

FRI-2G.307-1-ERI-08

---

## DEVELOPING AN INTERACTIVE LESSON ON MODELLING WITH LINEAR EQUATIONS<sup>10</sup>

---

**Anita Lozeva, MSc Student**

Department of Mathematics,  
Faculty of Natural Sciences and Education,  
University of Ruse “Angel Kanchev”  
Tel.: +359 898534121  
E-mail: anita\_stz@abv.bg

**Pr. Assist. Prof. Ralitsa Vasileva-Ivanova, PhD**

Department of Mathematics,  
Faculty of Natural Sciences and Education,  
University of Ruse “Angel Kanchev”  
Tel.: +359 884109719  
E-mail: rivanova@uni-ruse.bg

***Abstract:** Science, art, and mathematics can all come together. Many children find mathematics too abstract and abstract. The free time they have left some spend in front of the TV or computer and some on the sports fields. Mathematics is all around us. To design and create a television, a computer or build a sports field requires not only scientific and engineering knowledge but also mathematical knowledge. This article presents an interactive math lesson for 7th grade. The idea of the lesson is for students to have fun while receiving information, to build skills that will be useful to them in everyday life and at the same time to update old and reinforce new knowledge. They will learn something new, different; the practical application of modelling problems with linear equations; that there is no boundary between different subjects.*

***Keywords:** Interactive teaching, Linear equations, Math lesson.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Науката, изкуството и математиката могат да се обединят в едно. Много от децата не харесват математиката. Намират я за твърде отвличена и абстрактна, дори и най-практическата ѝ част – задачите за моделиране. Свободното време, което им остава някои прекарват пред телевизора или компютъра, а други на спортните площадки. За да се проектира и създаде телевизор, компютър или построи спортна площадка са необходими не само научни и инженерни, но и математически знания. Математиката е навсякъде около нас.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Интерактивното обучение се основава на взаимодействието на учениците с учебната среда, която служи като област, в която се усвоява опита. Това е такава организация на процеса на обучение, в която е невъзможно неучастието на ученика в колективния, взаимодопълващия се, основан на взаимодействието между всички участници, процес на обучение.

Ученикът е пълноправен участник в учебния процес и неговия опит служи за основен източник на учебно знание. Педагогът не дава готови знания, а дава на участниците инициатива към самостоятелно търсене на решение.

Това, което STEM предлага на света, е модел на обучение, в който няма граници между отделните предмети, защото в този динамичен свят, погълнат от огромни потоци от информация и появата на нови технологии и изобретения, няма място за ограничения.

---

<sup>10</sup> Докладът е представен на конференция на Русенския университет на 27 октомври 2023 г. в секция Образование – изследвания и иновации с оригинално заглавие на български език: РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕРАКТИВЕН УРОК ЗА МОДЕЛИРАНЕ С ЛИНЕЙНИ УРАВНЕНИЯ.

Едно от основните предимства на STEM обучението е обединяването на отделните предмети в интегрирана учебна програма. Освен овладяване на нови знания, всеки урок води и до развиване на различни умения и компетентности. Това позволява на децата да разберат връзките между предметите, които изучават в училище. Да си отговорят на въпроси като: „Защо ми е необходимо това знание?“, „Къде ще използвам, това което уча?“.

STEM не е кабинет и техника. STEM е образователен подход, който цели да развие уменията на учениците за интердисциплинарно сътрудничество, системно мислене, провеждане на изследвания, проектна работа, комуникация, креативност, продуктивност, следване на ясни етични ценности и решаване на проблеми по най-подходящия начин.

Преди урока за обобщение „Задачи за моделиране“ 7 клас се поставя казус, който обхваща основните типове задачи: задачи от движение, задачи от работа, задачи от капитал, задачи от смеси и сплави.

Казус: Одобрен е проект за мултифункционално спортно игрище за футбол, баскетбол, волейбол, и хандбал и монтиране на детски фитнес уреди. С размери 20,6 x 10,4 m.

