Мостът на Числоград

Интердисциплинарен урок и учебни ресурси за 6 клас

Математика • Български език и литература • Технологии и предприемачество



Разработила: Добрена Павлова

Продължителност 2 учебни часа по 40 минути

Учениците решават общ проблем: как да създадат модел на мост, който преминава изпитване и се побира в ограничен бюджет. Те извличат данни от авторски разказ, изчисляват промени с рационални числа, договарят решение и го подобряват след обратна връзка.

Краен продукт: хартиен мост, бюджетна сметка, протокол от два теста и кратка аргументирана защита.

Пътеводител: стр. 2–6 — планиране и сценарий; стр. 7–14 — ресурси за учениците; стр. 15–16 — оценяване и ключ; стр. 17–19 — апробация, представяне и източници.

Контекст и цели на урока

Разработката адаптира работата с текстова задача и обсъждането на художествен разказ в обща практическа дейност. Предназначена е за 6. клас след изучаване на събиране и изваждане на рационални числа. Целите и критериите се представят на учениците в началото.

Основна учебна цел

Учениците да приложат събиране и изваждане на рационални числа при планиране на ресурси и да обосноват решение чрез данни от текст, бюджет и изпитване на модел.

Връзка с обучението	Знания и действия
Математика	Суми на положителни и отрицателни числа; сравняване с нула; тълкуване на наличност и недостиг; измерване в сантиметри.
Български език и литература	Четене с разбиране; герой, проблем и последователност; извличане на конкретна информация; кратко устно и писмено аргументиране.
Технологии и предприемачество	Скица, избор на материали, модел, проба и подобрение; работа при ограничения на ресурсите.

Две компетентностни цели

Цел 1 Математическа компетентност и компетентности в областта на науката, технологиите и инженерството

До края на урока всеки ученик да обясни поне една бюджетна промяна със знак, да пресметне правилно поне 3 от 4 израза в изходния билет и да използва резултат от тест, за да предложи или обоснове подобрение на модела.

Цел 2 Лична, социална и учебна компетентност

До края на урока всеки ученик да изпълни поне една конкретна роля, да изслуша и обсъди чуждо предложение и да посочи едно подобрение след обратна връзка. Учителят проследява тези три поведения с индивидуална карта.

Място в последователността

Предходен час: упражнения със знакови числа и разчитане на кратка текстова задача; припомняне на структурата твърдение–доказателство. Настоящ урок: прилагане на знанията в общо решение. Следващ час: анализ на чести грешки и изложба на моделите с кратки описания за друг клас.

Надграждащи компетентности са грамотността и инициативността. Те се упражняват чрез писмото, защитата и избора на решение, без да се обявяват за допълнителни основни цели.

Методи и организация на сътрудничеството

Мисловна рутина „Виждам – мисля – чудя се“

Преди разказа показвам илюстрацията от стр. 7. Учениците наблюдават мълчаливо 30 секунди. Всеки записва или казва едно наблюдение, едно предположение и един въпрос. Разграничаваме видимото от това, което още трябва да проверим. Рутината е на Project Zero [6].

Стъпка	Въпрос и очаквано действие
Виждам	Какво действително виждам? Ученикът назовава конкретен детайл, без да го обяснява.
Мисля	Какво може да означава този детайл? Ученикът предлага обяснение и посочва видимата опора за него.
Чудя се	Какво още искам да узная? Въпросът води към четене, измерване или проба.

Използвам и предоставената стратегия за визуално мислене VTS [4]: „Какво се случва в тази картина?“, „Какво те кара да кажеш това?“ и „Какво още можем да открием тук?“. Преформулирам без оценъчни етикети, посочвам обсъждания детайл и свързвам различните наблюдения. VTS подпомага разговора; не я отъждествявам с рутината на Project Zero.

Кооперативна структура „Номерирани глави заедно“

Формирам до четири разнородни екипа по 3–4 ученици. Всеки получава номер. При решение първо всеки мисли сам, след това всички сравняват идеите си и проверяват дали всеки може да обясни общия отговор. Едва тогава посочвам номер за представяне. Давам време за подготовка; устният отговор може да бъде подкрепен с рисунка или прочитане на запис.

