бяха лесни за осъществяване.	38	7

Източник: Данни от пилотно проучване.

Заинтересованите страни се насърчават да споделят обратна връзка чрез уебсайта на проекта, за да се подобри Електронното ръководство и да се гарантира, че то отговаря на различните образователни потребности.

Източници и литература:

1. Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets*. San Francisco: Jossey-Bass.
2. Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
3. Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers*. London: Routledge.
4. Polya, G. (1957). *How to Solve It*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
5. Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
6. Van Garderen, D. (2006). Spatial visualization and mathematical problem solving. *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 496–506.

Глава 1

Какво представляват алтернативните методи на преподаване?



Разработена от: **Асоциация LSpecPA - Латвия**

Методът е система от дидактически техники за взаимодействие между учителя и ученика, чрез които учениците придобиват нови знания, умения и способности, като същевременно развиват познавателните си способности (Речник на педагогическите термини, 2000).

Традиционните методи на преподаване са подходи за обучение, които са били популярни в продължение на векове и често се описват като пасивни форми на учене. Тези методи обикновено разчитат на авторитета и представянето на учителя, докато ученикът активно получава информацията.

Основните **традиционни методи на преподаване включват:**

- лекции (теоретично обучение);
- учене от книги и други ресурси;
- класически тестове и изпити;
- авторитет и дисциплина на учителя.

При избора на **метод на преподаване трябва да се вземат предвид няколко фактора:**

- правилата на учебния процес и произтичащите от тях дидактически принципи;
- общи и специфични цели и задачи на обучението за дадения етап на образование;
- спецификата на учебното съдържание, което трябва да се усвои;
- потенциала на учениците;
- конкретните външни условия на учебния процес;
- специфичната образователна среда: състояние на материалните ресурси на училището, достъп до информационни технологии (напр, наличие на интернет) и времето, отделено за учене;
- способността на самия учител да управлява учебния процес (Pedagogs.lv, n.d.).

Традиционните методи се фокусират предимно върху предаването на информация и способността на учениците да я възприемат и запомнят.

През последните години те са критикувани, че често не предоставят достатъчно възможности на учениците да развият творчески способности, критично мислене или умения за решаване на проблеми - способности, които са от съществено значение за овладяването на математиката.

Ето защо съвременната педагогика все по-често се обръща към алтернативни методи на преподаване, особено при работа с ученици, които имат различни обучителни трудности.

Алтернативните методи на преподаване са педагогически подходи, които се различават от традиционната образователна система и предлагат нови начини за преподаване и изучаване на математиката.

Тези методи често наблягат на творчеството, индивидуалния подход, практическия опит и адаптирането на учебния процес към нуждите на всеки ученик. Те могат да включват проекти, групова работа, изкуство, игри, изследване и използване на информационни технологии.

Целта на алтернативните методи на преподаване е да се насърчи активното участие на учениците в учебния процес, да се развие критичното мислене, емоционалната интелигентност и социалните умения - като по този начин се създаде по-динамична и мотивираща учебна среда.

Сред популярните алтернативни методи са методът Монтесори, подходът Реджо Емилия, валдорфското образование, естетиката на природата, методът Барболета и други.

При изучаването на математика алтернативните методи са особено подходящи за ученици с различни стилове на учене или за такива, които изпитват затруднения в традиционната училищна среда.

Алтернативни методи на преподаване:

- развиват креативност и способност за самостоятелно решаване на проблеми;
- насърчават активното учене и ангажираността на учениците, а не просто повтаряне на знанията;
- наблягат на развитието на личността на всеки ученик и зачитат индивидуалните му потребности;
- предлагат по-спокойна и по-малко стресираща учебна среда в сравнение с традиционното училищно образование;
- позволяват на учениците да откриват своите интереси и да се занимават с разнообразни дейности;
- акцентират върху ученето чрез преживяване и изследване, а не върху предаването на знания под ръководството на учителя;
- осигуряват по-голяма гъвкавост и самостоятелност при ученето, като позволяват на учениците да работят със собствено темпо;
- предлагат практически знания и умения, които са полезни в ежедневието, като например решаване на проблеми, вземане на решения, организация и комуникация.

Като цяло **алтернативните методи на преподаване** помагат за организирането и осъществяването на учебен процес, който е в по-голяма степен ориентиран към ученика, като се отчитат неговите нужди, интереси и потенциал. Всеки метод се използва при взаимодействието между учителя и ученика (Монтесори, М., 2019).

Алтернативните методи насърчават израстването на дисциплинирани и мотивирани ученици във всички области на развитие - познавателна, емоционална, социална и физическа. Учениците работят самостоятелно или в групи, като използват специално разработени материали; те участват активно, като поддържат взаимно уважение.

Тези методи често предлагат творчески и иновативни решения, за да насърчат разбирането и да гарантират, че учебният процес е съобразен с разнообразните нужди на учениците.

Основните принципи, които характеризират алтернативните методи на преподаване, включват:

- **Подход, ориентиран към ученика** - фокусира се върху нуждите, интересите и стиловете на учене на учениците. Тези методи насърчават индивидуалния подход, при който учениците са активни участници в учебния процес.
- **Творчество и свобода** - включва творчески елементи, които позволяват на учениците да се изявяват художествено, научно или по друг начин, който насърчава въображението и уменията за решаване на проблеми.

- **Развиване на критично мислене** - насърчава учениците да анализират, оценяват и мислят самостоятелно. Акцентът е върху разбирането и прилагането на знанията, а не върху заучаването им.

- **Учене, основано на опита** - практическият опит и примерите от реалния живот са в основата на алтернативните методи. Учениците придобиват знания чрез пряко участие, откриване и експериментиране.

- **Образованието като начин на живот** - акцентира върху ученето през целия живот, не само като знания, придобити в училище, но и като процес на личностно израстване и подобряване на качеството на живот.

- **Социално и емоционално развитие** - признава и подкрепя социалното и емоционалното развитие на учениците, като насърчава сътрудничеството, общуването и съпричастността.

- **Индивидуални и групови подходи за учене** - признава, че всеки ученик учи по различен начин, като насърчава разнообразни подходи, като например работа в група, учене по проекти, игри и стратегии за сътрудничество.

- **Холистично образование** - насърчава цялостен подход, който насърчава интелектуалното, физическото, емоционалното и духовното развитие.

- **Откритост и гъвкавост** - разглежда процеса на учене като динамичен и адаптивен, при който и учителите, и учениците са отворени към модифициране на методите за постигане на оптимални резултати от ученето.

Всеки алтернативен метод на преподаване предлага разнообразни подходи и инструменти, които подпомагат развитието на учениците като пълноценни и творчески личности и правят обучението им по-смислено.

В основата на алтернативните методи на преподаване стоят елементи **като визуализация на учебните материали, предоставяне на ясни инструкции**, които подпомагат изпълнението на задачите, и **решаване на ситуации от реалния живот**, което позволява на учениците успешно да прехвърлят тези умения в подобни ситуации в бъдеще.

Визуални представяния - визуалните представяния включват различни форми, като например изображения, диаграми, графики, карти или други визуални елементи, използвани за представяне на данни, идеи или информация. Те помагат на учениците да разберат по-лесно сложното съдържание, като го представят в графичен формат, вместо да разчитат единствено на текста. Визуалните представяния са съществен и неразделен компонент на обучението по математика, особено полезен за учениците със затруднения в обучението по време на етапите на разбиране и усвояване на понятията.

Инструкции - инструкциите трябва да са ясни, структурирани и мотивиращи. Когато предоставяте информация, е важно да следвате тези принципи:

- **Използване на ясен и разбираем език** - гарантира, че учениците ще разберат задачата.

- **Принцип „стъпка по стъпка“** - разделете задачата на по-малки, по-лесно управляеми стъпки.

- **Демонстрирайте как да решавате математически задачи**, като използвате примери и показвате какво да правите, ако възникне объркване.

- **Избягвайте да оказвате прекомерна помощ** - въздържайте се да изпълнявате задачата вместо ученика от нетърпение, ако той е способен да се справи самостоятелно с време и минимална подкрепа. Разбирането на инструкциите е важна предпоставка за развиване на математическите умения у учениците с обучителни трудности.

Стимулираща среда – стимулиращата среда насърчава любопитството и желанието на ученика да изследва света около себе си. Нейната цел е да насърчи независимостта и самостоятелното учене. Стимулиращата среда е ключов фактор в подкрепа на развитието на ученика като независим и самостоятелен ученик. Придобиването на математически знания играе жизненоважна роля в развитието на всеки ученик, тъй като е тясно свързано с ключови познавателни процеси като възприятие, мислене, памет, усещания и мисловни образи - всички те си взаимодействат, за да подобрят сетивните способности.

Алтернативните методи на преподаване обогатяват както съдържанието, така и формата на предмета. Прилагането им подпомага развитието на основните математически умения и спомага за по-задълбоченото разбиране на математическите понятия. Тези методи насърчават ученето чрез практически дейности и визуални представи, като правят учебния процес по-ангажиращ и приятен. Те насърчават развитието на учениците и водят до трайно придобиване на знания и умения. Алтернативните подходи учат учениците *как да мислят* - а не *какво да мислят* - и им помагат да открият множество пътища за решаване на проблеми.

Упражнение (II клас)  **Задача: "Извърши действията. Пресметни като използваш събиране и умножение!"**

3. Papildini! Risini ar saskaitīšanu un reizināšanu!

- | | |
|--|--|
| a) $5 + 5 + 5 + 5 = \dots$ jeb $4 \cdot \dots$ | d) $6 \cdot 3 = \dots$ jeb $3 + 3 \dots$ |
| b) $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = \dots$ jeb $5 \cdot \dots$ | e) $2 \cdot 7 = \dots$ jeb $7 \dots$ |
| c) $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = \dots$ jeb $\dots$ | f) $10 \cdot 4 = \dots$ jeb $\dots$ |

От учениците се изисква да:

- 1) Да разгледат израза със събиране на еднакви числа, например $5 + 5 + 5$.
- 2) Да напишат резултата.
- 3) Да преобразуват израза като използват умножение, показвайки колко пъти добавят едно и също число.

 **Обяснение:**

A. $5 + 5 + 5 = 15 \rightarrow$ Добавяме 5 **три пъти** $\rightarrow$ Или: $3 \times 5 = 15$ т.е., цифрата 3 в израза показва колко групи с еднакъв брой елементи (в случая 5) имаме.

B. $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20 \rightarrow$ 5 пъти по 4 $\rightarrow 5 \times 4 = 20$

C. Осем групи с по 2 елемента $\rightarrow 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16 \rightarrow 8 \times 2 = 16$

D. Изразът с умножение е даден: $6 \times 3 = 18 \rightarrow$ Свържете със съответния израз със събиране $\rightarrow 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$

E. $2 \times 7 = 14 \rightarrow$ Повтаряме 7 два пъти $\rightarrow 7 + 7 = 14$

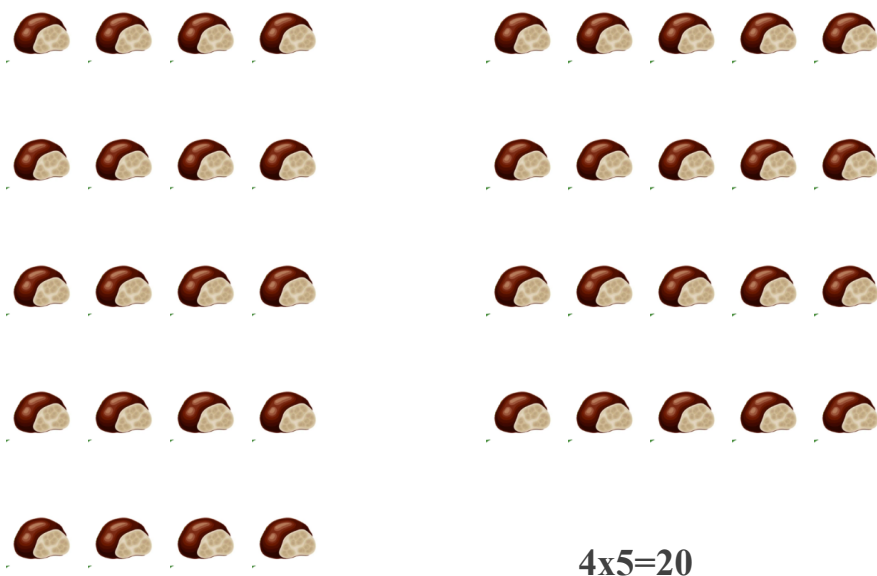
F. $10 \times 4 = 40 \rightarrow$ Или $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 40$

 **Учебна цел:**

Това упражнение помага на учениците:

- Да осъзнаят, че **умножението е събиране на еднакви числа**
- Да разберат **структурата** на изразите с умножение:
 - *броя групи × броя елементи във всяка група*

Използвайте достъпни природни материали (техника от метода „Естетика на природата“) - жълъди, камъни, кестени - за да подпомогнете разбирането, като замените повтарящото се събиране с умножение и запишете съответните действия.



$$5 \times 4 = 20$$

Деятелността на учителя по оценяване е насочена към оценяване както на учебния процес, така и на постигнатите от учениците резултати. Целта на оценяването е да насочи учениците към по-високи постижения и да насърчи самооценката им чрез:

- оценяване на постиженията на учениците в усвояването на знания, развиването на умения, формирането на ценности и подпомагането на личностното израстване;
- насърчаване и подпомагане на самостоятелните усилия на учениците за постигане на по-добри резултати;
- стимулиране на способността на учениците да се самооценяват (Beļickis, I., 2000).

Алтернативното оценяване е подход, който се използва за оценяване на знанията, уменията и развитието на учениците извън традиционните структурирани тестове и официални изпити.

Често се използва в образованието и професионалното развитие, за да даде представа за напредъка на индивида чрез ежедневни дейности, опит и наблюдения.

Основната характеристика на алтернативното оценяване е неговата **гъвкавост и адаптивност** към отделния ученик, неговите способности, обучителни трудности и обстоятелства - с акцент върху практическите резултати и развитието на ученика.

Примери за алтернативно оценяване:

- **Портфолио** - учениците изпълняват различни работи, проекти или задачи, които отразяват техния напредък и постижения, което позволява на учителите да оценят развитието им през продължителен период на обучение.

- **Самооценка** - учениците оценяват собствените си умения и знания, като обмислят доколко са постигнали целите на обучението или са се усъвършенствали по даден предмет.

- **Групова работа и сътрудничество** - учениците оценяват взаимно приноса и представянето си в групови задачи или проекти, като се фокусират върху уменията за сътрудничество и работа в екип.

- **Учебни дневници** - учениците описват своя учебен опит, като споделят какво са научили и как то може да бъде приложено на практика.

- **Наблюдение и обратна връзка** - учителите предоставят редовна обратна връзка за напредъка или поведението на учениците, без да прилагат формално оценяване.

Предимства на алтернативното оценяване:

- Позволява да се постави по-голям акцент върху напредъка и развитието на ученика, а не само върху крайните резултат.

- Оценката може да бъде по-персонализирана и съобразена с конкретните нужди и цели.

- Насърчава активното участие в учебния процес, вместо да се фокусира единствено върху крайните резултати.

