# „МАЛКИ ЕКСПЕРИМЕНТИ – ГОЛЕМИ ОТКРИТИЯ“ – ИНТЕГРИРАН STEM УРОК ЗА ЕКИПНО ИЗСЛЕДВАНЕ В ГРУПА ЗА ЦЕЛОДНЕВНА ОРГАНИЗАЦИЯ НА УЧЕБНИЯ ДЕН В 6. КЛАС

**Ана Иванова Матерова**
**Първо основно училище „Св. св. Кирил и Методий“, Гоце Делчев**

# „SMALL EXPERIMENTS – BIG DISCOVERIES“ – AN INTEGRATED STEM LESSON FOR TEAM RESEARCH IN AN ALL-DAY SCHOOL GROUP IN THE SIXTH GRADE

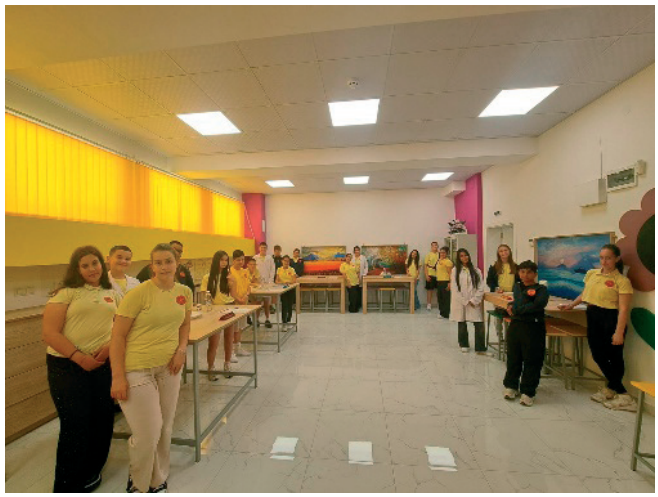
**Ana Ivanova Materova**
**First Primary School “St. Cyril and St. Methodius“, Gotse Delchev**

***Abstract:*** The paper presents an innovative pedagogical model for an integrated STEM lesson conducted within the all-day school care environment (COUD) for sixth-grade students. The practice is based on the experiential learning approach and effectively optimizes the time dedicated to activities of interest. It simulates the structure of a real scientific research institute by dividing students into five teams named after prominent scientists: Agnes Pockels, Stephen Hales, Isaac Newton, Charles Goodyear, and Carlo Marangoni. The main educational innovation lies in the introduction of strictly differentiated roles within the teams: scientific supervisor, technologist, experimenter, observer, and analyzer. This collaborative model ensures the full engagement of every child, developing critical thinking, leadership, and soft skills. During the lesson, students formulate hypotheses, conduct real-time micro-experiments (surface tension, transpiration, non-Newtonian fluids, polymer elasticity), and document results in scientific worksheets. The emphasis is placed on knowledge transfer and discovering science in everyday life. The lesson concludes with a public presentation of findings by the student-analyzers and certification of the young discoverers.

***Keywords:*** STEM education, experiential learning, all-day school care, team roles, micro-experiments.

Въвеждането на иновативни образователни модели в рамките на Целодневното организиране на учебния ден (ЦОУД) е ключов фактор за преодоляване на следобедната умора и пасивност у учениците в прогимназиалния етап. Спецификата на часовете за занимания по интереси изисква преминаване от традиционни репродуктивни методи към интерактивни подходи, които поставят ученика в центъра на познавателния процес. Ефективно решение на този проблем предлага STEM обучението (Science, Technology, Engineering, Mathematics), което интегрира отделни научни направления в общ практически контекст. Според съвременните изследвания в областта на дидактиката, подходът „учене чрез правене“ (learning by doing) активизира изследователския потенциал на децата и превръща теоретичните знания в трайни практически умения. Организирането на учебната среда като симулация на реални обществени или научни структури допълнително повишава мотивацията и ангажираността на учениците. Взаимодействието в екипи със строго диференцирани роли подпомага изграждането на социални компетентности и отговорност.