Роля	Конкретен принос
Четец и изследовател	Прочита условието и посочва доказателствата от текста.
Счетоводител	Записва сметките; втори ученик проверява всяка промяна.
Конструктор	Предлага сгъване и води сглобяването; всички участват.
Проверяващ и говорител	Следи условията на теста, записва и подготвя общата защита.

При трима ученици четецът изпълнява и ролята на говорител. След първия тест ролите се сменят. Ролята организира приноса, но не освобождава ученика от смятане и обясняване.

Правила: всяка идея се изслушва; несъгласието се обосновава; записваме общото решение след проверка от всички. При спор сравняваме идеите с бюджета и условията на теста.

Подкрепа за различните потребности

Инструментът за диференциация е изборната помощна карта на стр. 13. Тя е достъпна за всички и не поставя постоянни етикети на учениците. Всеки може да използва подкрепа и след това да премине към самостоятелна работа. Основният проблем и критериите остават общи.

Принцип на универсалния дизайн	Приложение в този урок
Различни начини за ангажиране	Избор на конструкция и роля; игрова мисия; малки видими стъпки; възможност да промениш неуспешна идея.
Различни начини за представяне	Илюстрация, четене на глас, кратка версия на текста, речник и числова ос. Учителят разбива сложната инструкция на едно действие наведнъж.
Различни начини за действие и изразяване	Отговор чрез запис, устно обяснение с посочване или скица с етикети. При затруднено писане партньор записва дословно; ученикът лично обяснява избора.

При езикови затруднения използвам началата „Избираме…, защото…“ и „Доказателството е…“. Давам време за репетиция по двойки. Подкрепящото средство не намалява оценката. В индивидуалния билет записвам използваната помощ и оценявам смисъла, а не бързината.

Подготовка на средата и материалите

За всеки екип	Количество и предназначение
Начален комплект	3 листа използвана от едната страна хартия A4; 2 еднакви картонени ленти 24 × 6 cm; 2 ленти хартиено тиксо по 20 cm.
Инструменти без цена в играта	Линия, молив, ножица; две стабилни опори с еднаква височина около 5 cm.
Общ резерв	На екип до 3 допълнителни картонени ленти и 3 ленти тиксо. Всеки материал се отчита по ценоразписа.
Обща тестова станция	10 еднакви пластмасови кубчета, един и същ комплект за всички; таймер; опори на 20 cm една от друга.
Печатни ресурси	Стр. 7–13 по един комплект за екип; стр. 14 по един екземпляр за ученик; стр. 15–17 за учителя.

Предварително пробвам наличните хартия и кубчета, за да проверя, че тестът е изпълним. Подготвям плик „Писмо от библиотеката“ с финалния текст от стр. 12. Часът може да се проведе без интернет и без дигитално устройство.

Работим с модели върху маса. Ножиците се подават затворени, товарът се добавя внимателно и никой не натиска модела с ръка. Не се изпитват истински мостове.

Сценарий на първия учебен час

Изследователски въпрос: как можем да свържем двата бряга с модел, за който имаме доказателства, че работи, и достатъчно средства?

Време	Учениците правят	Учителят насочва и събира доказателства
0–5	Наблюдават изображението и изпълняват рутината. Споделят факт, предположение и въпрос.	Показвам стр. 7. Не разкривам историята предварително. Записвам едно наблюдение и един изследователски въпрос.
5–10	Четат разказа на стр. 8 и подчертават проблема, данните и изискванията.	Прочитам текста при необходимост. Питам кои думи доказват отговора. Представям двете цели с ученически език.
10–14	Получават роли, разглеждат условията и критериите. Всеки предлага идея.	Показвам рубриката. Обяснявам, че оценяваме аргументите и подобрението, включително при неуспешен тест.
14–23	Всеки пресмята началния бюджет; екипът сравнява сметките. Попълва част 1 на стр. 9.	Прилагам „Номерирани глави заедно“. Проверявам знака на разхода и значението на остатъка.
23–28	Избират обща конструкция и правят скица на стр. 10. Измерват отвора между опорите.	Питам къде ще е товарът и как ще проверят дължината. При нужда давам помощната карта.
28–36	Сгъват и сглобяват първи модел. Сверяват използваните материали с комплекта.	Наблюдавам индивидуалния принос. Насърчавам проби; не давам готова конструкция за копиране.
36–40	Проверяват ширина, дължина и опиране. Предвиждат резултат от първия тест.	Отбелязвам скицата и прогнозата. Събирам моделите и материалите по екипи за втория час.