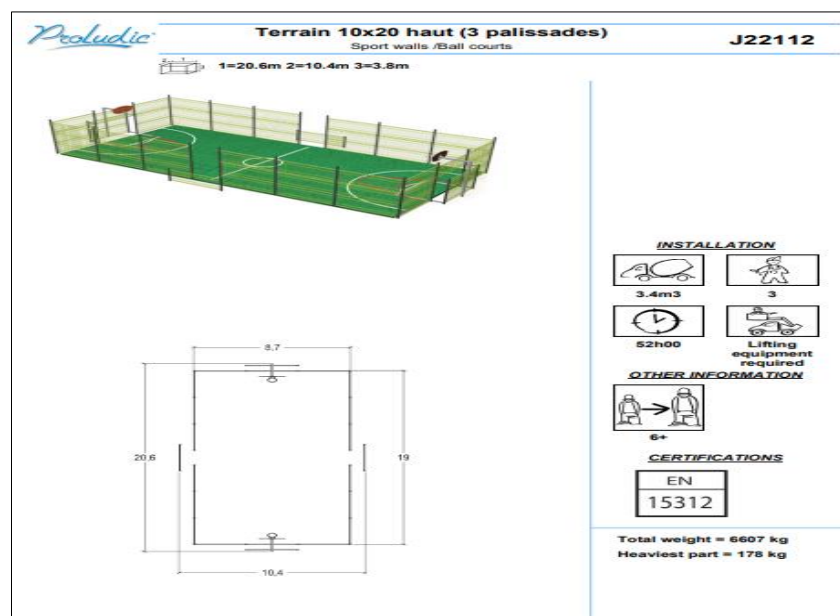
Съоръжението е подходящо за използване в училища, спортни зони, квартали и детски градини.

Прогнозната стойност за реализацията на проекта е в размер на 141 498 лева.

За реализацията на урока се използват: Internet, интерактивна дъска и конструктор ЛЕГО. Реализацията е в два учебни часа като се прилага STEM образователния подход. Задачите имат игрови, екипен и интегративен характер.

Предварително на учениците се раздават работни карти (Фиг. 1) по темата. Те сами се разделят на групи. Групите са определени според типовете задачи, които се изучават:

- група „Ръководство и администрация“. Тук се използват и прилагат усвоените знания от раздел „Задачи от капитал“.



Фиг. 1

- група „Архитектура и строителство“. Тук се използват и прилагат усвоените знания от раздел „Задачи от работа“ и „Задачи от смеси и сплави“;

- група „Организация на мероприятия и маркетинг“. Тук се използват и прилагат усвоените знания от раздел „Задачи от движение“.

**Задача 1:** За да се реализира проектът, са необходими парични средства, с които дружеството не разполага към момента. За целта ще бъде изтеглен кредит на стойност 141 500 лева. Кредитът е одобрен при законна лихва от 6,25%. Срокът за погасяване на кредита е 3 години (Paskaleva, Z., M. Alashka, R. Alashka, 2016):

а) колко лева е лихвата за три години?

б) колко лева фирмата ще върне на банката?

$$K_1 = K + p \% \cdot K = \left(1 + \frac{p}{100}\right) \cdot K$$

$K$  – влог (депозит) или кредит в началото

$p$  % – годишен лихвен процент

$L$  – лихва

$K_1$  – размер на влога или кредитите след една година

**Решение:**

а)  $(141500 \cdot 6,25\%) =$

$= 8843,75$  лева е лихвата по кредита за 1 година

$8843,75 \cdot 3 = 26531,25$

26 531,25 лева е лихвата за 3 години

б)  $141500 + 26\ 531,25 = 168\ 031,25$  лева

**Отговор:** Лихвата по кредита е 26 531,25 лева, а след три години фирмата ще върне 168 031,25 лева.

Използва се интерактивна дъска, на която група „Ръководство и администрация“ да се покаже как се изпълват Internet лихвени калкулатори (Фиг.2).

### Лихвен калкулатор

[English](#)

Входни данни

Моля, въведете размера на сумата за която желаете да направите изчисление, типа на депозита и годишния номинален лихвен процент. Изберете валута и срок на депозита в месеци.

Сума:

Тип:

Лихвен процент:  %

Тип лихва:  Проста  
 Сложна

Срок:  месеци(и)

Резултати

Месец	Лихва, BGN	Данък върху лихвата, BGN	Нето лихва, BGN	Натрупана лихва, BGN	Салдо, BGN
36	26 531.25	2 122.50	24 408.75	24 408.75	141 500.00

Фиг. 2

**Задача 2:** Работник получава месечна основна заплата от 1200 лева. При пресмятане на заплата му начислили допълнително над основната му заплата 15% за прослужено време и от получената брутна сума удържали 10,58 % ДОО (държавно обществено осигуряване) и 3,2% здравна осигуровка и 10% плюсък данък. Определете нетната заплата на работника (Ninkova, P., M. Mikova, 2018).