Предизвикателства на алтернативното оценяване:

- Осигуряването на обективност и последователност може да се окаже трудно, тъй като методът е по-малко структуриран и често се основава на субективни наблюдения.

- Изисква повече време и ресурси поради необходимостта от редовно наблюдение и обратна връзка.

В заключение, алтернативното оценяване е мощен инструмент за насърчаване на ученето и развитието, който предоставя възможност за оценяване на индивидуалните умения и знания по по-разнообразен и смислен начин.

Източници и литература

1. Beļickis, I. (2000). *Vērtīborientēta mācību stunda*. Rīga: RaKa.
2. Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca, 2000
3. <https://pedagogs.lv/2018/02/21/macibu-metozu-organizacijas-formu-un-lidzeklu-izv-ele-kura-ir-kura-ir-dazadi-macibu-materiala-apguves-limeni/>
4. Montessori, M. (2019) . *Absorbējošais prāts*. Jāņa Rozes apgāds

Глава 2

Разбиране на затрудненията по математика



Разработена от: **АСОЦИАЦИЯ ДИСЛЕКСИЯ - БЪЛГАРИЯ**

Трудностите при изучаването на математика се свързват с термина „дискалкулия“. Този термин се използва за описване на специфични затруднения при усвояването на математиката. Отнася се до способността за придобиване на математически умения и включва всички видове математически проблеми, вариращи от неспособност за разбиране на числата до неспособност за прилагане на математическите принципи при решаване на задачи.

Терминът **„дискалкулия“** идва от гръцки и латински език, което означава „смятам лошо“. Префиксът „dys“ идва от гръцки и означава „лошо“. „Calculia“ или латинската дума „calculus“ означава „камъче“, или едно от „камъчетата“ на сметалото. В специализираната литература може да се срещне и терминът „нуклексия“, който е синоним на дискалкулия."

Списъкът на затрудненията, с които се сблъскват учениците с дискалкулия, е доста дълъг:

- трудности при броенето (напред и назад, броене на групи);
- много слаб усет за стойността на числата;
- трудности при определяне на малко/голямо, дълго/късо, при измерване и сравняване;
- затруднения при осмисляне на времето и при разчитане на аналогови часовници;
- грешки в последователността на цифрите в числата, транспонирането им при четене и записване, като например 89 вместо 98;
- трудности при запомнянето на математически „факти“ (например таблицата за умножение);
- затруднения при извършване на аритметични действия; неспособност за пресмятане наум;
- объркване при работа с математическите символи: $+$, $-$, $:$, $\times$, $<$, $>$;
- трудности при разбирането и прилагането на математически понятия, правила, формули и последователности.

Ученикът с дискалкулия може да има затруднения в една или повече от тези категории. Някои ученици разбират добре числата и имат отлична памет, но имат проблеми с математическото мислене. Други трудно разбират числата, но след като прекарат много време в изучаване на основните понятия, могат да преодолеят повечето от проблемите си благодарение на силните си страни. Ето защо разбирането на естеството на индивидуалните проблеми е много важна стъпка при справянето с дискалкулията.

В същото време връстниците им са преминали към по-ефикасни методи и предпочитат да използват калкулатор дори за най-простите аритметични действия. Учениците с дискалкулия се справят с математиката, като запомнят правилата, но нямат реално разбиране за това, което правят, затова лесно забравят или използват неправилно процедурата за решаване на математически задачи.

Дискалкулията, която е по-слабо проучена в сравнение с дислексията, засяга деца и възрастни. Според много проучвания (Butterworth, 2010; Butterworth, Varma & Laurillard D, 2011; Kucian & von Aster, 2015) тя се среща при 3 до 7% от световното население. Важно е да се отбележи, че не съществува медицинско лечение на дискалкулията, което означава, че състоянието съпътства индивида през целия му

живот. Дискалкулията може да бъде придружена от други обучителни трудности като дислексия, диспраксия и хиперактивност, което прави диагностицирането ѝ още по-трудно.

Важно е да се отбележи, че **дискалкулията не се изразява само в това, че човек не е добър в математиката**. Тя засяга много аспекти от ежедневието на децата и възрастните с това състояние, а не само математическите им умения. Тези затруднения могат да се проявят по неочаквани начини, които може да не бъдат разпознати веднага като свързани с математиката. В същото време трябва да сме наясно, **че не всички математически проблеми, дори и сериозните, се дължат на дискалкулия**. Трудностите в математиката могат да са причинени от дислексия, проблеми със зрителната или слуховата обработка, СДВХ или някои други фактори.

Децата, изпитващи математически затруднения избягват да участват в игри, които изискват броене или изчисляване на точки, тъй като им е трудно да следят резултата, да определят кой е начело и да преценят кой ход ще им донесе повече точки.

Хората с дискалкулия, включително и възрастните, често имат проблеми с пунктуалността, постоянно закъсняват или пристигат твърде рано поради лоша ориентация във времето, което е често срещано предизвикателство, свързано с това състояние. Трудностите могат да обхванат и пространствената ориентация, четенето на карти и следването на инструкции.

Има няколко фактора, които причиняват проблеми при изучаването на математиката:

- **Непълно овладяване на числовите факти** - Това е основата на изчисленията, тъй като учи учениците да мислят математически.

- **Трудности при пренасянето на знания и осъзнаването на причинно-следствените връзки** - Учениците се затрудняват да свържат абстрактните или концептуалните обекти на математиката с реалността.

- **Затруднения в разбирането на математическия език** - Някои ученици трудно разбират устни указания или писмени обяснения, което затруднява решаването на текстови задачи.

- **Дефицити в зрителните възприятия и пространствената ориентация** - учениците с дефицити в зрителното възприятие и пространствената ориентация е много вероятно да изпитват затруднения с геометрията.

- **Дислексия (затруднения с четенето)** - поради съпътстваща дислексия учениците може да имат затруднения с четенето на числата; с четенето и разбирането на инструкциите и текстовите задачи; с разположението на цифрите в числата и т.н.

- **Трудности в разбирането на понятия и символи** - Това води до трудности в разбирането на математически символи, на понятията за тегло, площ, обем, посока и време, понятия за числа, мерните единици, количество.

- **Трудности при работа с последователности и математически факти** - Учениците имат проблеми с подреждането на числата, броенето напред и назад, сравняването на величини, реда на аритметичните действия и др.

- **Трудности в комплексното мислене и гъвкавостта** - Те създават проблеми при избора на правилната стратегия за решаване на математически задачи, особено се изисква извършването на няколко стъпки.

Много учители са се сблъскали с ученици с дискалкулия, така че е изключително важно не само да я разпознават, но и да предложат подходящи стратегии за справяне с нея. Тежестта на симптомите на дискалкулията може да бъде различна, а стратегиите за справяне също се различават. Ето защо основната задача на учителите е да изберат подходящата стратегия и да я адаптират към индивидуалните нужди на всеки ученик. Тъй като дискалкулията може да се прояви по различни начини, е необходим гъвкав подход. Той е възможен само когато учителите разполагат с различни стратегии и могат да изберат най-подходящата от тях.

Откъде да започнем?

1) **Съберете възможно най-много информация за ученика** - от родителите му, от други учители, от специалисти, които работят с него в училище и извън него, а също и от самия ученик: какво му е трудно (по отношение на ученето като цяло и на математиката в частност); може ли да работи самостоятелно или има нужда от помощ; колко време му отнема изпълнението на задачите и дали е склонен да се отказва при трудности. Също така е важно да се знае какво е отношението на родителите към трудностите на детето.

2) **Изгответе план и формулирайте целите** - от решаващо значение за успеха на работата с детето е да поставите конкретни и постижими цели. Ако не можете да прецените (а това е трудно в началото) колко време ще отнеме постигането на целта, не е необходимо да поставяте конкретни срокове. Добре е обаче да направите целта достатъчно „малка“, за да може детето да види резултата в сравнително кратък срок - това ще увеличи мотивацията му да продължи да работи за постигането на следващата цел. Наличието на конкретни цели помага да се организира и контролира процесът на учене. Може да ви помогне да изберете подходящите методи, някои от които ще научите в следващия урок.

3) **Осигурете подходящи помощни средства** - Учениците с дискалкулия ще имат полза, ако им бъдат предоставени някои прости инструменти като калкулатор (трябва да бъдат научени как да го използват), графична хартия, която да им помогне да поддържат колоните и числата прави, напомнания и аларми, които да им помогнат да следят времето, математически приложения и игри, които да упражняват основните умения по забавен начин (обикновено извън училище). Би било полезно, ако училището предлага и някои улеснения, като например допълнително време за тестовете, тихо място за работа, уроци в училище или помощ за домашна работа. Всичко това може да е от значение за учениците с дискалкулия.

Правила, които да следвате

За да приложите предложените по-долу стратегии, е важно да спазвате някои прости правила:

1) Създайте спокойна, приемаща и подкрепяща среда - детето трябва да вижда във вас човек, който разбира проблемите му, на когото може да се довери, с когото може да сподели трудностите си, без да се притеснява, че ще бъде наказано по някакъв начин за това.

2) Обяснете на останалите ученици в класа какво представлява дискалкулията и защо някои деца се затрудняват да се справят с математиката. За ученика със затруднения в математиката доброто отношение и приемането му от съучениците е от голямо значение за него и изключителна емоционална подкрепа.

3) Адаптирайте домашната работа към текущите умения на ученика с дискалкулия - по-малък брой задачи може да бъде по-полезен за него, отколкото огромен брой задачи, които той или няма да може да реши, или някой друг (родител, брат или сестра или частен учител) ще направи вместо него.

4) Опитайте се винаги да проверявате домашните работи на ученика със затруднения, както и да следите отблизо работата му в клас, за да можете да забележите навреме, ако нещо не е разбрано или научено - така ще можете да реагирате незабавно, като дадете допълнителни инструкции и/или обяснения.

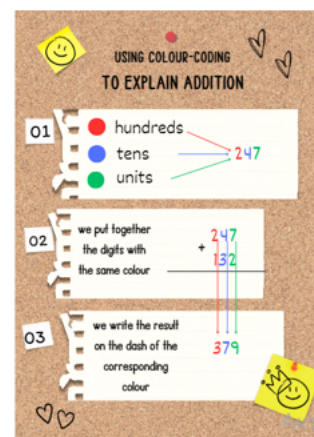
5) Винаги хвалете ученика с дискалкулия за всеки постигнат напредък, независимо колко малък може да изглежда той в очите на другите - важно е детето да знае, че усилията му водят до резултат.

Стратегии за подпомагане на ученици с дискалкулия /затруднения в математиката/:

- **Диференцирани инструкции** - същото съдържание, но с по-ниско ниво на сложност. Тази стратегия изисква учителят да разбере нуждите на ученика, за да предостави информация с различна сложност, съобразена с нивото на неговите способности. Използваният език трябва да бъде по-прост, сложните понятия да се обясняват с по-прости думи, диаграми, таблици и др. - за да станат по-разбираеми за учениците с дискалкулия.

- **Разделяне на урока/задачата на части** - едно и също съдържание на по-малки стъпки. Разбиването на урока на части е от решаващо значение за учениците със затруднения. За учителя е важно да се увери, че ученикът е разбрал първата концепция, преди да представи новите знания. Усвояването на нова концепция, без да е овладяна предишната, може да доведе до сериозно объркване. Освен това, тъй като много ученици със затруднения имат проблеми със следването на множество инструкции, изискващи последователен подход, опитайте се да им давате инструкциите една по една (например: 1/ прочетете задачата; 2/ запишете това, което вече знаем; 3/ намерете това, което търсим;). С времето ученикът ще се научи как сам да разделя задачите.

- **Използване на цветове** - Използването на цветове може да помогне на децата с математически затруднения да разберат числата, значението на мястото на цифрите в числото, аритметичните действия, последователността на действията и много други неща, включително някои сложни математически понятия. Но бъдете внимателни при прилагането на тази стратегия: за да избегнете объркване, един и същ елемент трябва винаги да е в един и същи цвят. Например, ако използвате синьо за цифрата на десетицата в дадено число, тя винаги трябва да е синя, независимо дали е двуцифрена, трицифрена или по-голяма.



● **Визуални опори** - Използването на визуални опори е изключително полезно за всички ученици, независимо дали имат затруднения в ученето или не. Когато учениците могат да визуализират математически понятия, това подобрява разбирането им на всички етапи от обучението по математика. По-долу са дадени някои примери за това как могат да се визуализират математически понятия.

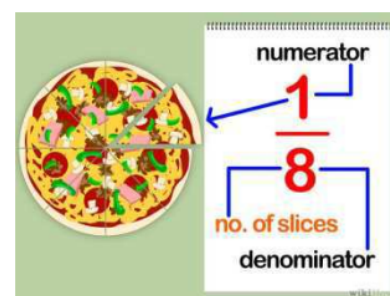
Пример 1: Линийка за броене - помага за броене и изчисляване. Тя е визуална и показва важната нулева точка. Това е началната точка, от която в двете посоки се разполагат положителните и отрицателните числа, като се започне от 0 и се стигне до безкрайност.



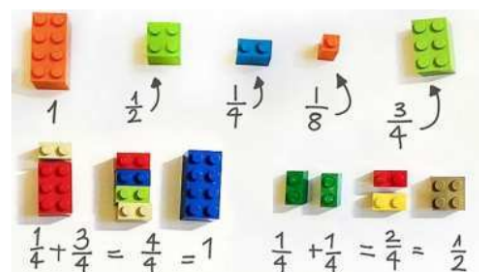
Пример 2: Съществува лесен начин за представяне на дробни числа и за разбиране на тяхното значение.

1. Числото горе (числителят) ни показва колко части имаме
2. Следва дробната черта (която замества действие деление)
3. Числото под дробната черта (знаменател) показва на колко части е разделено цялото.

В този пример имаме пица, разделена на 8 части, и вземаме една от тях.

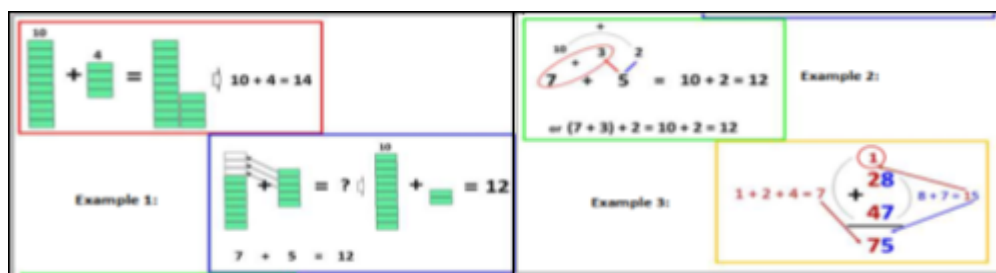


Пример 3: Дробите и операциите с тях могат да бъдат обяснени и визуализирани с помощта на елементи на LEGO, което е подходящо за ученици от всички възрасти.