Кратки реплики за подкрепа

„Покажи ми коя информация използва.“ „Какво означава минусът в тази сметка?“ „Чухме една идея; коя е другата възможност?“ „Как ще проверим предположението?“

Между двата часа има обичайно междучасие. Посочените времена не го включват. Ако урокът се провежда в различни дни, пазя отделно всеки комплект и записаната прогноза.

Сценарий на втория учебен час

Време	Учениците правят	Учителят насочва и събира доказателства
0–7	Правят тест 1. Друг екип наблюдава. Записват действителния резултат на стр. 11 и дават конкретен съвет.	Поддържам еднакви условия. Проверявам записите. Всеки екип получава новина за допълнителни 6 жетона.
7–12	Сравняват вариантите за подобрение на стр. 9. Тълкуват отрицателния остатък и договарят допустимо решение.	Питам какво означава недостигът и възможно ли е подобрение без покупка. Проверявам кода.
12–20	Сменят ролите. Подобряват модела и описват коя промяна проверяват.	Давам време да използват обратната връзка. Отчитам допълнителните материали по ценоразписа.
20–27	Правят тест 2 и сравняват резултатите. Докато чакат реда си, попълват стр. 12 и подготвят защитата.	Записвам доказателствата. При същия или по-слаб резултат искам обяснение и следваща разумна стъпка.
27–35	До четири екипа защитават решенията си по 2 минути, включително кратък въпрос. Отварят финалния плик.	Избирам говорител след обща подготовка. Изисквам число, наблюдение и принос на съотборник. Давам обратна връзка по рубриката.
35–40	Всеки сам попълва изходния билет и кратката рефлексия на стр. 14.	Събирам индивидуално доказателство за двете цели и определям следващата стъпка за упражнение.

Правила на справедливия тест

Едни и същи две опори се поставят с 20 cm разстояние между вътрешните им ръбове. Мостът само лежи върху тях. Не го залепваме за опорите и не го подпираме отдолу. Ширината на пътеката е поне 6 cm.

Добавяме по едно от десетте еднакви кубчета в средата. След всяко добавяне изчакваме 5 секунди. Записваме последния брой, задържан 5 секунди. Спираме при падане, разместване или допиране на моста до масата; ако издържи 10, спираме на 10. И при втория тест ползваме същата подредба на товара.

Връзка с реалния живот

Реалният проблем е общуването при ограничени ресурси: изборът трябва да е достъпен като цена и проверим чрез проба. Учениците обсъждат къде подобна проверка е нужна в живота — при училищен макет, изделие или покупка. Моделът служи за учене; резултатите му не доказват безопасността на истинско съоръжение.

Ако екипът достигне 10 кубчета и при двата теста, отчита „покрива критерия и в двата опита“. Това не доказва по-голяма максимална носимоспособност.

Какво се случва край реката?

Екип _____ Наблюдател _____



Първо наблюдавай, без да четеш историята. Можеш да запишеш отговор, да посочиш детайл или да го нарисуваш.

Виждам

Посочи два детайла, които всеки може да намери в изображението.

_____

Мисля

Какво предполагаш? Кой видим детайл подкрепя предположението ти?

_____

Чудя се

Какъв въпрос ще ни помогне да разберем проблема или да потърсим решение?

_____

Провери с екипа: казаното факт от изображението ли е, или предположение?

Писмото от библиотеката

Екип _____

В Числоград реката разделяла домовете от малката библиотека. Всяка сряда децата минавали по дървения мост, за да избират книги. След силна буря няколко дъски се разхлабили и библиотекарката затворила пътеката. Никой не бивало да преминава.