**Решение:**

Означаваме основната заплата е  $x$  лева. ДС:  $x > 0$ .

Брутната заплата е  $(1200 + \frac{15}{100} \cdot 1200) = 1380$  лв.

$(10,58 + 3,2) = 13,78\% = 0,1378$

$$\begin{aligned}
 &1380 - 1380 \cdot 0,1378 = \\
 &= 1380 - 190,16 = \\
 &= 1189,83 \text{ лв}
 \end{aligned}$$

Облагаемият доход е 1189,83 лв

$$\begin{aligned}
 &1189,83 - 1189,73 \cdot 10\% = \\
 &= 1189,83 - 118,973 \cdot 0,1 = \\
 &= 1189,83 - 11,8973 = \\
 &= 1070,857 \approx 1070,86 \text{ лв}
 \end{aligned}$$

**Отговор:** Работникът ще получи заплата 1070,86 лева

Използва се интерактивна дъска, на която група „Ръководство и администрация“ да се покаже как се изпълват Internet калкулатори за заплати и осигуровки (Фиг. 3).

Калкулатор: Заплата и всички осигуровки		
януари 2023, отработени дни <b>21</b> от 21 за месеца		
Роден(а): <b>след 1960г.</b> , Години стаж: <b>25</b> , <b>трета категория труд</b>		
<b>1. Основна заплата</b>		<b>1200.00 лв.</b>
2. Доплащане за стаж		180.00 лв.
<b>3. Брутна заплата (р.1 + р.2)</b>		<b>1380.00 лв.</b>
4. Осигурителен доход		1380.00 лв.
<b>5. Нетна заплата</b>		<b>1070.86 лв.</b>
Удръжки върху осигурителния доход (р.4):		
6. Фондовете за ДОО, включващи: фонд "Пенсии": 6.58%, фонд "ОЗМ": 1.4%, фонд "Безработица": 0.4%	8.38 %	115.64 лв.
7. фонд "ДЗПО" в УПФ	2.20 %	30.36 лв.
8. фонд "Здравно осигуряване"	3.20 %	44.16 лв.
<b>9. Общо осигурителни вноски от служителя (р.6 + р.7 + р.8)</b>	<b>13.78 %</b>	<b>190.16 лв.</b>
10. Данъчна основа за облагане с ДДФЛ (р.3 - р.9)		1189.84 лв.
<b>11. ДДФЛ (р.10 * 10.00%)</b>	<b>10.00 %</b>	<b>118.98 лв.</b>
<b>12. Общо удръжки от служителя (р.9 + р.11)</b>		<b>309.14 лв.</b>
<b>13. Чиста сума за получаване (р.3 - р.9 - р.11)</b>		<b>1070.86 лв.</b>

Фиг. 3

**Задача 3:** Сглобяване на багер-робот от комплект „Лего“

Група „Архитектура и строителство“ ще реализира сглобяването на багер-робота (Фиг. 4).

В много от “Задачи от работа“ в условието е дадено, че трябва да се превози даден материал или да се изкопае земна маса. Определяне на даденото, неизвестното, попълване на таблица, съставяне модела на задачата и самото решение много често затруднява учениците. Нагледност, работа в екип, практическа реализация всичко това подпомага за по-добро разбиране и усвояване на задачите.

„Лего“ конструкторите предлагат на учениците образователен процес на ново високо ниво, основан на интерактивни и иновативни методи. Това дава възможност за развитие на креативното мислене, презентационни умения и работа в екип у децата - компетентности, особено необходими за тяхното израстване и професионална реализация.

Много „Лего“ центрове в България са изградени за детски градини и за начален етап на образование. Но фирмата производител предлага на пазара свои продукти и за по-големи

ученици – роботи, дроне, светлинни макети, изработка на електронно устройство за управление на светофари и други.