● **Използване на модели и алгоритми за решаване на задачи** - За много ученици, които срещат трудности при изучаването на математика, дори простите математически операции могат да бъдат сериозно предизвикателство, те не ги разбират (най-вече поради дефицити в т.нар. математическо мислене) и следователно не могат да ги решат. Наличието на модел за извършване на действия и алгоритми, които да се следват, прави задачата по-ясна и по-лесна за решаване от детето.

Използване на модел:



Използване на алгоритъм:



● **Свързване на математиката с реалния живот** - Децата разбират много по-лесно математическите понятия, когато те са свързани с примери от реалния живот и са подкрепени от тях. Математиката е навсякъде около нас и ние използваме математически операции в ежедневните си дейности. Всеки бонбон, който вземаме от кутията, всъщност е изваждане; всяко парче от пъзел, което слагаме, за да построим картина, е събиране; ако сложим на масата четири комплекта от всичко (чинии, вилици, ножове, салфетки...) и това е умножение и т.н. Абстрактните математически задачи могат да бъдат предизвикателство за учениците, но свързването им с ежедневни дейности улеснява визуализирането на ситуацията и разбирането на това, което се иска.

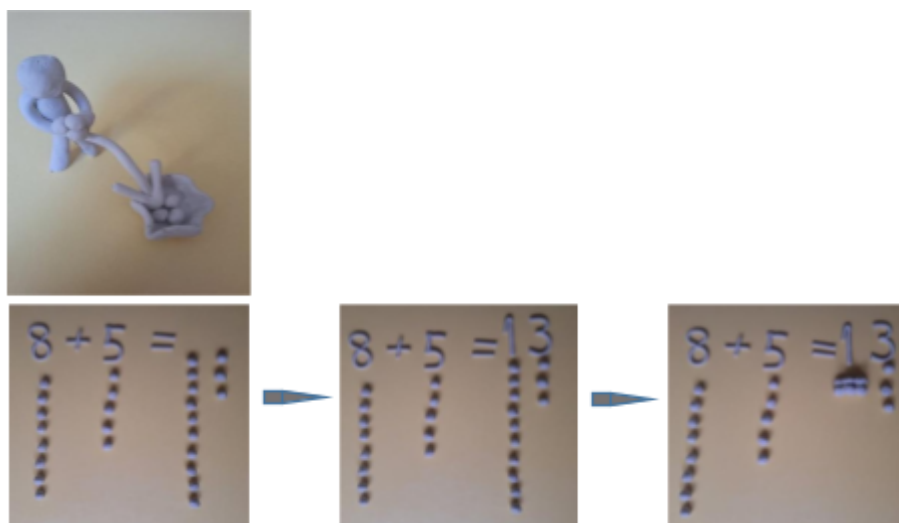
● **Редовен бърз преговор** - автоматизирането на знанията и уменията изисква значително повече време и повторения за учениците със затруднения в ученето. Отделете 5 минути в началото на урока, за да направите кратък преглед на материала, който ще е необходим за разбирането на новия материал. Това може да се направи под формата на игра или викторина (Kahoot е чудесен вариант), в която всеки може да участва, и не само ще подготви учениците за новия урок, но и ще създаде по-спокойна и приятна атмосфера без излишно напрежение.

● **Практическа математика** - Ученето на математически понятия започва още в ранна детска възраст. Първите уроци са свързани с разпознаване на количества, сравняването им (по-малко/повече), свързването на количеството с представящия го символ (число) и т.н. и обикновено започват в детската градина. Въпреки това числата и фигурите са абстрактни понятия, представящи количество. Малките деца все още не могат да мислят абстрактно, така че в тези ранни етапи на обучението по математика е изключително важно абстрактните количества и операциите с тях да се представят с помощта на реални обекти, с които децата могат да боравят. Децата трябва да „видят“ как изглежда всяко понятие, за да го разберат и впоследствие да го включат в процеса на мислене. Това може да се постигне чрез използване на тесто за игра за създаване на осезаеми модели на основните математически идеи. Помага на децата, които се учат най-добре чрез визуализация, да възприемат и да боравят по-лесно с абстрактни понятия.

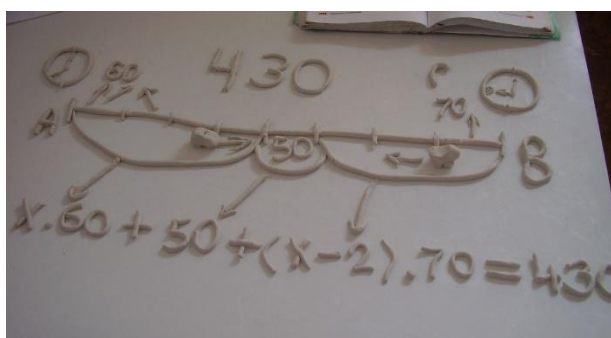
Методът Дейвис, разработен през 80-те години на миналия век и използван в цял свят за преодоляване на трудностите, причинени от дислексия, дискалкулия и други специфични обучителни трудности (www.dyslexia.com), широко използва моделирането за подпомагане разбирането на понятия и на стъпките, необходими за изпълнение на дадена задача.

Подходът може да се използва за преподаване практически на всичко - от основни цифри, аритметични действия, геометрични фигури до много сложни математически понятия. Той може да помогне и при решаването на текстови задачи.

Пример 1: Модел, представящ действие СЪБИРАНЕ



Пример 2: /текстова задача/ Разстоянието между градовете А и В е 430 км. Един автомобил тръгва от град А към град В в 7 часа сутринта, като се движи със скорост 60 км/ч. Два часа по-късно друг автомобил тръгва от В за А със скорост 70 км/ч. След колко време разстоянието между двата автомобила ще бъде 50 км??



- 1/ Първият автомобил тръгва от град А към град В в 7 ч. сутринта със скорост 60 км/ч
- 2/ Вторият автомобил тръгва от град В към град А два часа по-късно (в 9 ч.) със скорост 70 км/ч
- 3/ X е времето, което трябва да изчислим
- 4/ Съставяне на уравнението.

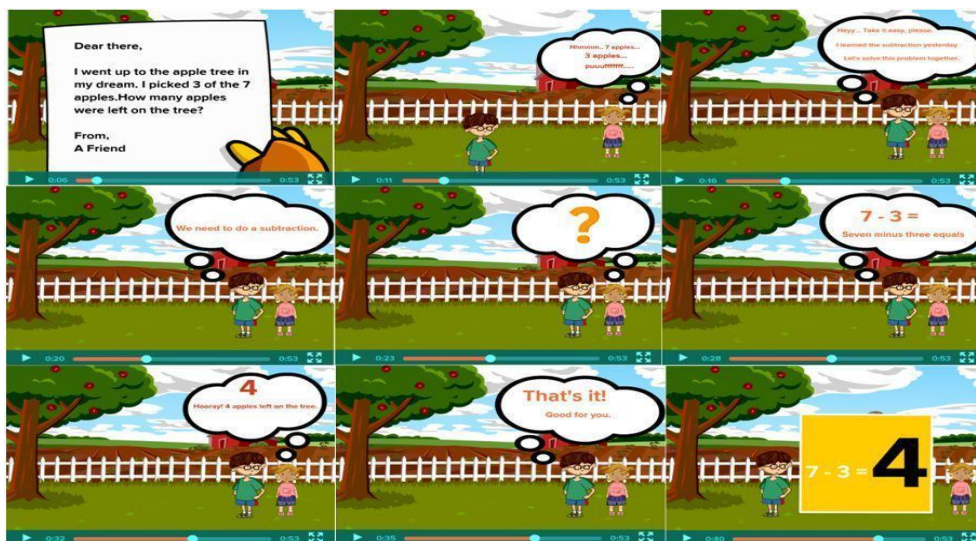
• **Игровизация** - За много ученици математиката не е любим предмет и често е определяна като „трудна“. В много случаи тя се свързва със стрес и негативни емоции. Един от подходите, които имат добри резултати, е използването на игри в часовете по математика. Той има за цел да подобри нивото на разбиране на математическите понятия и операции, като се приема, че в игрова ситуация е много по-лесно за децата. От друга страна, включването на игри в учебния процес го прави по-забавен и приятен. Могат да се използват всякакви игри - видеоигри, настолни

или стратегически игри, пъзели и др. Интернет също предлага разнообразни възможности - можете да подготвите математически упражнения в Quizlet, Wordwall, викторини в Kahoot, 3D геометрични модели в Tinkercad или Blippar, виртуална математическа изложба в Artsteps и много други.

Разгледайте и следните упражнения, които могат да ви дадат интересни идеи за разнообразяване на часовете по математика:

- Khan Academy (Math | [Khan Academy](#))
- Prodigy platform (<https://www.prodigygame.com/main-en/>)
- PhET (<https://phet.colorado.edu/>)

● **Разказване на истории** - Преподаването чрез истории може да бъде ефективна стратегия за ученици, които се затрудняват да разберат проблеми, представени им в цифрова форма, или някои абстрактни математически понятия. Използването на по-описателен или обяснителен език може да бъде по-лесно за разбиране от тях. При по-малките деца могат да се използват играчки или добре познати герои от любими филми или компютърни игри; тези герои да се поставят в някаква въображаема ситуация, в която трябва да решат някои уравнения или текстови задачи, за да продължат пътя си. Можете да използвате някое приложение (например BrainPop), за да създадете такава история въз основа на материала, който трябва да преподавате, и да я направите по-интересна за учениците.



Други полезни линкове:

[IXL | Math, Language Arts, Science, Social Studies, and Spanish](#)

[AdaptedMind](#)

[The Dyscalculia Toolkit \(youtube.com\)](#)

[How to Use Touch Math - Dyscalculia - Math Help - Dyslexia Math - Touch Points \(youtube.com\)](#)

[Dyscalculia: Teaching Strategies & Modifications \(youtube.com\)](#)

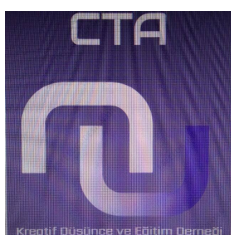
[This simple game makes kids better at math \(youtube.com\)](#)

Источници и литература

1. Acharya, B.R.: Factors affecting difficulties in learning mathematics by mathematics learners. Int. J. Elemen. Educ. 6(2), 8-15 (2017) <https://doi.org/10.11648/J.IJEEDU.20170602.11>
2. Difficulties in Learning Mathematics: A Systematic Review, International Journal of Research and Innovation, vol.XI, iss.IX, Sept.2024
3. Davis Dyslexia Association <https://www.dyslexia.com/>
4. Fleischner, J. E., & Manheimer, M. A. (1997). *Math interventions for students with learning disabilities: Myths and realities*. School psychology Review, 26 (3). 397-413
5. Hamukwaya, S. T., & Haser, Ç. (2021). “It does not mean that they cannot do mathematics”: Beliefs about mathematics learning difficulties. International Electronic Journal of Mathematics Education, 16(1) doi:<https://doi.org/10.29333/iejme/9569>
6. Strategies and Accommodations to Support Mathematical Difficulties, Dyslexia ‘ SPELT foundation: <https://dsf.net.au/>
7. What are typical challenges students with math-related learning disabilities face? /retrieved from <https://www.washington.edu/accesscomputing/what-are-typical-challenges-students-math-related-learning-disabilities-face/>

Глава 3

Практически стратегии и насоки за прилагане



Разработена от: **CTA** - Турция, **GEDONSOFT** - Германия, **LTGM** - Румъния

Цел: Да предостави на преподавателите и родителите ефективни и практически ориентирани стратегии стъпка по стъпка за подпомагане на обучението по математика на всеки ученик. Те са насочени към различните стилове на учене, нива на знания и интереси, за да направят обучението по математика по-достъпно, трайно и мотивиращо.

Стратегия 1: Използване на визуални средства

Описание: Представянето на математически понятия с помощта на визуални средства (форми, графики, конкретни обекти) подпомага визуалното възприятие на учениците, като прави абстрактните понятия по-разбираеми и запомнящи се. Представянето с помощта на визуални средства укрепва процесите на математическото мислене, дава възможност на учениците да си представят понятията и правят обучението по-увлекателно.

Изпълнение стъпка по стъпка:

1) **Събиране на материали:** На учениците е поставена задача да донесат в клас предмети, които могат да представят математически понятия (напр. картинки на плодове, дървени блокчета, копчета, въженца). Това увеличава ангажираността на учениците и персонализира обучението.

2) **Визуализация на понятието/действието:** Учителят обяснява стъпка по стъпка дадена математическа операция с помощта на избраните обекти. Например при представяне на действие събиране обектите се групират и всяка стъпка се демонстрира нагледно.

3) **Участие на учениците:** Учениците създават свои собствени визуални изображения. Например: използват предметите, които са донесли, или рисуват схеми, за да представят действие събиране. Този процес насърчава креативността, подпомага разбирането и усвояването на математическите понятия.

4) **Споделяне и обсъждане:** Учениците представят своите визуални модели в клас и обясняват как работят. Това подпомага ученето и разкрива различни гледни точки.

5) **Размисъл:** Учениците се приканват да напишат или устно да изразят как визуалните представи са им помогнали, като повишат осведомеността си за процеса на учене.

Примери:

- **Събиране:** За онагледяване на действието „3 ябълки + 2 ябълки = ?“ на дъската се рисуват изображения на 3 ябълки и 2 ябълки, които са групирани. Учениците извършват подобно действие за събиране, като използват избрани от тях предмети (например моливи или кубчета).

- **Дроби:** Кръг от хартия или картон се разделя с линии на 4 равни части. Една четвърт е заштрихована и учениците трябва да добавят части, за да представят например $\frac{3}{4}$. Това помага за визуализиране на дробните части.

Иновативни предложения на СТА:

Дейност: Уъркишоп “Математическо моделиране”

Учениците моделират математически изрази, като използват материали като легó, сламки или мъниста. Например, за да се покаже $4 + 3$, се комбинират 4 сини легó блокчета и 3 червени легó блокчета.

- **Изпълнение:** Учениците създават „Галерия на математическото изкуство“, в която показват своите визуални модели и оценяват моделите на съучениците си.

- **Допълнителна дейност:** Учениците пишат „Математически задачи“, като използват своите модели (например: „На едно дърво кацнаха 4 жълти птици и 3 сини птици. Колко са общо птиците на дървото?“).

- **Интегриране на технологиите:** За дигитализиране на визуалните изображения се използват платформи като Canva, Khan Academy, Matific или GeoGebra. Например учениците проектират диаграма на събиране в Canva или играят интерактивни игри с дробни в Matific.

- **Изпълнение:** Създаване на „Дигитално математическо табло“ на класа, където учениците да качват своите дигитални визуализации и да получават коментари от съучениците си.

- **Предложение:** Учителите възлагат седмична „Дигитална математическа задача“ (напр. създаване на анимирана диаграма на дробно число).

- **Връзка с реалния живот:** От учениците се изисква да намерят примери в заобикалящата ги среда за визуализация на математически понятия/действия (напр. нарязване на торта на 6 равни части, оцветяване на четвърт час на циферблата на часовник). В класната стая се поставя табло „Математиката в живота“, на което се излагат изготвените от учениците визуализации.

- **Изпълнение:** Семействата организират „Математически лов“ – снимки на визуално представяне на различни математически понятия/действия с примери от ежедневието у дома с децата.