Мила, Никола и Явор не искали срещите с книгите да спрат. Те получили писмо:

„Търсим екип с добра идея. Преди истинските майстори да решат какво да направят, ние ще изследваме различни модели. Разполагате с 24 жетона. Началният комплект съдържа 3 листа хартия по 2 жетона, 2 картонени ленти по 4 жетона и 2 ленти тиксо по 3 жетона. Цената на всяка покупка намалява наличността.“

„Моделът трябва да премоства 20 cm между две опори и да има пътека, широка поне 6 cm. Ще проверим дали задържа 10 еднакви кубчета за 5 секунди. Очакваме скица, вярна сметка, два теста и обяснение как сте подобрили идеята си. Не е нужно всички мостове да изглеждат еднакво.“

Мила предложила да започнат с рисунка. Никола поискал да преброят материалите. Явор огънал лист и попитал: „А ако формата помогне на хартията да издържи повече?“ Решили първо да изслушат всяка идея, после да изберат какво да изпитат.

Авторски учебен текст. Градът, героите и жетоните са част от игровата ситуация.

Разследвайте условието

1. Кой проблем трябва да решат героите и кого засяга?

_____

2. Запишете две точни числови изисквания към модела.

_____

3. Посочете действие от текста, което показва сътрудничество.

_____

4. Как ще разберете дали една идея работи? Използвайте „Ще проверим…, като…“.

_____

Бюджетът на нашия екип

Екип _____ Проверил _____

Жетоните са условна парична единица за играта. Прихода записваме със знак +, а разхода — със знак −. Всеки смята, след което сравнявате решенията.

Действие	Промяна	Наличност след действието
Начална сума	+24	24
3 листа по 2 жетона	−6	_____
2 картонени ленти по 4 жетона	_____	_____
2 ленти тиксо по 3 жетона	_____	_____
След тест 1 получавате още 6 жетона	_____	_____

Запишете израз за наличността след покупката на началния комплект.

_____

Изберете подобрение след първия тест

Възможност	Допълнителни материали	Цена	Остатък
А	2 картонени ленти и 1 лента тиксо	_____	_____
Б	1 картонена лента и 1 лента тиксо	_____	_____
Наш вариант	_____	_____	_____

Кой вариант е финансово възможен? Какво означава отрицателният остатък? Може да подобрите сгъването и без покупка. За собствен вариант използвайте същите цени; остатъкът не трябва да е отрицателен.

_____

_____

Кодът на библиотеката

Първа цифра: остатъкът след началния комплект. Втора цифра: колко жетона не достигат за вариант А. Трета цифра: остатъкът при вариант Б.

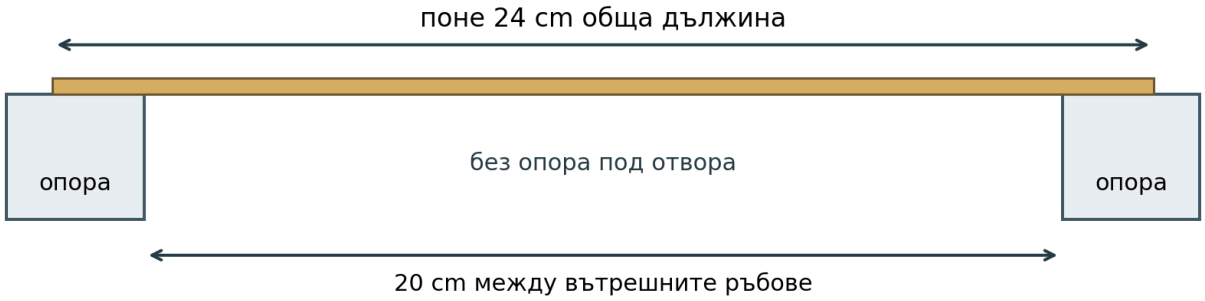
Нашият код е _____ _____ _____

Кодът е еднакъв за всички екипи. Конструкцията и действително избраното подобрение са ваши.

План на моста

Екип _____ Име на модела _____

Изберете собствена форма. Можете да сгъвате, навивате и съединявате материалите. Мостът трябва да покрие отвора от 20 cm; оставете поне 2 cm върху всяка опора. Минималната обща дължина е 24 cm.



Нашата дължина е _____ cm. Ширината на пътеката е _____ cm.

Защо мост с дължина точно 20 cm няма достатъчно място да легне върху двете опори?

_____

Скица на нашето решение

Покажете опорите, сгъвките и средата, където ще поставите кубчетата. Добавете размери. Ако предпочитате, направете скицата на гърба на листа.

Избрахме тази форма, защото _____

_____

Предвиждаме, че първият модел ще задържи _____ от 10 кубчета за 5 секунди.