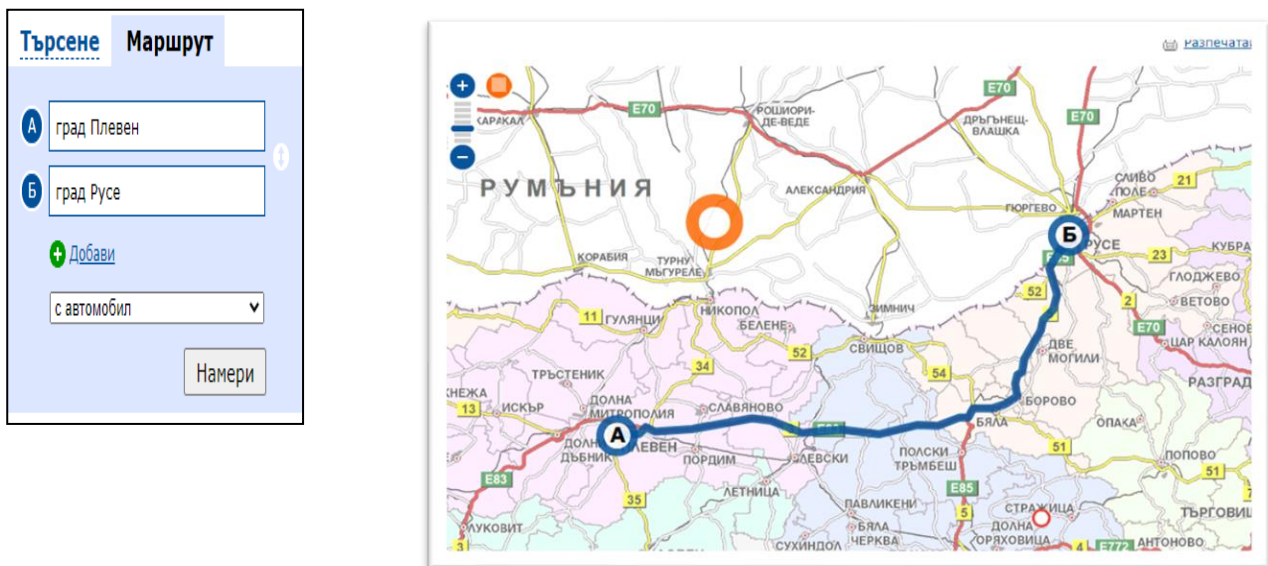
Сглобяването на багер-робот е работа в екип, която ще доведе до: проучване, решаване на проблеми, критично мислене и креативност.



Фиг. 4

**Задача 4:** Задачата е учениците сами да изберат град в България, където ще бъде построена площадката и ще бъде град домакин. Те могат да използват сайта [bgmaps.com](http://bgmaps.com) (Фиг. 5), за да въведат имената градовете и съответно да видят къде се намират на картата на България и какво е разстоянието между избраните градове. Тук приложението помага да се зададат дестинации и да се изчисли разстоянието в километри.

Използва се интерактивна дъска, на която група „Организация и маркетинг” да се покаже как се прилагат в ежедневието географски карти и навигация.



Фиг. 5

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Това, което отличава STEM от традиционното образование и наука е смесената учебна среда. Демонстрира на учениците как научният метод може да бъде приложен в ежедневието. STEM отчита факта, че непрекъснатия напредък на технологиите променя начина, по който децата учат, свързват се с другите и взаимодействат помежду си всеки ден. Работните места в реалния свят са интердисциплинарни. Рядко една работа изисква само един набор от знания и умения.

Представете си един архитект - той използва науката, математиката, инженерството, технологиите и изкуството в своята ежедневна работа. Оттук идва и необходимостта да научим децата как различните научни дисциплини се интегрират и работят заедно.

STEM обхваща 4-те принципа, идентифицирани като ключови в образованието на 21-ви век: творчество, сътрудничество, критично мислене и комуникация.

Най-важното е, че чрез включване на изследователски принципи и силно адаптивна рамка, която да отговаря на различните нужди на учениците е да се насърчи любов към ученето - най-важният подарък, който образованието трябва да даде на ученика.

## БЛАГОДАРНОСТ

Това изследване е подкрепено от проект 2023-ФПНО-03, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

## REFERENCES

Ninkova, P., M. Mikova (2018). Textbook of mathematics for 7th grade, Prosveta press (*Оригинално заглавие: Нинкова, П, М. Микова (2018) Учебник по математика за 7. клас, издателство „Просвета“*)

Paskaleva, Z., M. Alashka, R. Alashka (2016). Textbook of mathematics for 7th grade, Arhimed press (*Оригинално заглавие: Паскалева З, М. Алашка, Р. Алашка, учебник по Математика за 7. клас (2016), издателство „Архимед“*)

<https://bgmaps.com>