- **Групова работа:** Учениците работят в малки групи, за да създадат съвместен проект за визуализиране на математическа концепция (напр. изчисляване на площ), като използват квадрати от картон, за да представят площта на правоъгълник.

Съвети за диференциация:

- **Ученици с предпочитан визуален стил на учене:** Използвайте цветни диаграми, блок-схеми и инфографики. Например представете всяко число в операция за събиране с различен цвят.

- **Ученици с предпочитан слухов стил на учене:** Включете разказване на истории или адаптирайте популярни детски песни с текст, съответстващ на преподаваното, докато обяснявате новите понятия.

- **Ученици с предпочитан кинестатичен стил на учене:** Позволете на учениците да използват различни предмети за по-лесно усвояване на математическите понятия/действия. Например разрязване на кръг на равни части, за да изобразят дробното число, или да нанизване на мъниста или подреждане на кубчета за представяне на действие събиране.

- **Напреднали ученици:** Насърчавайте създаването на по-сложни визуални изображения (напр. графично представяне на алгебрично уравнение).

- **Ученици, които се нуждаят от допълнителна подкрепа:** Започнете с прости визуални модели с малко стъпки и давайте насоки стъпка по стъпка.

Стратегия 2: Активиране на предишни знания

Описание: Улесняването на прехода към нови математически теми чрез припомняне на предишен опит и познати на учениците понятия прави ученето

по-смислено и контекстуално. Тази стратегия помага на учениците да видят връзката между математиката и ежедневието, повишава увереността им и насърчава активното им участие.

Изпълнение стъпка по стъпка:

1) **Въпроси за предварителна оценка:** Преди да започнете нова тема, задайте отворени въпроси, за да проверите съществуващите знания на учениците (напр.: „Къде използваме умножение?“). По този начин се активизира мисленето им.

2) **Съставяне на мисловни карти:** Напишете отговорите на учениците на дъската, за да създадете мисловна карта, която свързва предишните знания с новата тема и структурира учебния процес.

3) **Връзка с реалния живот:** Въведете новата тема, като я обвържете с познати дейности от ежедневието (напр. пазаруване, готвене, спорт) и конкретизирате абстрактните понятия.

4) **Практически упражнения:** Затвърдете новата тема с практически примери, като използвате предишните знания на учениците. Учителят оказва насочваща подкрепа.

5) **Размисъл и обсъждане:** Искайте учениците да обяснят как новата тема се свързва с техните предишни знания; това затвърждава наученото.

Примери:

- **Умножение:** Представяне на умножението чрез задаване на въпрос, напр. “Ако един портокал струва 4 лв, колко струват 3 портокала?” Учениците споделят опит за използване на умножение при пазаруване. На дъската се визуализира $3 \times 4 = 12$ (напр. като се нарисуват 3 групи от по 4 портокала).

- **Дроб:** Ако 4 приятели си поделят по равно една пица, колко получава всеки от тях? Учениците, чрез използването на приложна математика се запознават с понятието $1/4$.

Иновативни предложения на СТА:

Дейност: Математически истории от реалния живот

Помолете учениците да представят пример от математика, използван в ежедневието (напр. касова бележка от магазин, билет за автобус, рецепта). Превърнете ги в задачи и ги използвайте в часа по математика. Например, ако на касовата бележка са посочени 2 кг ябълки за 10 лв, изчислете цената на килограм ($10 \div 2 = 5$ лв).

- **Изпълнение:** Учениците водят седмичен „Математически дневник“, като всяка седмица пишат и решават пример от реалния живот, за да развият умения за математическо мислене.

- **Допълнителна дейност:** Организирайте „Математически пазар“ в класа, на който учениците създават и решават задачи с помощта на касови бележки, истински или “фалшиви” пари и др.

- **Обучение, основано на сценарии:** Подкрепете преподаването на математика с примери, като пазаруване, планиране на времето или оценка на разстоянието. Задача като: „Ако автомобилът се движи с 60 км/ч, колко време е необходимо, за да измине 120 км?“ помага на учениците да разберат понятията за скорост и време.

- **Изпълнение:** Организирайте „Математическо пътешествие“ в клас, в което учениците изчисляват разстоянието, времето и разходите при пътуване до определена дестинация.
- **Предложение:** Семействата могат да създадат „домашен математически сценарий“ заедно с децата си (напр. планиране на бюджет за пикник).
- **Взаимно преподаване:** Учениците с добри предварителни познания поемат ролята на учител. Например ученик, който добре владее действие събиране, учи съучениците си да решават текстови задачи със събиране.
- **Изпълнение:** Стартирайте програма „Математически ментор“ в класа, в която всяка седмица различни ученици обясняват дадена тема на своите връстници.
- **Ползи:** Това повишава увереността на водещите ученици и същевременно създава по-близка учебна среда за останалите.
- **Връзки с общността:** Помолете учениците да проучат как се използва математиката в тяхната общност (например изчисляване на бюджета за семейно тържество), като по този начин впишат математиката в социален контекст.

Съвети за диференциране:

- **Ученици с предпочитан визуален стил на учене:** Използвайте мисловни карти или блок-схеми, за да свържете предишни знания. Например, покажете връзката между умножението и събирането с помощта на диаграма.
- **Ученици с предпочитан слухов стил на учене:** Насърчавайте учениците да споделят преживявания чрез дискусии или разказване на истории, като например разказване на спомен от пазаруване.
- **Ученици с предпочитан кинестатичен стил на учене:** Организирайте ролеви игри (напр. разиграване на сцена “На пазара”), при които учениците решават проблеми, като физически преместват предмети.
- **Напреднали ученици:** Поощрявайте работата с по-сложни сценарии (напр. задача за пазаруване, включваща отстъпки и данъци).
- **Ученици, които се нуждаят от допълнителна подкрепа:** Започнете с прости, познати сценарии (напр. задача за пазаруване, включваща само събиране).

Стратегия 3: Метод на директното обучение

Описание: Преподаването на сложни математически операции чрез разделянето им на малки, лесни за изпълнение стъпки намалява натоварването на учениците и структурира учебния процес. Ясните инструкции гарантират, че учениците разбират и прилагат правилно всяка стъпка, което повишава тяхната увереност.

Прилагане стъпка по стъпка:

- 1) **Представяне на проблема:** Представете ясно задачата/проблема (на дъската, на хартия или на цифрова платформа), за да фокусирате вниманието на учениците.
- 2) **Разделяне на стъпки:** Разделете процеса на решаване на малки, логични стъпки. Обяснете всяка стъпка устно и я подкрепете визуално (напр. със схема или предмет).
- 3) **Упражнения под ръководството на учителя:** Напътствайте учениците при прилагането на всяка стъпка поотделно. Коририрайте грешките веднага и затвърждавайте правилните стъпки.

4) **Самостоятелна работа:** Оставете учениците да решат подобна задача самостоятелно, като само при необходимост окажете подкрепа.

5) **Оценка и обратна връзка:** Прегледайте решенията на учениците, проверете за евентуални грешки в определени стъпки и осигурете индивидуална обратна връзка.

Примери:

- **Опростяване на дробното число:** Опростяване на $18/24$:

- Стъпка 1: Намерете общия делител (6)
- Стъпка 2: Разделете числителя ($18 \div 6 = 3$)
- Стъпка 3: Разделете знаменателя ($24 \div 6 = 4$).
- Стъпка 4: Запишете резултата ($3/4$).

Each step is visualized on the board with a circle diagram (a circle divided into 24 equal parts, 18 shaded, then simplified by dividing by 6). Всяка стъпка се онагледява на дъската с кръгова диаграма (кръг, разделен на 24 равни части, 18 от които са заштриховани; при опростяването се разделят на 6).

- **Решаване на уравнения:** Решаване на уравненията $2x + 3 = 7$:

- Стъпка 1: Извадете 3 от двете страни ($2x = 4$)
- Стъпка 2: Разделете двете страни на 2, за да намерите x ($x = 2$).
- Стъпка 3: Проверете резултата ($2 \times 2 + 3 = 7$).

Всяка стъпка се обяснява нагледно.

Иновативни предложения на СТА:

Дейност: Игра “Стъпка след стъпка”

Напишете всяка стъпка на решението на отделна карта. Учениците подреждат картите в правилния ред и решават задачата. Например, за опростяване на дроб, картите включват: „Намерете общия делител“, „Разделете числителя общия делител“, „Разделете знаменателя на общия делител“, „Запишете резултата“.

- **Изпълнение:** Организирайте в класа състезание „Стъпка по стъпка“; разделете класа на малки групи (3-4 ученика), групите се състезават да подредят стъпките максимално бързо в правилна последователност.

- **Допълнителна дейност:** Учениците създават свои собствени карти със стъпки и ги прилагат при решаване на различни задачи.

- **Дигитално проследяване на стъпките:** Учениците избират стъпките в правилния ред чрез приложение за таблет или телефон. Например GeoGebra или Desmos показват решенията на уравненията с анимирани стъпки.

- **Изпълнение:** Организирайте в класа „Дигитално математическо пътешествие“, където учениците преминават към следващото ниво с всяка правилна стъпка.

- **Предложение:** Учителите възлагат ежеседмична „дигитална задача“ (например решаване на задача с дроб, следвайки алгоритъма стъпка по стъпка).

- **Игровизация:** Превърнете стъпките за решаване на дадена задача в игра „Математическо приключение“, в която всяка правилна стъпка носи точки или дава подсказка за приближаване към откриване на „съкровище“. Например, правилното решение на една текстова задача е стъпки на картата към съкровището.

- **Прилагане:** Използвайте платформи като Prodigy, където учениците решават задачи стъпка по стъпка и получават награди.
- **Допълнителна дейност:** Учениците създават свои собствени математически игри, които играят по време на часовете по математика.
- **Взаимна оценка:** Учениците проверяват взаимно стъпките на решенията си и предоставят обратна връзка, като насърчават сътрудничеството и критичното мислене.

Съвети за диференциране:

- **Ученици с предпочитан визуален стил на учене:** Използвайте цветни диаграми или блок-схеми за всяка стъпка. Например, подчертайте стъпките за опростяване на дробта с различни цветове.
- **Ученици с предпочитан слухов стил на учене:** Използвайте ритмичен език или звукови инструкции за стъпките. Например речитатив като „Раздели, опрости, напиши резултата!“
- **Ученици с предпочитан кинестатичен стил на учене:** Включете движение при представяне на стъпките за решаване на определен тип задачи. Например, за да разделят 18 на 6 – правят подскоци в поредица по 6 – резултатът е три поредици от по 6 подскока.
- **Напреднали ученици:** Насърчаване на работата им по по-сложни задачи (напр. алгебрични уравнения, включващи различни аритметични действия, при които от особено значение е редът на извършване на действията).
- **Ученици, които се нуждаят от допълнителна подкрепа:** Разделете стъпките на възможно по-малки части и дайте конкретни примери за всяка от тях.

Общи съвети за диференциране: Плановите на уроците трябва да бъдат съобразени със знанията, възможностите, стиловете на учене и индивидуалните особености на учениците, за да се използва максимално техният потенциал.

- **Диференциация на учебното съдържание:** Предлагайте задачи, съобразени с нивото на учениците. Например, учениците със затруднения решават прости задачи за събиране, докато напредналите ученици решават многостъпкови текстови задачи.
- **Разграничение на процесите:** Адаптиране на учебния процес към нуждите на учениците. Например, добавете диаграми за учениците с визуален стил на учене или физически дейности за предпочитащите кинестетичен стил.
- **Разграничение на резултатите:** Позволете на учениците да изразят знанията си по различни начини. Например, един ученик рисува решението на даден проблем, а друг го обяснява устно.
- **Инструменти за подпомагане:** Осигурете елементарни помощни средства (напр. карти с цифри, зарчета, кубчета и др.), или работни листове с формули, правила, алгоритми за учениците, които се нуждаят от допълнителна подкрепа.

Примерна структура на плана на урока:

- 1) **Цел:** Уверете се, че учениците разбират конкретно математическо понятие (напр. дроби).

2) **Въведение:** Въведете темата с помощта на активиране на предварителни знания (напр. сценарий за разделяне на пица на равни части).

3) **Основна дейност:** Преподаване на понятието чрез изграждане на визуални представи и даване на ясни инструкции (напр. моделиране на дробни с помощта на хартиени кръгове).

4) **Приложение:** Учениците решават задачата самостоятелно или в малка група.

5) **Оценка:** Учениците представят решенията и получават обратна връзка

6) **Домашна работа:** Задайте задача, свързана с ежедневни домашни дейности (напр. представяне на рецепта, като се използват дробни числа – $\frac{1}{2}$ чаена лъжичка сол; $\frac{2}{5}$ кг брашно и т.н.)

Заклучение: Инициативата на СТА - Турция, съобразена с визията „По-добро математическото образование за всички“, предоставя на преподавателите и родителите мощни инструменти за промяна на обучението по математика. Стратегиите за визуализация, активиране на предишни знания и явна инструкция отговарят на различните образователни потребности, като насърчават уменията за математическо мислене. Подкрепени от иновативни предложения (напр. дигитални инструменти, игровизация, връзки с реалния живот) и съвети за диференциране, тези стратегии гарантират, че всеки ученик ще успее и ще бъде мотивиран в обучението по математика. Сътрудничеството между преподаватели, родители и ученици засилва въздействието на тези стратегии, превръщайки обучението по математика в приобщаващо, смислено и вдъхновяващо преживяване.

Sources and Literature

1. Boaler, J. (2015). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.
2. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
3. OECD. (2020). *Teachers and Leaders in Vocational Education and Training*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/59d4fbb1-en>
4. Polya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
5. Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2018). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson Education.

Въз основа на практиката на учителите от LTGM-Румъния, ето няколко примера за разработки, специално пригодени за преподаване на математика на ученици от началното училище със специални образователни нужди. Тези разработки наблягат на структурата, мултисензорното ангажиране, социалното взаимодействие и диференциацията, които са ключови за приобщаващото образование.

Пример 1: “Моята математическа кутия с инструменти” – персонализиран набор от помощни средства

Целта е да се подпомогнат учениците с предпочитан визуален и тактилен стил на учене. Има няколко стъпки за прилагане:

- Всеки ученик със затруднения получава персонализирана „математическа кутия с инструменти“, която съдържа карти с числа, кръгове с дроби, числови линейки, корда и мъниста, геометрични форми с велкро и блокове с модели.
- По време на уроците (например, визуализиране на събиране или дроби), учениците използват кутията с инструменти, за да повторят демонстрациите на учителя.
- Учениците с трудности по математика могат да кодират елементите с цветове (например червени броячи за единици, сини за десетки).
- Учителят може да включи карти с картинки, които показват визуално всяка операция (събиране, изваждане и т.н.).

Този подход работи, защото предлага предсказуеми и познати инструменти, които намаляват тревожността, подкрепят независимостта и засилват концептуалното разбиране чрез мултисензорна информация.