Преди теста проверете: отвор 20 cm; ширина поне 6 cm; стабилни опори; без залепване за тях; без подпиране под отвора.

Тест, подобрение и доказателства

Екип _____ Наблюдаващ екип _____

Използвайте едни и същи кубчета, опори, разстояние и място на товара в двата теста. Добавяйте по едно кубче. След всяко изчаквайте 5 секунди. При нестабилност спрете. Запишете действително наблюдаваното.

Наблюдение	Тест 1	Тест 2
Разстояние между опорите	_____ cm	_____ cm
Ширина на пътеката	_____ cm	_____ cm
Последен брой кубчета, задържани 5 секунди	_____ от 10	_____ от 10
Какво забелязахме	_____ _____	_____ _____
Покрива ли критерия за 10 кубчета?	да / не	да / не

Обратна връзка от друг екип

Видяхме, че _____

Предлагаме да проверите _____

Основанието ни е _____

Нашето подобрение

Променихме _____

Използвахме допълнително _____

Разходът е _____ жетона. Крайната наличност е _____ жетона.

Извод от сравнението

След втория тест резултатът е по-висок / същият / по-нисък. Доказателство:

_____

Следващата промяна, която бихме изпитали, е _____

Ако и двата теста стигнат 10 кубчета, можем да кажем само, че и двата модела покриват критерия. Не знаем колко е максималният товар.

Пред градския съвет

Екип _____

Подгответе кратка обща защита. Всеки трябва да може да обясни решението. Говорителят ще бъде избран след подготовката. За представянето и един въпрос имате общо 2 минути.

Нашето предложение

Проблемът, който решаваме, е _____

_____

Избрахме _____, защото _____

_____

Похарчихме общо _____ жетона. Останаха ни _____ жетона.

При тест 1 моделът задържа _____ кубчета, а при тест 2 — _____ кубчета.

Това показва, че _____

_____

След съвета на другия екип променихме _____

Приносът на съотборник, който ни помогна, беше _____

_____

Готови ли сме за писмото?

- Проверихме трите цифри на кода и можем да ги обясним.
- Имаме бюджет и честно записани резултати от два теста.
- Всеки е участвал и екипът посочва едно подобрение или следваща стъпка.

Мисията може да бъде завършена и когато моделът още не покрива критерия, ако екипът представи вярно резултатите и обоснована следваща стъпка. Неуспешният тест дава информация за учене.

Текст за финалния плик

„Скъпи изследователи, благодаря ви, че дадохте на всяка идея шанс да бъде проверена. Вашите сметки, модели и доказателства ще помогнат на Числоград да избере следващото решение. Най-ценната находка днес е умението да мислите заедно, да проверявате и да подобрявате. Библиотеката пази нова история за всеки любопитен читател.“

Въпрос за последната минута: кое решение от днешната работа бихме използвали при истинска задача в училище?

Помощна карта и ново предизвикателство

Можеш да използваш една или няколко опори. Те са на разположение на всички. За основната мисия проверяваме едни и същи знания.

Кратка версия на историята

Мостът до библиотеката е повреден. Децата правят модел от хартия и картон. Имат 24 жетона. Купуват начален комплект и смятат остатъка. След първия тест получават още 6 жетона. Избират подобрение, проверяват го и обясняват резултата.

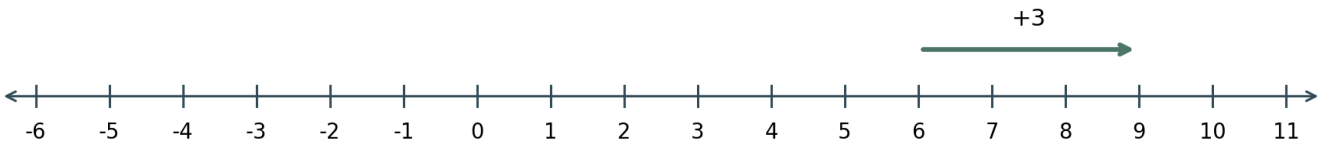
Думи, които помагат

Дума	Как да я разбирам
Бюджет	Средствата, с които разполагаме, и планът за използването им.
Разход и приход	Разходът намалява наличността; приходът я увеличава.
Недостиг	Сумата, която не ни достига, за да направим покупката.
Прототип и доказателство	Прототипът е пробен модел. Доказателството е конкретен факт или наблюдение в подкрепа на извода.