Пример 2: “Математика в движение” – Кинестетични станции за затвърждаване на понятията

Целта е да се повиши ангажираността и запаметяването чрез движение. Учителят трябва да следва проста схема на дейности, която включва ротация на учениците (индивидуално или по двойки) през 3–4 станции:

- Стъпка към решението: използвайте постелки с цифри. За „ $5 + 3$ “ учениците физически правят 3 стъпки напред от 5.
- Разходка с пъзел с дроби: използвайте изрязани форми на пица или други фигури. Учениците събират правилни дроби, като вървят към частите и образуват цели.
- Математическо хвърляне: хвърляйте торбички с боб в кошници с номера за броене с прескачане или числови връзки.
- Измервай ме: учениците измерват реални предмети в класната стая с въже, като използват „оценка и проверка“.

Подкрепата за SEN, която това носи на преподаването, е, че предоставя ясни визуални изображения на станциите, използва подкрепата на партньори или помощници за указания, включва опростени задачи и дава допълнително време. Това упражнение работи, защото движението помага на кинестетичните ученици да останат фокусирани, а повтарящите се физически действия засилват концепциите за числата и пространственото мислене.

Пример 3: “Математически истории” – математически задачи, базирани на разказ

Целта им е да подпомогнат езиковото обработване и паметта чрез разказване на истории. Етапите на изпълнение са както следва:

- Учителят въвежда математически понятия чрез кратки, достъпни истории, включващи имената на учениците и любимите им неща (например „Бен Строителят подрежда 3 сини блока и 2 червени блока...”).

- Учениците създават свои собствени кратки математически истории, използвайки визуални подпомагащи средства или шаблони.
- Те могат да използват сценарии или поредици от картинки, за да направляват изграждането на разказа за събиране, изваждане или основно умножение.

Този подход подпомага учениците със специални образователни нужди, защото използва визуални икони или символи, позволява вербални отговори или отговори с помощта на изображения и използва изречения (например „Имах __ ябълки. Получих още __. Сега имам __.“).

Тази техника е ефективна, защото подобрява разбирането и позволява изграждане на персонализирани, значими връзки с математическите операции.

Пример 4: “Дигитален математически приятел” – помощна технология за индивидуализирана практика

Целта на тази практика е да подсили ученето чрез интерактивна технология, адаптирана към всеки ученик. Учителят може да използва няколко инструмента и да организира различни дейности.

- Използвайте ангажиращи, подходящи за ученици със специални образователни нужди платформи, като <https://www.matific.com/ro/ro/home/>, <https://learn.khanacademy.org/khan-academy-kids/>, <https://www.learningblocks.tv/numberblocks/home>.

- Задавайте кратки, разделени на нива дейности, базирани на актуални теми (например, числови връзки, основна геометрия).

- Използвайте приложения с вградени подпомагащи елементи, като аудио инструкции и визуални подсказки.

За да се използват в клас, учителят може да предостави шумоизолиращи слушалки или тихи кътчета за концентрирано учене, или да сформира двойки ученици за дигитални дейности с партньори, за да насърчи сътрудничеството. Тази стратегия работи, тъй като технологията осигурява незабавна обратна връзка, регулируема трудност и мултисензорна информация.

Пример 5: “Карти Стъпка-по-стъпка и визуални линии на времето” – решаване на задачи по разгърнат модел

Целта е да се разбият сложните проблеми на управляеми стъпки, като се използва визуална последователност. Стъпките на приложението са достъпни за всеки учител. За концепции като опростяване на дробни или решаване на уравнения, се създават ламинирани карти с прости символи или изображения за всяка стъпка. След това учениците съпоставят картите със задачите на дъската или в работните тетрадки. В класната стая учителят може да има плакат с времева линия за решаване на задачи, където всяка стъпка е представена с визуално и тактилно действие (например символи от велкро, подредени по ред).

Подкрепата, необходима за учениците със СОП, включва карти с цветен код. Тя включва и вербални подсказки със символи и използва т.нар. взаимен контрол (между съученици), за да насърчи екипното учене. Този тип стратегия е ефективна,

защото разделянето на сложни задачи на малки, последователни стъпки намалява когнитивната натовареност и изгражда увереност в прилагане на процедурите.

Пример 6: Табла “Какво вече знам” – активиране на предишните знания

Целта е да се помогне на учениците със затруднения да свържат новите теми с вече познати понятия, за да се намалят бариерите пред ученето. Преди да започне да разглежда дадена тема, учителят задава насочващи въпроси, като използва картинки или реални предмети. Може да се изготви табла „Какво вече знаем“ с рисунки, снимки или правила и формули. Учениците използват това табла по време на урока, за да затвърдят връзките.

Подкрепата, необходима за учениците със затруднения в математиката, включва използването на картинки или реални предмети за провокиране на идеи. Тя позволява на учениците да посочват или избират изображения вместо да отговарят с думи и осигурява повторение и затвърждаване чрез ежедневни подгриващи “петминутки”. Тази стратегия работи, тъй като изгражда увереност, насърчава възстановяването на спомени и затвърждава предишни знания.

Диференцирането за учениците със затруднения трябва да включва:

- Използвайте устойчива визуална структура: например, диаграми с цветни кодове, ежедневни визуални графици и табла с математически понятия.
- Намалете сложността на използвания език: опростете инструкциите, повторяйте ключовите термини и подпомагайте с визуални средства.
- Предоставете възможност за избор: позволете на учениците да избират между рисуване, използване на манипулативни средства или устно обяснение.
- Включете семействата: задавайте кратки, включващи всички домашни задачи (например „Открий 3 елемента с форма на кръг в кухнята”), за да се преодолее границата между класната стая и домашната среда.

Източници и литература

1. Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.
2. Civil, M. (2007). Building on community knowledge: An avenue to equity in mathematics education. In N. Nasir & P. Cobb (Eds.), *Improving access to mathematics: Diversity and equity in the classroom* (pp. 105–117). Teachers College Press.
3. Epstein, J. L. (2011). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2nd ed.). Routledge.
4. Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. Guilford Press.
5. Sousa, D. A. (2016). *How the brain learns mathematics* (2nd ed.). Corwin Press.

Глава 4

Емоционално състояние и позитивна учебна среда



Разработена от: **LSpecPA - ЛАТВИЯ**

Student Доверието и мотивацията на учениците започват със създаването на положителни взаимоотношения и подкрепяща среда.

Когато учителят окуражава, учениците се чувстват по-сигурни и разбират, че грешките са естествена част от учебния процес. С изграждането на доверие учениците се чувстват разбрани и оценени, което увеличава желанието им да опитват - а това пряко влияе върху постиженията по всеки предмет.

Похвалата на всяка стъпка от процеса на учене (например: „Наистина си положил усилия!“) помага формирането на **нагласата за растеж и насърчава вътрешната мотивация** - желанието да се учи заради самото учене, а не само заради оценката.

Един от основните елементи на подпомагащата учебна среда е **използването на диференцирано обучение**, което означава, че задачите са съобразени с различните нива на умения. Целите и задачите стават постижими, когато учениците се чувстват способни. Когато учениците виждат собствения си напредък и си поставят лични цели (например „Тази седмица ще науча таблицата за умножение със седем“), връзката между знанията и реалния живот става по-силна.

Увереността и мотивацията не са възможни без обратна връзка - тя винаги трябва да бъде конкретна, ясна и насочена към подобрене (а не просто „добра работа!“ или „има нужда от още работа“). Учениците трябва да знаят какво правят добре и как могат да се развиват - без да се чувстват подценявани.

Емоционалната среда на учениците е един от най-важните фактори, които влияят върху тяхното здравословно състояние, академичен успех и социално развитие. Когато ученикът се чувства емоционално сигурен, приет и подкрепян, той е много по-способен да учи, да си сътрудничи и да се развива като личност.

Как да създадем позитивна емоционална среда за учениците

Основни подходи и предложения за изграждане на разбиране и емпатия към емоциите на учениците, създаване на спокойна среда, в която да се чувстват приети и насърчавани да изразяват чувствата си:

1) Грешките са нормална част от ученето

Повтаряйте, че допускането на грешки е нормално. Използвайте изрази като: „Грешките показват, че мислите - това е добър знак!“

Споделяйте примери, в които възрастните или дори вие, макар и да сте учител, допускате грешки и се учите от тях.

2) Създайте подходяща и безопасна среда

Избягвайте публичната критика - дайте на учениците възможност да поправят грешките си тихо или с помощта на връстници.

Отбелязвайте дори малките постижения - това изгражда увереност и насърчава постоянните усилия.

3) Фокусирайте се на мисловния процес, а не само на резултата

Хвалете учениците за техните разсъждения, усилия и желание да опитат.

Например: „Харесва ми как опитахте няколко различни подхода за решаване на проблема!“

4) Поставяйте персонализирани цели и следете напредъка на всеки ученик

Помогнете на учениците да си поставят малки, постижими цели - например: „Тази седмица искам да разбера делението с остатък.“ Показвайте напредъка им във времето, като сравнявате настоящите им знания с това, което са знаели преди месец - не с тези на други ученици.

5) Включвайте в часовете игри и творчески дейности

Игрите намаляват напрежението и правят ученето по-приятно.

Учениците, които се страхуват да не допуснат грешки, се чувстват по-сигурни, когато задачите са представени в игрови формат.

6) Създавайте условия за емоционален диалог

Говорете за това как се чувстват учениците, когато учат математика - дали изпитват притеснение, радост или гордост от постигнатото.

Използвайте карти с емоции или бързи ежедневни проверки, като питате: „Как се чувстваш днес по отношение на математиката?“

7) Демонстрирайте увереност

Покажете на учениците, че вярвате в техните способности: „Знам, че можеш да се справиш с това - ти и преди си правил нещо подобно!“

Положителният тон на учителя може да бъде мощна форма на подкрепа.

Позитивна обратна връзка

По време на учебния процес ролята на учителя е не само да поправя грешките или да възпира неподходящото поведение, но и да забелязва и подсилва положителните действия: да хвали верните отговори, адекватното поведение, положителните емоционални реакции и честните усилия.

От съществено значение е учителят да предоставя **незабавна обратна връзка** за това, което учениците правят. Мотивацията и ангажираността на учениците могат да бъдат значително подобрени чрез коментиране на техния напредък в ученето. Това трябва да се прави конструктивно, като се използват прости стратегии и се помни, че такава обратна връзка действа като **стимул за развиване на активността на учениците**.

Без обратна връзка няма да има напредък в ученето (Ruskule, 2022).

Ruskule препоръчва да се използват различни стратегии за осигуряване на положителна обратна връзка, при които не само учителят дава обратна връзка на учениците, но и учениците си дават обратна връзка помежду си. Тези стратегии включват:

- генериране на идеи;
- избор
- изграждане на разбиране
- наблюдение на учебния процес
- коригиране на грешките
- проверки на знанията
- обобщаване на знанията
- творческо прилагане на знанията
- взаимна оценка
- самооценка (Ruskule, 2022).

Позитивна социално-емоционална среда

Училищата прилагат социално-емоционалното обучение (СМО) като процес, чрез който учениците развиват умения да разбират себе си (разпознаване и управление на собствените си емоции, мисли и поведение), да разбират другите (проявяване на съпричастност и приемане на гледната точка на другите), да изграждат положителни взаимоотношения с връстници и възрастни и да вземат отговорни решения.

Всички тези умения са в основата на целенасоченото учене и намаляват риска от бягство от училище. Вече повече от две десетилетия ефективността на този подход е доказана по целия свят. В училищата, в които активно се практикува СМО, учениците показват по-високи академични постижения, по-малко поведенчески и психични проблеми и допринасят за по-позитивен училищен климат. В дългосрочен план тези млади хора са по-успешни в живота.

Важно е да се отбележи, че тези умения трябва да се развиват целенасочено от ранна възраст (Skola2030, 2020).

Благополучие и психоемоционално здраве

Благополучието или доброто психоемоционално здраве е динамично състояние, при което хората могат да реализират своя потенциал, да развиват способности, да укрепват умения и да се справят с ежедневиия стрес.

В контекста на училището благосъстоянието означава:

- активно и осъзнато участие в академични и социални дейности;
- силно чувство за положителна идентичност, способност за управление на мислите и емоциите, самооценка, лична ефективност и чувство за автономност (самостоятелност);
- създаване и поддържане на положителни и подкрепящи взаимоотношения с учители и съученици;
- чувство за сигурност, значимост и уважение;
- усещане за принадлежност към класа и училището (ЕЕА, 2024).

Образованието и социално-емоционалната среда в училище

Образованието не е само преподаване на знания и умения - то е и създаване на благоприятна и сигурна среда, в която учениците могат да учат и да се развиват като личности. Училището не е само място за академично обучение; то е и жизненоважно пространство за социалното и емоционалното развитие на младите хора. Децата и юношите прекарват значителна част от живота си в училище и това отнежда на училищата роля в насърчаването и защитата на тяхното благосъстояние.

Учениците, които се чувстват в безопасност, подкрепени и добре адаптирани в училищната среда, е по-вероятно да постигнат академичен успех и добро личностно развитие. Те участват по-активно в ученето, изграждат здрави взаимоотношения с връстници и учители и са по-добре подготвени да посрещнат предизвикателствата на живота и да се възползват от бъдещите възможности.

Академичните постижения на учениците са силно повлияни от социално-емоционалната среда по време на учебния процес. Положителният климат в класната стая е едно от ключовите условия за успешно обучение по математика - той насърчава любопитството, интереса и активното участие на учениците.

Създаването на благоприятна социално-емоционална среда е пряка отговорност на учителя. Учителят планира и ръководи учебния процес, подбира методите, определя как да ангажира учениците и избира подходящи видове задачи и дейности.

За учениците със затруднения в ученето е особено важно предварително да са наясно какво ще се случи по време на часа - какво ще се прави в началото, какво следва, какви видове задачи и дейности да очакват. Добре структурираният и предвидим урок по математика помага за намаляване на стреса, насърчава положителното отношение към ученето и подпомага развитието и овладяването на математическите умения.

Един от ефективните начини за осигуряване на положителна социално-емоционална среда и насърчаване на активното участие на учениците в уроците по математика е играта. Игрите предлагат увлекателен и достъпен подход за изучаване и затвърждаване на основните математически умения. Те спомагат за затвърждаване и задълбочаване на разбирането - особено за учениците със затруднения в ученето - като правят обучението по-достъпно, интерактивно и мотивиращо.

Пример: Игра за повишаване на математическите умения - „Числа и действия с тях“ (вижте таблото за игра на фигура 1; вижте описанията на цветно кодираните действия на фигура 2)

Цел: Затвърждаване на способността за извършване на бързо и точно смятане наум.

Задачи: Затвърждаване на разбирането на понятията сбор, разлика, произведение и частно; развиване на умения за сътрудничество; насърчаване на търпението и вземането на решения.

Необходими материали: зарче, игрални фигури за придвижване по дъската (напр. капачки от бутилки, блокчета LEGO и др.)

Правила и описание: играта е предназначена за 2 до 6 играчи. Всеки участник получава карти с числа. Учителят казва задачата (например 2×5 ; $81 - 4$; $90 \div 3$; $43 + 15$ и т.н.). Играчът, който пръв вдигне правилната карта с число съответстващо на отговора на задачата, започва играта. Играчите избират жетони, с които да работят на дъската. Първият играч хвърля зарчето. Ако хвърли 1 или 6, той може да хвърли отново, след като завърши хода си. Ако играчът попадне на цветно квадратче, той трябва да реши наум математическа задача, която съответства на операцията, посочена в цветното квадратче. Играта продължава следващият играч. Победител е този, който пръв достигне 100.

Ползи: чрез играта учениците подобряват уменията си за сътрудничество, научават се да реагират адекватно както на успехи, така и на неуспехи, и изграждат търпение. В същото време математическите им способности се усъвършенстват и укрепват в лишена от стрес, ангажираща и подкрепяща среда.

Фиг.1 Игрално поле

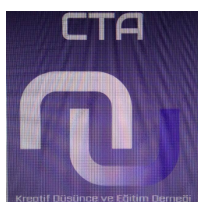
100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Фиг 2. Описание на действията, свързани с цветните квадратчета

	Раздели даденото число на 3 и премини към частното.
	Извади 10 от даденото число и премини към разликата.
	Умножи даденото число с 5 и премини към произведението.
	Добави 2 към даденото число и премини към сбора.
	Прескачаш един ход.

Глава 5

Случаи от практиката и примери от реалния живот



Разработена от: **CTA - Турция, АСОЦИЦИЯ ДИСЛЕКСИЯ - БЪЛГАРИЯ, GEDONSOFT - Германия, LTGM - Румъния**

СЛУЧАЙ 1 – Преподаване на дроби чрез визуализация

 **Наблюдение:** Ученик от 7-ми клас се затруднява със събирането или изваждането на дроби; затруднява се да намери общ знаменател. Например, извършва събирането по този начин $1/2 + 1/4 = 2/6$. Смята вербалните обяснения за трудни и все още няма ясна представа за дробите.

 **Цел:** Да се помогне на ученика да разбере дробите чрез конкретни и нагледни методи, да коригира погрешни схващания и да може да извършва аритметични действия с дроби.

 **Приложение в класната стая:** „Работилница за дроби с Лего и хартия“

Стъпки:

- 1) Раздайте на учениците блокчета Лего с различна дължина, като всеки цвят е една дроб.
- 2) Изрежете кръгове от цветна хартия и ги разделете на равни части (половини, четвъртини, осмини и т.н.).
- 3) Учениците моделират дроби, като съгват и комбинират частите от кръга (напр. половина, четвъртина).
- 4) Изпълнете нагледно „ $1/2 + 1/4$ “ с конкретни модели, след което го представете с дроби. Решете задачата.

Допълнителна дейност “Разделяне на пица” – Изрежете няколко големи кръга (пици) от картон. Разрежете кръговете на различен брой равни сектори (4, 6, 8 и т.н.) Учениците използват “парчетата пица”, за да извършват указаните действия с дроби (напр. “ $2/4 + 1/4 = ?$ ” или “ $1/8 + 3/8 = ?$ ”).

 **Включване на семейството:** “Дробите в кухнята”

Предложени дейности:

- Изберете рецепта за бисквитки; изчислете дробните мерки на съставките.
- Използвайте водни чаша, за да демонстрирате пълненето на $1/2$ или $1/4$ от нея.
- Обсъдете дробите, като нарежете плодове (ябълки, портокали) у дома.



Оценяване:

- Накарайте ученика да извършва операции с дроби с помощта на визуални карти и да преброи верните отговори.
- Сравнете резултатите преди и след теста (напр. от 45% до 80% успех).

- Ученикът рисува и разказва своя собствена история с дробни (напр. „Моята история с половин торта“).

СЛУЧАЙ 2 – Решаване на проблеми на база предварителни знания

 **Наблюдение:** Ученикът обръква реда на действията в многостъпковите задачи, затруднявайки се да реши дали да използва действието събиране или умножение, за да се справи със задачата. Избягва да решава текстови задачи.

 **Цел:** Да се даде възможност на ученика да прилага операциите в правилния ред, като ги свързва с ежедневието; повишаване увереността му в решаването на проблеми.

 **Приложение в класната стая:** „Изготвяне на постъпков план за пазаруване“

Процес на изпълнение:

- Създайте пазарна среда (играчки с етикети, книжни пари).
- Проблем: „Ема купи 3 кг ябълки. Цената на килограм ябълки е 5 лв. Ема е получила отстъпка от 1 лв. Каква сума е платила?“
- Ученикът осъзнава чрез решаването на тази задача, че действието умножение се извършва преди другото действие – изваждане.

Допълнения:

- Учениците пишат свои собствени сценарии за пазаруване.
- Учениците се редуват като продавачи; създават ситуации, изискващи прилагане на наученото.

 **Включване на семейството:** игра “Семеен магазин”

Дейности:

- Поставете етикети с цени на домашните вещи; родителят е в ролята на продавач, а детето „пазарува“.
- Родителят-продавач иска детето да пресметне колко ще му струва “покупката” и какво ресто трябва да получи, като следи за правилността на изчисленията.

 **Оценяване:**

- Определете процента на правилно извършените изчисления от ученика (напр. от 40% до 80%).
- Обърнете внимание какви грешки допуска и в кои стъпки на решаване на задачата.
- Запишете честотата на прилагане у дома, като използвате формуляр за наблюдение.

СЛУЧАЙ 3 – Повишаване на мотивацията чрез геймификация

 **Наблюдение:** Ученикът не желае да участва в час по математика, защото, според неговите думи било скучно. Предава непълни домашни и идва неподготвен за часа, не взема участие по време на часа и не участва в груповите задачи.

 **Цел:** Да се повиши интересът на ученика към математиката; да се насърчи участието му по време на час и да се подобри качеството и количеството на представените домашни работи.

 **Приложение в класната стая:** “Математическа игра”

Инструменти:

- Дигитални платформи, напр. “Classcraft” или “Prodigy”.
- “Тетрадка с математически задачи” (дигитална или в хартиен вариант).

Задачи:

- “Решаваш определен брой задачи в три последователни дни – печелиш 5 звезди.”
- “Обясняваш задача на приятел/съученик – получаваш стикер “помощник”.”

Система награди:

- Според броя на получените звезди в клас може наградата да е освобождаване от домашни за определено време или право да сменят мястото в класната стая

 **Включване на семейството:** “Домашно табло за задачи”

Дейности:

- Семейството изработва седмична програма, като определя всеки ден колко задачи и от какъв вид трябва да реши детето. В случай на изпълнение детето получава звезди. (напр. 3 задачи = 1 звезда).
- В края на седмицата, според броя получени звезди, се определя вида на наградата (напр. гледане на семеен филм, допълнително време за игра и т.н.).



Оценяване:

- Сравнете процентите на успеваемост преди и след дейността.
- Обърнете внимание дали изпълнението на домашните работи се е увеличило и с колко процента.
- Поставете стикер (напр. усмихнат емотикон), ако детето взема участие в час. Това определено създава настроение и повишава мотивацията.

СЛУЧАЙ 4 – Изучаване на геометрия с добавена реалност



Наблюдение: Ученикът се затруднява да разпознава 3D формите на призми, кубове и др. и няма представа какво точно представлява обема на дадена фигура.

 **Цел:** Да се помогне на ученика да различава 3D форми с помощта на виртуална реалност и да разбере как се намира обемът на фигурите.

 **Приложение в класната стая:** Използване на приложението “Merge Cube”

Стъпки:

- На мобилно устройство, използвайки приложението “Merge Cube” разгледайте различни 3D фигури - призми, сфери или пирамиди.
- Учениците наблюдават формите във виртуална среда от различен ъгъл.
- За всяка фигура попълват работен лист с отговори на въпроси, например: Колко върха има фигурата? Колко стени? и др.

Допълнителни дейности:

- „На лов за геометрични фигури“ – Учениците търсят фигури, обозначени с AR, и описват техните характеристики.

Включване на семейството: “Домашна 3D задача”

Дейности:

- Учениците с помощта на другите членове на семейството събират различни 3D предмети с форма на изучаваните фигури (напр. кутии от мляко, кенчета, топки и др.).
- Учениците поставят етикети на събраните предмети, отговарящи на формата - напр. “правоъгълна призма”.

Оценяване:

- Наблюдава се нарастване на успеха с 60%.
- Ученикът подготвя презентация за различните геометрични форми на таблета си.
- Напредъкът се показва чрез предварителни и последващи графики.

СЛУЧАЙ 5 – Игрови подход, подходящ за ученик с дефицит на вниманието по математика

 **Наблюдение:** Ученикът не може да се съсредоточи в час, лесно се разсейва, оставя задачите недовършени, играе си с моливи или други предмети и се затруднява да се фокусира върху урока.

 **Цел:** Да се даде възможност на ученика да поддържа вниманието си по-дълго чрез физическо движение и геймифицирани дейности, изпълнявайки задачите под формата на игра.

 **Приложение в класната стая:** игра „Математически станции“

Станции:

- **Събиране на числа:** В купа поставете листчета с написани задачи и помолете ученика да изтегли едно от тях. След като прочете задачата трябва да каже какъв е резултатът.
- **Игра с цветни зарове:** Ученикът хвърля заровете и извършва операции с числата.
- **Задача с пъзел:** Сглобява частите, за да прочете и реши задача.

Правила:

- Всяка станция е с продължителност 5 минути.
- Звънец сигнализира смяната на станцията.
- На всяка станция се присъждат звезди (точки).

 **Включване на семейството:** “Семейна математическа 5-минутка”

Примерни игри:

- Игра за бързо решаване на задачи: „Колко задачи можете да решите за 1 минута?“
- Търсене на скрити числа: За да намерите скритите числа трябва да извършите действията събиране, изваждане, умножение или деление.

Оценяване:

- Отчитайте колко звезди, събрани в игрите е получил на края на седмицата.
- Записвайте продължителността на ефективната работа на учениците (интервали от 5–10 минути).

- Сравнявайте отделеното време за решаване на задачите.

СЛУЧАЙ 6 – Съпоставяне на понятия за билингвални ученици



Наблюдение: Ученикът греша математическите термини на двата езика, като не разпознава, че понятията „правоъгълник“ и „прямокутник“ имат едно и също значение.



Цел: Да се даде възможност на ученика да разбира и използва математически понятия и на двата езика, като ги съпоставя.



Приложение в класната стая: „Двуетичен речник на термините и карти за съпоставяне“

- Пишете термини както на официалния език, така и на майчиния език на ученика, като предоставяте и визуална опора.
- Играйте игра с карти „Открий еднаквите“ за съпоставяне на термините на двата езика.
- Ако има повече билингвални ученици в класа, групирайте ги, за да си помагат взаимно.



Участие на семейството: “Домашен лов за понятия”

- Семейството подготвя флаш-карти с понятията на двата езика.
- Идентифицирайте математически термини в телевизионни предавания или книги, като ги запишете в тетрадка



Оценяване:

- Проведете двуетичен тест за разпознаване на термини.
- Измерете честотата на правилното използване на понятия и на двата езика.

СЛУЧАЙ 7 – Multisensory approach for teaching the multiplication tables



Наблюдение: Ученик от 2-ри клас изпитва големи трудности при изучаването на таблицата за умножение. Той е успял да научи наизуст таблицата за 1 и за 10, без да е наясно какво точно означава умножение. И тъй като му е трудно да запомни нещо, което не разбира, той се сблъсква със сериозно препятствие. За да му помогне, учителката му позволила да използва ламиниран лист хартия с таблицата за умножение. В същото време тя предупредила родителите, че материалът става все по-труден, включва умножение на многоцифрени числа и ако детето не научи добре таблицата, няма да може да се справи.



Цел: Да се помогне на ученика да разбере значението на умножението и да научи таблицата за умножение чрез прости помощни средства и мултисензорен подход.



Приложение в класната стая: “Бързо събиране и изваждане по групи”

Стъпки:

- **Упр.1:** Разделете класа на двойки. Подредете всички деца в редица, като оставите по малко място между двойките.

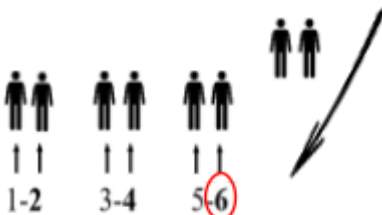


Започват да броят: 1, 2, 3, 4, 5, 6..., като първият в двойката казва числото тихо (шепнешком), а вторият - силно, така че "2...4...6..." се чуват ясно от всички.



1-2 3-4 5-6 7-8...

Учителят моли първите три двойки да излязат напред и казва: „Тук имаме 3 групи от по 2; колко ученици имаме?“



Follow the same scheme with groups of 3, 4, 5 students...

• **Упр. 2:** Бързо събиране по групи. Подгответе карти със събиране на равни числа, например $5+5+5=?$ или $9+9+9+9=?$ и т.н. Учениците трябва да изчислят възможно най-бързо. Учителят може да използва таймер, за да засече времето.

След няколко подобни изчисления използвайте друг комплект карти, на които са написани същите изчисления, но с умножение $3 \times 5=?$; $4 \times 9=?$ и т.н. Регистрирайте времето отново.

Използвайки някои насочващи въпроси, учителят помага на учениците да заключат, че използвайки умножение, можем да изчислим сбора на равни числа много по-бързо.

• **Упр.3:** Представяне на таблицата за умножение по Питагор. На всеки ученик се предоставя празна мрежа. Учителят обяснява какво трябва да се напише във всяка клетка, например след реда с числото 6 и колоната с числото 6, те се събират в клетка, където трябва да се напише резултатът от 6×6 .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Учениците първо се молят да попълнят диагоналните клетки (1×1 ; 2×2 ; $3 \times 3 \dots$) – могат да го направят заедно, като използват събиране, ако не знаят отговора (например $2+2=4$; $3+3+3=9 \dots$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										

За да направи тази дейност по-интересна и ангажираща за учениците, може да се използва играчка количка. Тогава обяснението може да бъде,

че едната кола се движи по ред „6“, другата по колона „6“, а в точката на пресичане (където двете коли се срещат) можем да намерим резултата.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2		4								
3			9							
4				16						
5					25					
6						36				
7							49			
8								64		
9									81	
10										100

След това учениците се помолят да попълнят първия ред и първата колона (умножение по 1). Учителят ги моли да обърнат внимание на факта, че $1 \times 3 = 3 \times 1$.

Следващата стъпка е да се попълни десетият ред и колона (умножение по 10), а след това всеки ученик трябва да попълни резултатите, които знае.

Много е мотивиращо за децата, когато виждат, че има все по-малко празни клетки.

Когато всички клетки от таблицата за умножение бъдат попълнени, таблицата за умножение е научена.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Учениците може все още да използват листа за известно време, за да си помагат, но повечето от тях много скоро ще се чувстват достатъчно уверени, за да умножават без него.

Допълнителна дейност: “Примери от реалния живот”

След като учениците се запознаят с принципа на умножението, учителят може да задава лесни и интересни въпроси, като например: Колко крака имат 6 крави, 8 кокошки, 5 магарета и т.н. или колко чинии трябва да има на масата, ако има 7 гости и всеки гост се нуждае от три чинии.