Стъпки за бюджетната сметка

1. Подчертай началната наличност. 2. За всяко събитие реши дали добавя или отнема. 3. Запиши промяната със знак. 4. Изчисли новата наличност. 5. Провери смисъла на резултата.

Пример: имам 6 жетона, получавам 3 и харча 5. Остават 6 + (+3) + (−5) = 4. Изваждането на отрицателно число заменям със събиране на противоположното: 2 − (−3) = 5.



Езикова опора: „Избираме…, защото…“. „В сметката виждам…“. „При теста наблюдавахме…“. „Следващия път ще променим…“.

За екипи, които са готови по-рано

Магазинът намалява цената на една картонена лента с 0,5 жетона. Как се променят цената на вариант А и остатъкът от 10 жетона? Ще бъде ли вариантът допустим? Обяснете с израз. Задачата е по избор и не носи предимство в основната рубрика.

Моят изходен билет

Име _____ Дата _____

Работи самостоятелно. Можеш да използваш числова ос и да отговаряш кратко с ключови думи. При устен отговор учителят записва точните ти думи. Време: 5 минути.

Математика в нова ситуация

Пресметни четирите отделни израза. В задача 4 екипът има 9 жетона, а подобрението струва 10 жетона.

Задача	Пресметни
1 Събиране	$8 + (-5) =$ _____
2 Събиране	$(-4) + (+6) =$ _____
3 Изваждане	$6 - (-3) =$ _____
4 Бюджетно решение	$9 + (-10) =$ _____

5. Може ли екипът от задача 4 да плати подобрението без нови средства? Какво означава полученият резултат?

_____

_____

Как участвах и какво научих

Моят конкретен принос беше _____

Изслушах предложението на _____ за _____

След съвета променихме или бихме променили _____,

защото при теста наблюдавахме _____

_____

Самооценка: мога да обясня бюджета самостоятелно / с помощ / имам нужда от още упражнение.

Използвах: числова ос / прочит на условието / устен отговор / друго _____

Инструменти за оценяване

Критериите се обявяват преди работата. Рубриката оценява общия продукт за формираща обратна връзка; тя не се превръща автоматично в еднаква индивидуална оценка. Изходният билет и наблюдението показват приноса и разбирането на всеки ученик.

Критерий	3 точки	2 точки	1 точка
Бюджет и решение	Верни сметки; обяснен недостиг; допустим избор.	Остава единичен пропуск в сметка или обяснение; изборът е допустим.	Сметките са непълни или изборът още не е обоснован.
Модел и условия	Покрити размери и ограничения; скицата отразява идеята.	Има малък пропуск в размер или скица, който е установен.	Част от условията не са разбрани или проверени.
Тест и подобрение	Два сравними теста; точни наблюдения; обоснована промяна.	Има два теста и промяна, но връзката е частично обяснена.	Има само един тест или промяна без опора в наблюдението.
Аргументиране	Ясно решение, число от бюджета и конкретен резултат от тест.	Решението е ясно, но едно от доказателствата липсва.	Има предложение, но доказателствата са неясни.

0 точки по критерий: липсва наблюдаемо доказателство. Максимум 12 точки за общия продукт. Носимоспособността сама по себе си не е отделна оценка; честното изследване и обоснованата промяна се признават и при неуспех.

Карта за индивидуално наблюдение

Отбелязвам С — самостоятелно, П — с подкрепа, Н — още не е наблюдавано. Н не е окончателна оценка за умението.

Ученик	Обяснява сметка	Изпълнява роля	Обсъжда чужда идея	Назовава подобрение
_____	____	____	____	____
_____	____	____	____	____
_____	____	____	____	____
_____	____	____	____	____

Конкретно наблюдение или кратък цитат: _____

Следваща стъпка за ученика: _____

Проверка на индивидуалната математическа цел

Четирите израза носят по 1 точка. Обяснението носи 2 точки: 1 за извода, че покупката е невъзможна, и 1 за недостига от 1 жетон. Максимум 6 точки. Целта за пресмятане е постигната при поне 3 верни израза; добавям доказателствата от обяснението и наблюдението.