Включване на семейството: “Настолни игри с умножение”

Предложени дейности:

- Подгответе карти (може да са с различни цветове) със задачи за умножение, написани от едната страна, и отговора от другата. Детето отваря карта на случаен

принцип, прочита задачата и трябва да каже отговора възможно най-бързо. Ако не си спомня, обръща картата и проверява. Целта е да се отговорят на колкото се може повече задачи за дадено време (например 3 минути). Ако искате да включите движение, можете да свържете отговора с действие. Например, $2 \times 3 = 6$, скок шест пъти и т.н.

- За проверка на таблицата за умножение до 6 могат да се използват два зара. Детето хвърля заровете. Ако единият покаже 4, а другият 6, то трябва да отговори на въпроса колко е 4×6 и така нататък.

- Има много приложения и онлайн игри, които могат да се използват за упражнения.

- Някои връзки:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=coolfuture.kingofmultiplications&hl=bg>

<https://wordwall.net/bg-bg/community/%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B0%D1%82%D0%B0-%D0%B7%D0%B0-%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5>



Оценяване:

- Нека ученикът самостоятелно изработи карти с таблица за умножение.
- Нека реши няколко задачи за умножение (минимум 20). Оставете го да работи самостоятелно. Запишете времето и проверете процента на верните отговори.
- След известно време направете подобна проверка отново - дайте същия брой задачи; запишете времето и процента на верните отговори и сравнете с предишния резултат, за да регистрирате напредъка

СЛУЧАЙ 8 – Преподаване на събиране и изваждане до 10



Наблюдение: В края на 1-ви клас ученикът не може да разбере значението на събирането и не знае как да го извърши; дори когато трябва да събере 1, му е трудно и се чувства объркан. Момчето се опитва да избягва всякакви дейности (дори игри), които изискват използване на математика, често се оплаква от главоболие и не иска да ходи на училище в дните, когато има часове по математика.



Цел: Да се помогне на ученика да се научи да събира числа, използвайки нагледни помагала и примери от ежедневието. Използване на средата /в училище и/или у дома/, за да се обясни значението на понятието събиране и да се подобри увереността на ученика при решаване на задачи



Приложение в класната стая: “Колко предмета?”

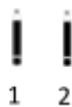
Стъпки:

- **Упр.1: Броене от 1 до 10 и събиране с 1**

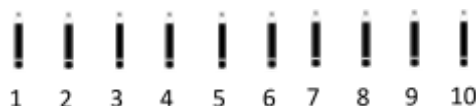
Децата обикновено се учат да броят от 1 до 10 достатъчно рано (преди да започнат училище), но много от тях го правят автоматично, без да разбират истинското значение на количеството. Помолете децата да броят от 1 до 10 по следния начин:

- Първото дете казва „едно“ и поставя един молив на масата; след това поставя под молива цифрата 1 (може да бъде изрязана от картон, моделирана с пластилин или пластмасова).

- Второто дете казва „две“ и поставя друг молив на масата, а под него цифрата 2.



- Продължете, докато имате всичките 10 молива на масата със съответната цифра под всеки от тях.



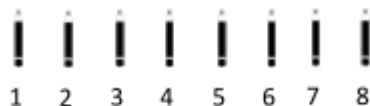
- Обърнете внимание на децата върху факта, че с всеки добавен молив, броят на моливите на масата се променя и те стават ПОВЕЧЕ, защото всеки ученик добавя по един молив. А добавяйки един молив, ние всъщност броим от 1 до 10. Така че, добавяйки един, стигаме до следващото число в реда.

- Децата вече са готови да отговорят на въпрос: „Ако имате 5 молива и добавите още един, колко молива ще имате?“ Задайте на всяко дете в групата по един такъв въпрос, за да сте сигурни, че е разбрало механизма на добавяне на 1. В началото използвайте само въпроси за моливи, тъй като те вече имат ментален образ на моливи на масата. В един момент можете да премахнете моливите и да продължите с подобни въпроси: „Ако имате 3 ябълки (6 книги, 9 играчки...) и добавите още една, колко ябълки (книги, играчки...) ще имате?“

- След като това е разбрано, може да напишете няколко задачи от вида: $3+1=?$; $7+1=?$...

• Упр.2: Броене назад от 10 до 1 и изваждане по 1

- Процедурата е същата като в Пример 1, но в обратен ред от 10 до 1, като всеки път се вади по един молив.



.....



- Обърнете внимание на децата върху факта, че всеки път, когато извадят молив, броят на моливите на масата се променя и те стават ПО-МАЛКО. И като

изваждаме моливи един по един, всъщност броим от 10 до 1. Така че, като изваждаме един, стигаме до предишното число в реда.

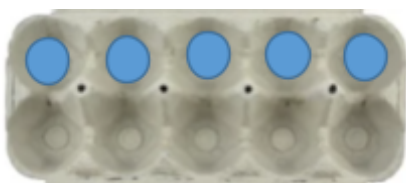
- Задайте на всяко дете въпрос, например: „Ако имате 6 молива и извадите един, колко молива ще имате?“ В началото използвайте само въпроси за моливи и продължете с подобни въпроси: „Ако имате 5 ябълки (10 книги, 8 играчки...) и извадите една, колко ябълки (книги, играчки...) ще имате?“

След като е разбрано, можете да напишете някои задачи, например: $4-1=?$; $9-1=?$...

Можете да използвате същата схема със събиране/изваждане на 2, 3,...

Забележка: Преминете към следващата стъпка само след като сте сигурни, че предишната стъпка е добре разбрана и автоматизирана.

• Упр. 3: Колко трябва да добавите, за да станат 10?



- Подгответе кутия с десет „клетки“ (можете да използвате кутия за яйца с десет „дупки“). Нека децата преброят „дупките“, за да са сигурни, че са десет.

- Поставете по едно топче (или друг малък предмет) в пет от дупките..

- Попитайте: Колко още топки трябва да добавите, за да получите 10? (Ако е необходимо, обяснете, че все още има пет празни „дупки“, което означава, че трябва да добавят още пет топки. Напишете на дъската:

$$5 + \square = 10 \rightarrow 5 + 5 = 10$$

- Направете същото с различен брой топки/празни „дупки“. Нека учениците използват кутията за яйца, докато се почувстват достатъчно уверени, за да решат задачата без визуална подкрепа.

- Разбирането на тази операция (колко още ни трябва, за да получим 10) е много важно, преди учениците да се запознаят със събирането и изваждането с прегрупиране.

Допълнителна дейност: “Пътуване с асансьор“

- Използвайте блокчетата Jenga или елементи Lego, за да построите 10-етажна сграда. Номерируйте етажите от 1 до 10.

- Обяснете на учениците, че асансьорът ще се движи нагоре и надолу, започвайки от различен етаж, и те трябва да изчислят до кой етаж ще ги отведе. Например: „Вие сте на етаж 2, асансьорът се качва 3 етажа нагоре. До кой етаж ще стигнете?“ и те трябва да изчислят $2 + 3 = 5$. Ако ученикът не се чувства достатъчно уверен, може да преброи етажите.



- По същия начин асансьорът може да слезе, което ще бъде представено чрез изваждане.



Включване на семейството: „Събиране и изваждане в ежедневните дейности“

Предложени дейности:

- Използвайте различни настолни игри, които изискват броене, изчисляване на точки, сравняване на резултати (напр. Не се сърди, човече). Можете да използвате домино плочки. Обърнете внимание на детето, че всяка плочка е разделена на две полета. Нека детето преброи плочките в първото поле и запише броя им, а след това повторете същото с точките във второто поле. Нека запише задачата и я реши. С помощта на две зарчета можете да съставите и прости задачи за събиране и изваждане.

- Когато се разхождате с детето си, събирайте - коли, хора, седнали на пейки, т.е. всичко, за което можете да се сетите.

- Използвайте различни домакински дейности, за да покажете на детето, че математиката е навсякъде около нас и ние постоянно извършваме различни аритметични действия, дори когато не го осъзнаваме. Когато давате инструкции, използвайте думи, които често се срещат в задачите: „ДОБАВИ две чинии на масата.“ „Донеси ОЦЕ три вилици.“ и т.н.

- Погледнете през прозореца към паркинга пред жилищната сграда. Пребройте с детето си колко коли има на паркинга. Наблюдавайте известно време. Пристига нова кола - това е добавяне (+ 1 кола; колко са?); две коли си тръгват - това е изваждане (- 2 коли; колко са останали?) и т.н.

- Има много онлайн ресурси, които могат да се използват за упражнения както в училище, така и у дома. Някои връзки:

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.doli.scitanie&hl=bg>

- <https://youtu.be/ebQX7uQ6Zak?si=OI7FXJriUN8JfptN>

- <https://wordwall.net/resource/24904116>

- <https://wordwall.net/resource/2844635>

- Добра игра за усвояване на специфичните термини, свързани с действията събиране и изваждане: <https://wordwall.net/resource/60749590>



Оценяване:

- Накарайте ученика да реши няколко задачи за събиране и изваждане до 10 (минимум 20). Оставете го да работи самостоятелно. Запишете времето и проверете процента на верните отговори. Обърнете внимание какви грешки е допуснал/а.

- Ако е необходимо, обяснете отново какво според вас не е било добре разбрано.

- Общувайте със семейството и коментирайте поведението на детето у дома при решаване на задачи.

- След известно време направете отново подобна проверка - дайте същия брой задачи; запишете времето и процента на верните отговори и сравнете с предишния резултат, за да регистрирате напредъка.

СЛУЧАЙ 9 – Преподаване на математическите понятия “периметър” и “лице”



Наблюдение: Ученикът има затруднения с разбирането на математически понятия, особено тези, свързани с геометрията. Той е научил определения на понятията, но това не му помага при решаване на задачите; не е в състояние да приложи теоретичните знания при решаване на математически задачи.



Цел: Да се помогне на ученика да разбере значението на понятия като „периметър, площ, обем“, да ги свърже със съответните формули и да се научи как да ги използва за решаване на задачи чрез примери от реалния живот и практически опит.



Приложение в класната стая: “Измери и пресметни”

Стъпки:

• **Упр.1: Измерване на дължина.**

Измерването е ключово умение в геометрията. Разделете класа на двойки (групи от по 2). Дайте на всяка двойка кълбо прежда.

1) Всяко дете трябва да отреже въже с дължина една педя - когато приключат, двете деца сравняват дължините на въжето, които са отрязали. Заключение: те не са съвсем равни, защото педята на всеки е с различна дължина. Фут не е точна мярка. За да измерим точно, използваме стандартни мерни единици - метър, сантиметър, милиметър и др. (Ако учителят сметне за подходящо, тук може да говори за преобразуване на различни единици за дължина: метри в сантиметри или сантиметри в милиметри и др.)



2) Децата са помолени да отрежат три въжета с абсолютно същия размер като дадено. Учителят наблюдава как децата го правят - дали започват да измерват отначало или не (което много често може да се наблюдава, когато детето има проблем с измерването), за да коригира и да обясни/покаже как трябва да се направи. Наблюдавайте отново, за да видите дали детето е разбрало, и след това го оставете да го направи самостоятелно.



Неправилно



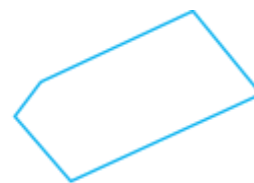
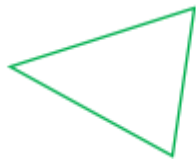
Правилно

3) Този път децата са помолени да използват линейка или ролетка, за да измерят и отрежат въже с дадена дължина.

• **Упр 2: Понятието “периметър” (обиколка)**

1) Учителят обяснява понятието „обиколка“ – Обиколката е сумата от дължините на всички страни на фигурата. Намираме я чрез събиране. Същото е като да обиколиш фигурата, като започнеш от единия ъгъл и вървиш по всички страни, докато стигнеш до същия ъгъл.

2) Всяко дете получава лист хартия с нарисувани различни фигури. Задачата е да измери (с помощта на линейка) дължината на страните на фигурите и да изчисли обиколката. Накрая проверете получените резултати и ги сравнете. Направете необходимите корекции и, ако е необходимо, дайте допълнителни обяснения/примери.



3) Практическа задача: Децата са помолени да намерят периметъра на черна (бяла) дъска, на лист хартия, на класната стая и т.н. Могат да се предложат и някои по-практически задачи, като например „Нашият училищен двор е правоъгълник с ширина 90 м и дължина 130 м. Колко метра метална ограда са ни необходими, за да оградим целия двор?“

• Упр.3: Понятието „лице“ (площ)

1) Учителят обяснява понятието „площ“ – Площта е частта от равнината, затворена между страните на фигурата. В зависимост от фигурата използваме различни формули, но всички те са базирани на умножение. (Учителят може да обясни формулите за изчисляване на площта на различни фигури, в зависимост от оценката на учениците.) Същото е като боядисването на стена – покрива се цялата площ на стената с боя.



2) Всяко дете получава лист хартия с нарисувани правоъгълници с различни размери (дължина и ширина). Задачата е да се измери (с помощта на линейка) дължината на страните на всяка фигура и да се изчисли нейната площ. Накрая проверете получените от децата резултати и ги сравнете. Направете необходимите корекции и, ако е необходимо, дайте допълнителни обяснения/примери.

3) Практическа задача: Децата се приканват да намерят площта на стените на класната стая, като първо измерят дължината и ширината на всяка стена, а след това да изчислят колко боя да купят, ако за един квадратен метър им е необходим половин килограм.

Допълнителна дейност: „Периметър или лице“

След като учениците са разбрали понятията периметър и лице, учителят може да организира състезание. Класът се разделя на двойки или групи от по 3 души. Всеки отбор получава работен лист с няколко различни фигури и инструкции, като например: „Отбележете периметъра на правоъгълника. Посочете лицето на триъгълника...“ (Да се отбележи периметърът означава да се очертая фигурата върху контура; да се посочи лицето означава да се оцвети цялата фигура, както е в примера.)



Включване на семейството: “Практически задачи”

Предложени дейности:

- Родителите могат да предложат подобни задачи от ежедневието, като тези, предложени по-горе.

Оценяване:

- Нека всеки ученик състави поне две задачи за намиране на обиколката и лицето на фигури и да ги предложи на съучениците си.
- Подгответе работен лист с 3-5 задачи за измерване и намиране на обиколката и лицето на различни фигури. Ученикът ги решава самостоятелно. Запишете времето и проверете процента на верните отговори.
- След известно време направете подобна проверка отново - дайте същия работен лист със задачи (само променете числата); запишете времето и процента на верните отговори и сравнете с предишния резултат, за да регистрирате напредъка.

Източници и литература:

1. Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
2. Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets*. Jossey-Bass.
3. OECD. (2021). *Teachers and Leaders in VET*. <https://doi.org/10.1787/59d4fbb1-en>
4. Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers*. Routledge.
5. Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom*. ASCD.
6. Polya, G. (1957). *How to Solve It*. Princeton University Press.
7. Van Garderen, D. (2006). “Spatial Visualization and Mathematical Problem Solving,” *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 496–506.
8. OECD. (2023). *Education Policy Outlook*. <https://www.oecd.org/education/policy-outlook/>
9. National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Catalyzing Change in Middle School Mathematics*.
10. Papert, S. (1993). *The Children’s Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. Basic Books.
11. Rose, D. H., & Dalton, B. (2009). “Learning to Read in the Digital Age,” *Mind, Brain, and Education*, 3(2), 74–83.

В последно време учителите в Румъния започват да обръщат повече внимание на различните стратегии за преподаване на математика. Ние, партньорите по проекта, съставихме серия от практически примери за това как основни математически понятия могат да бъдат преподавани на ученици от началното училище със специални образователни потребности (СОП), включително такива с обучителни затруднения, аутизъм, дискалкулия или говорни и езикови потребности. Тези стратегии са носители на характеристиките за достъпност, ангажираност и развитие на математически умения.

1) Съотнасяне количество - числа и броене

Концепцията, която трябва да се преподава, е разбирането на числата и количеството. Стратегията, която учителят може да използва, се нарича мултисензорни „кутии с числа“.

Необходими материали: Кутии за обувки, обозначени с 1–10, в които са поставени съответния брой дребни предмети (напр. 3 колички, 7 кубчета и т.н.).

Дейност: Учениците съпоставят карти с числа с правилните кутии.

Адаптиране: Използвайте тактилни предмети за ученици с нарушено зрение или карти с картинки за невербални ученици.

Стратегията е ефективна, защото свързва символите на числата с реални количества и позволява визуално, тактилно и вербално взаимодействие.

2) Събиране и изваждане:

Концепцията, която учениците трябва да усвоят, е събиране и изваждане. Стратегията, която може да се използва от учителя, се нарича „Математически истории с изчисления“.

Учителят създава кратка история: „3 мечки отидоха в гората. Към тях се присъединиха още 2. Колко са сега?“

Учениците разиграват историята, използвайки броене на нарисувани мечета или играчки.

След като учениците решат задачата, тя може да бъде разширена с визуални рамки за равенства: $3 + 2 = ?$, като се използват картинки и символи.

Адаптиране:

- Ако ученикът има говорни/езикови затруднения, учителят може да използва структурирани модели на изречения.
- Учителят може да предостави числови линии, или предмети (например пръчици), с помощта на които детето да брой и пресмята.

3) Единици и десетици

Концепцията, преподавана тук, е една от най-важните в математиката, т.е. разбиране на десетици и единици.

Стратегия: изграждане на десетица от блокчета

- Използвайте сламки, LEGO или мъниста, групирани в десетици и единици.
- Учениците физически свързват 10 сламки, за да разберат смисъла на понятието „десетица“.
- Попитайте: „Колко десетици има в числото....?“ „Колко единици?“ след това запишете числото.

Когато учителят използва визуални + практически методи, това подпомага усвояването на понятията и е особено полезно за ученици с дискалкулия или други обучителни затруднения.

4) Време (познаване на часовника)

Концепцията за определяне на времето до час и половин час е много важна. Стратегията, която учителят може да използва, е интерактивна игра за съпоставяне на часовници.

- Учениците съпоставят аналогови и дигитални циферблати с дейности от ежедневието (напр. обяд = 12:00).

- Използвайте големи учебни часовници, стрелките на които могат да местят на ръка.

- Въведение с имитация за целия клас: „Покажете ми 3 часа!“

Адаптацията, която може да се направи за ученици с аутизъм, е да се използват визуални графици, базирани на рутина, за да се свърже времето с ежедневните дейности.

5) Измерване и сравняване

Концепцията, преподавана в този случай, е сравняване на дължина или тегло. Учителят може да използва проста стратегия, наречена задача „Измерете класната стая“.

- Дайте на учениците хартиени ленти или кубчета, за да измерят чиновете, книгите или дори обувките си.

- Използвайте език за сравнение „по-дълги/по-къси“, „по-тежки/по-леки“, „по-дебели/по-тънки“.

Стратегията може да има няколко адаптации:

- За двигателни затруднения: използвайте измервателни пръчки с фиксирана дължина.

- За езикови затруднения: използвайте картинни подсказки или AAC (допълваща и алтернативна комуникация) дъски със символи.

6) Форми и пространство

Концепцията, която ще се преподава, е разпознаване на 2D и 3D форми. Учителите могат да използват стратегията, наречена „Търсене на форми“, със сензорни контейнери или изследване на стаята.

- От учениците се иска да търсят различни форми от реалното обкръжение (напр. „Намери нещо кръгло“).

- Учителите могат да създават тактилни карти с форми или да използват форми, изработени от пластилин за практическо изследване. За целта може да се използва и магнитен конструктор, което е чудесно за учениците с визуално-пространствен стил на учене.

7) Обработване на данни

Концепцията, която ученикът трябва да разбере, е сортиране и изготвяне на диаграми. Стратегията, която може да се използва, се нарича „Детектив на данни в класната стая“.

- Учениците в класа отговарят на въпрос като „Кой е любимият ви плод?“.

- Учителят използва цветни пулове или стикери, за да представи всеки избор.

- Учениците, с помощта на учителя, създават табло с пиктограма или стълбовидна диаграма.

Съществуват и други възможни адаптации за тази стратегия.

- Използвайте велкро или магнитни дъски за упражняване на фината моторика.
- Използвайте етикети със символи за учащи, които използват английски като език или имат забавено речево развитие.

8) Модели и последователности

Концепцията, която ще се преподава, е последователност и ред. Стратегията, използвана от учителите, се нарича „Гривни с шарки“.

- Учениците създават собствени модели или използват готови модели на шарки, използвайки мъниста: червено-синьо-червено-синьо...
- Усложнете, като ги накарате да копират, продължат или опишат шарката на глас.

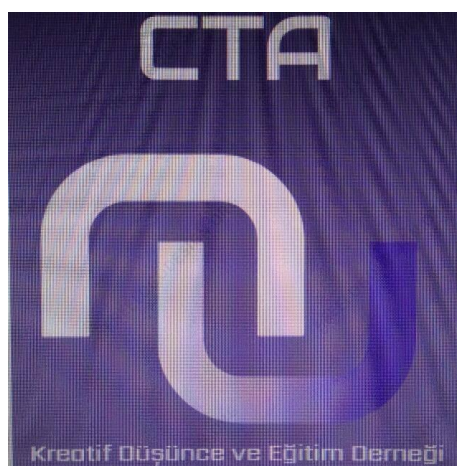
Адаптиране: Използвайте различни текстурни шарки (гладки/груби) за ученици със зрително увреждане или за изграждане на сензорна осъзнатост.

Полезни съвети:

- **Повторение и схема:** Развийте основните умения, използвайки различни канали (визуален, вербален, физически).
- **Използвайте визуални материали:** Числовите линии, визуалните опори и таблата с формули и понятия помагат за структуриране на обучението.
- **Разделете задачите на малки стъпки:** Използвайте критерии за успех или контролни списъци за яснота.
- **Използвайте интересите на детето:** Ако детето обича динозаври, бройте играчките динозаври или измерете разстоянието, изминато от „динозавърския крак“!
- **Празнувайте успеха:** Използвайте табла с жетони, похвали и визуални таблици за награди за мотивация.

Глава 6

Как да използваме електронното ръководство



Разработена от: **СТА-Турция**

Цел: Целта е да се гарантира ефективното използване на електронното ръководство, което съдържа алтернативни и иновативни методи за преподаване на математика, от всички заинтересовани страни (учители, родители, ученици и образователната общност). В тази секция се обяснява стъпка по стъпка как да се използва ръководството, подчертават се неговите предимства и се приканват заинтересованите страни да допринесат за неговото усъвършенстване чрез сътрудничество, обратна връзка и споделяне на опит. Нашата цел е да направим математическото образование достъпно, приобщаващо и вдъхновяващо за всеки ученик, като трансформиране процесите на учене.

Ключови ползи от електронното ръководство: Електронният наръчник е лесен за използване и гъвкав ресурс, създаден с цел да подобри преподаването на математика. Неговите предимства за учениците, учителите и родителите са обобщени по-долу:

- **Включващо и достъпно преподаване:** електронното ръководство предлага методи, подходящи за различни стилове на учене, нива на подготовка и индивидуални нужди. Той предоставя алтернативни подходи, особено за ученици с трудности в ученето или ниско самочувствие по математика, като помага на всеки да реализира потенциала си.

Пример: включва диаграми за визуални ученици, физически дейности за кинестетични ученици и аудио инструкции за аудиторни ученици.

- **Подкрепа за професионалното развитие на учителите:** ръководството позволява на учителите да разнообразят своите урочни планове и да интегрират иновативни педагогически подходи, като учене чрез игри, техники за решаване на проблеми и групова работа, за да направят уроците по-динамични и ефективни.

Пример: учителят може да използва „Играта с математически станции“ от ръководството, за да повиши вниманието и участието на учениците.

● **Засилване на участието на родителите:** електронното ръководство предоставя практични предложения за родителите, за да подкрепят активно ученето на децата си. Дейностите у дома улесняват семействата да подкрепят ученето по математика и засилват сътрудничеството между училището и семейството.

Пример: родителите могат да помогнат на децата си да научат дробите с дейността „Дроби в кухнята у дома“.

● **Цифрова и аудиовизуална подкрепа:** ръководството е обогатено с цифрово съдържание (видеоклипове, анимации, интерактивни приложения) и аудиовизуални материали, които ангажират учениците, конкретизират абстрактни понятия и правят ученето забавно.

Пример: цифровите дейности, интегрирани с платформи като Khan Academy или Matific, помагат на учениците да научат фракции или геометрични фигури по интерактивен начин.

● **Академични постижения и подкрепа:** електронното ръководство има за цел да повиши академичния успех на учениците и да предостави целенасочена подкрепа на тези с увреждания, като подобри математическите им умения за мислене и дългосрочните резултати от ученето.

Пример: съветите за диференциация в ръководството подпомагат учениците със специални нужди чрез адаптирани методи на преподаване.

● **Социални и културни връзки:** електронното ръководство адаптира преподаването на математика към местния и културен контекст, за да засили връзката на учениците с учебния процес. Често се използват ежедневни сценарии (например пазаруване).

Пример: една от дейностите насърчава учениците да практикуват изчисляване на цени на пазара в квартала.

Инструкции за използване на електронното ръководство:

За учители:

- Интегрирайте разделите от наръчника в седмичните планове за уроците.
- Използвайте практически методи като групова работа, игри, решаване на проблеми.
- Събирайте редовно обратна връзка от учениците.
- Интегрирайте дигитални инструменти (например Canva, GeoGebra).
- Диференцирайте и персонализирайте преподаването, като използвате ръководството.

За родители:

- Прегледайте раздела за родители в ръководството.
- Прилагайте прости дейности у дома.
- Сътрудничете с учителите.
- Мотивирайте и награждавайте децата.
- Използвайте заедно препоръчаните дигитални инструменти.

За други заинтересовани:

● **Училищни ръководства:** включете ръководството в програмата за професионално развитие.

- **IT специалисти:** разработвайте дигитално съдържание, обвързано с учебната програма и нуждите на учениците.

Прилагане и очаквани резултати:

- **Начална фаза:** семинари за учители и родители, разпространение на ресурси, пилотни приложения.
- **Фаза на изпълнение:** дейности в класната стая и у дома, събиране на обратна връзка.
- **Оценка и подобрене:** анализ на резултатите, интегриране на обратната връзка, осигуряване на непрекъсната подкрепа.

Очаквани резултати:

- Ученици: по-добро разбиране, повишена увереност, положително отношение.
- Учители: по-ефективни уроци, повишено участие, професионално развитие.
- Родители: активно участие, по-добро сътрудничество между училището и семейството.
- Общност: повишена осведоменост, подкрепа за образователни инициативи.

Заклучение

Електронното ръководство е мощен инструмент, който прави обучението по математика достъпно, приобщаващо и мотивиращо за всички. То разкрива потенциала на учениците за учене, предлага иновативни методи на учителите и активно ангажира родителите. Обогато с цифрово съдържание, аудиовизуални материали и местни контексти, то насърчава не само академичния успех, но и положителното отношение към математиката. Каним ви да приложите ръководството, да споделите обратна връзка и да се присъедините към глобалната образователна общност. Нека заедно укрепим математическото образование за всички!

СЪТРУДНИЦИ



В сърцето на приобщаващото образование в Латвия е **Латвийската асоциация на специалните педагози (LSPePA)**, обединяваща професионалисти в областта на специалното образование от цялата страна. В състава ѝ са опитни педагози, логопеди, психолози и научни работници. Асоциацията работи неуморно за равни възможности за обучение и за повишаване на стандартите в специалната педагогика. LSPePA се отличава не само с националното си влияние, но и с отдадеността си към подкрепата на хората, които помагат на ученици с различни нужди.



Където технологията среща въображението - **GedonSoft GmbH** е пионерска софтуерна компания със седалище в град Бремен. Известен с разработването на авангардни цифрови инструменти, този динамичен екип е специализиран в 3D- среда, интуитивен потребителски интерфейс и помощни технологии, които правят ученето достъпно и ангажиращо. Независимо дали става дума за визуализации или интелигентен софтуер, GedonSoft превръща сложните технологии в мощни, ориентирани към човека решения.



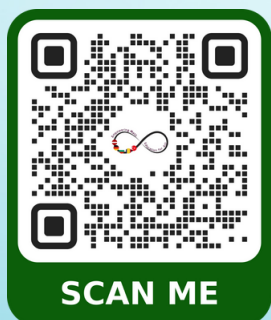
Светъл лъч на надежда и подкрепа в България, **Сдружение "Асоциация Дислексия - България" (ДАБГ)** е специализирана нестопанска организация, която защитава правата и потенциала на учениците с дислексия и други затруднения в ученето. В продължение на две десетилетия тя е надежден източник на подкрепа, обучение и вдъхновение за учители, семейства и ученици. С мощна мрежа от специалисти и страст към включването, Асоциацията продължава да променя нагласите по отношение на специфичните затрудненията в ученето.



Център за високи постижения в математиката и иновациите, **Лицей Григоре Мойсил (LTGM)** в Тимишоара е повече от просто училище - то е трамплин към светло бъдеще. С над 1800 ученици и екип от визионери в областта на образованието, училището стимулира академичното любопитство, креативността и дигиталните умения от ранна възраст. Гордо класирано сред най-добрите училища в региона, то съчетава традиция с напредничава мислене, за да формира уверени и способни граждани на утрешния ден.



Креативност. Съпричастност. Промяна. **Асоциация за креативно мислене и образование (CTA)** въплъщава тези ценности във всичко, което прави. Базирана в Турция, тази енергична неправителствена организация има за мисия да трансформира образованието чрез приобщаващи, креативни и ориентирани към ученика подходи. С вдъхновяващата си комбинация от практическо обучение, подкрепа от общността и застъпничество за образованието на деца със специални нужди, асоциацията дава възможност на педагозите и учениците да процъфтяват – независимо от предизвикателствата.



**Присъединете се към движението
за откриване на друга гледна
точка към преподаването на
математика. Сканирайте QR кода
и ни следвайте!**



**Funded by
the European Union**



2024-1-LV01-KA220-SCH-000247243

Финансирано от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче принадлежат изцяло на техния(ите) автор(и) и не отразяват непременно възгледите и мненията на Европейския съюз или на Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). За тях не носи отговорност нито Европейският съюз, нито EACEA.