Ключ с отговори и насоки

Четене и наблюдение

Стр. 7: приемат се различни обосновани интерпретации. Пример за наблюдение е липсваща част от настилката; предположение — преминаването е затруднено; въпрос — как може да се възстанови връзката. Не се оценява дали ученикът е познал историята.

Стр. 8: проблемът е прекъснатият достъп до библиотеката; засегнати са децата и читателите. Приемливи числови изисквания: отвор 20 cm, ширина поне 6 cm, 10 кубчета за 5 секунди, два теста. Сътрудничеството личи в решението да изслушат всяка идея. Идеята се проверява чрез модел и изпитване, не само по външен вид.

Бюджет и код

Сметка	Резултат и тълкуване
24 + (−6)	18 жетона след хартията
18 + (−8)	10 жетона след картонените ленти
10 + (−6)	4 жетона след тиксото; началният комплект струва 20
4 + (+6)	10 жетона за подобрение
Вариант А: 4 + 4 + 3 = 11; 10 − 11 = −1	Не достига 1 жетон; вариантът не е допустим без промяна
Вариант Б: 4 + 3 = 7; 10 − 7 = 3	Допустим; остават 3 жетона
Кодът на библиотеката	413

Общ израз за началния комплект: 24 + (−6) + (−8) + (−6) = 4. При вариант Б общият разход е 27 от получени общо 30 жетона. При собствен вариант се приема всяка отчетена покупка до 10 жетона, включително подобрение без нов разход.

Конструкция и допълнителна задача

Стр. 10: 20 + 2 + 2 = 24 cm минимална дължина. Мостът се нуждае от място върху опорите. Конструкциите нямат един-единствен верен вид. Резултатите от тестовете се попълват само след наблюдение; не се задават очаквани „правилни“ числа.

Стр. 13: новата цена на лента е 4 − 0,5 = 3,5 жетона. Вариант А струва 3,5 + 3,5 + 3 = 10 жетона; остатъкът е 0. Той става финансово допустим, но качеството на конструкцията още трябва да се провери.

Индивидуален билет

Стр. 14: 3; 2; 9; −1. Екипът не може да плати подобрението без допълнителни средства или по-евтин избор, защото не достига 1 жетон. Рефлексията няма един верен отговор; търся конкретен принос, чужда идея и връзка между наблюдение и промяна.

Апробация и учителска саморефлексия

План за събиране на доказателства

Провеждам урока преди втората виртуална среща. Съхранявам бюджетен лист, скица, двата теста, кратка защита и изходни билети. За представяне подбирам анонимизирани примери, които показват разбиране, затруднение и подобрение. Снимките на модели могат да са без лица и имена.

Протокол след провеждане

Дата _____ Клас _____ Брой участвали ученици _____

Реална продължителност _____ Брой екипи _____

Поне 3 верни израза в билета: _____ от _____ ученици.

Изпълнена роля, обсъдена чужда идея и назовано подобрение: _____ от _____ ученици.

Използвани подкрепи и при кои задачи _____

_____

Какво показва сравняването на двата теста _____

_____

Конкретен пример за ученическо обяснение __ _____

_____

Наблюдавано затруднение и моята реакция _____

_____

Какво ще променя при следващо провеждане _____

_____

Саморефлексия върху планирането

Избрах да свържа сметката с реален избор на материали, за да има видим смисъл от правилния знак и точния резултат. Предвидих втори тест, защото обратната връзка трябва да води до действие. Основният риск е най-уверените ученик да поеме всичко; затова включих сменяеми роли, обща подготовка и индивидуален билет.

При анализа след часа ще сравня качеството на общите продукти с индивидуалните билети. Така ще проверя дали успешният екип действително е помогнал на всеки участник да разбере задачата.

Полетата в протокола се попълват с реалните данни след провеждането.

Съдържание за индивидуалното представяне

Следният текст следва въпросите от заданието и служи за пренасяне в работния шаблон на презентацията. След апробацията към него се добавят конкретните доказателства и кратката лична рефлексия.

1 Контекст и основна учебна цел

Разработих урока „Мостът на Числоград“ за 6. клас. Той свързва математика, БЕЛ и технологии и предприемачество. В два учебни часа учениците прилагат действия с рационални числа, за да изберат ресурси за модел и да защитят решението си с доказателства.

2 Връзка с предходното и следващото учене

Урокът следва изучаването на събиране и изваждане на рационални числа и упражняването на четене с разбиране. След него предвиждам анализ на грешките и представяне на моделите пред друг клас. Така смятането, четенето и аргументирането имат обща практическа цел.

3 Развивани компетентности

Основните цели са математическата и STEM компетентността и личната, социалната и учебната компетентност. Проследявам правилните изчисления, тълкуването на резултатите, индивидуалния принос, обсъждането на чужда идея и подобрението след обратна връзка.

4 Конкретни ученически действия

Учениците наблюдават, четат, извличат данни, смятат, предлагат скица и договарят общ избор. Създават мост, изпитват го, получават съвет и правят промяна. Накрая защитават решението и попълват индивидуален билет.

5 Ресурси и различни потребности

Използвам авторски разказ, илюстрация, бюджетен лист, план, тестов дневник и помощна карта. Осигурявам четене на глас, кратък текст, речник, числова ос и устен отговор с опора. Учениците избират подкрепа и начин на изразяване при общи цели.

6 Доказателства за упражняване на компетентностите

Съпоставям бюджета и тестовете с наблюдението на всеки ученик и изходния билет. След апробацията представям конкретен анонимизиран пример за математическо обяснение и за подобрение след обсъдена чужда идея.

7 Лична саморефлексия след апробацията

Кое действие ангажира учениците най-силно? Коя подкрепа помогна? Къде разпределението на ролите не сработи? Какво доказателство имам за напредък? Какво ще променя? Отговорите се основават на попълнения протокол на стр. 17.

Методическа обосновка и източници

Урокът следва последователността мотивация, действие и рефлексия от обучителните материали [2]. Практическото създаване на споделим продукт, пробите и преработката се опират на идеите за учене чрез създаване [3; 5]. Разработката е интердисциплинарен урок с проектни елементи; при продължение с изложба и нов цикъл на проучване може да стане част от по-дълъг проект.

Използвани материали

[1] „Задача за разработване на учебни ресурси за реализиране на компетентностния подход“. Асинхронно обучение по проект „Компетентности на фокус“ 2026–2027, с. 1–2. Предоставено задание.

[2] Меглена Запрева. „Разработване на учебни ресурси за реализиране на компетентностния подход“. Обучение на училищни екипи, октомври 2026. Предоставена презентация, особено слайдове 15, 18–19, 23–24, 27, 31 и 43–46.

[3] „Проектно-базирано обучение STEM and STEAM — допълнителни ресурси“. Предоставена презентация. Използвани идеи: изследване, скица, създаване на модел, изчисляване на цена, тест и представяне.

[4] „Стратегията на визуалното мислене“. Предоставен материал в превод на Тодор Петев, с. 1. Използвани са трите въпроса и принципите за насочване на обсъждането.

[5] Силвия Мартинес и Гари Стайгър. „Изобрети, за да научиш“, глава 2 „Учене“. Предоставен български превод, октомври 2026, с. 1–3 и 9–12. Използвани идеи: смислен продукт, експериментиране, ограничения и подобряване.

[6] Project Zero, Harvard Graduate School of Education. See, Think, Wonder. Мисловна рутина за наблюдение, интерпретация и въпроси. https://pz.harvard.edu/resources/see-think-wonder (проверено на 13.11.2026). Рутината е разработена от Project Zero; формулировките в ресурс 1 са приложени към конкретната учебна задача.

Разказът, задачите, сценариите, рубриката и работните листове са разработени за този урок. Сюжетната илюстрация е създадена с помощта на генеративен изкуствен интелект; техническите схеми показват зададените учебни размери.

Съответствие със заданието

Изискване	Къде е реализирано
Две компетентностни цели	Стр. 2; проверка чрез стр. 14–15
Мисловна рутина и кооперативно учене	Стр. 3 и 7; роли и „Номерирани глави заедно“
Реален проблем и универсален дизайн	Стр. 4 и 6; помощна карта на стр. 13
Мотивация, дейност, рефлексия и оценяване	Сценарий на стр. 5–6; ресурси на стр. 7–16
Апробация и лично представяне	Протокол на стр. 17; съдържание на стр. 18