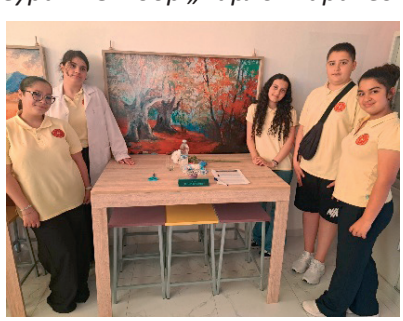
Настоящата разработка представя педагогически модел за интегриран STEM урок, който демонстрира как научните явления от заобикалящия свят могат да бъдат изследвани достъпно и емоционално в следобедните часове за занимания по интереси. Основната цел на предложената добра педагогическа практика е учениците да разберат същността на пет физични, химични и биологични явления от ежедневието чрез провеждането на контролирани екипни микро-експерименти. Проблемът, който се решава, е свързан с уплътняването на времето в ЦОУД и преодоляването на фрагментарното възприемане на знанията по отделните учебни предмети. Чрез интердисциплинарния подход се реализират трайни връзки между учебните предмети: Човекът и природата, физика, химия, български език и литература, математика и информационни технологии. Организационната иновация на урока се състои в трансформирането на ученическата група в симулиран научноизследователски институт (фиг. 1).



*Фигура 1. Научните екипи*

Учениците се разделят на пет отбора, които носят имената на бележити откриватели (фиг. 2), (фиг. 3), (фиг. 4), (фиг. 5), (фиг. 6). За да се гарантира пълноценното участие на всеки ученик и да се избегне пасивното наблюдение, в рамките на всеки екип се въвеждат пет специфични роли със строго дефинирани отговорности. Научният ръководител координира работата на екипа и следи за спазването на времето. Технологът отговаря за запознаването с инструкциите и подготовката на материалите. Експериментаторът извършва физическите действия по провеждането на опита. Наблюдателят проследява и фиксира настъпилите изменения, а Анализаторът документира данните в работния лист и представя научните изводи пред класа.

*Фигура 2. Отбор „Карло Марангони“*



*Фигура 3. Отбор „Стивън Хейлс“*

*Фигура 4. Отбор „Чарлз Гудиър“*

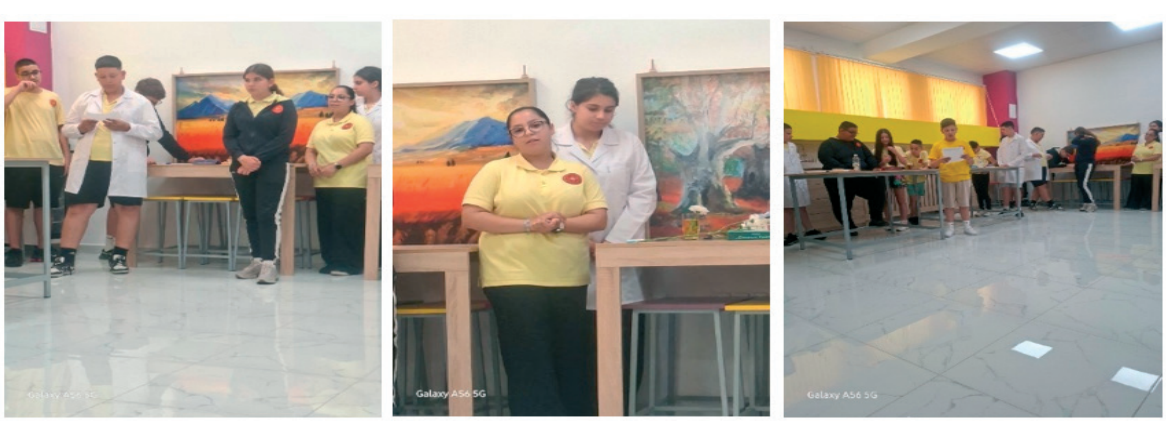
*Фигура 5. Отбор „Исак Нютон“*

*Фигура 6. Отбор „Агнес Покелс“*

Методическата структура на занятието обхваща четири основни фази в рамките на осемдесет минути. През първия етап се осъществява организационен момент и емоционално въвеждане в темата. Учителят използва мултимедийна презентация „Малки откриватели – големи открития“, за да провокира любопитството на шестокласниците (фиг. 7).

*Фигура 7. Представяне на презентацията*

Научните ръководители на петте отбора представят кратки биографични данни за учените на своите екипи, с което се поставя началото на научното изследване (фиг. 8).[1]



*Фигура 8. Представяне на информация за учените*

Вторият етап включва подготвителна работа със специализираните работни листове, при която технолозите представят лабораторните материали, а наблюдателите и анализаторите подготвят работните листове за отчитане на резултатите (фиг. 9).

*Фигура 9. Работни листове*

Същинската практическа част се реализира чрез последователно демонстриране на петте научни експеримента. Всеки отбор представя своя опит пред останалата част от класа, която влиза в ролята на научна аудитория. Редът на провеждане и спецификата на експериментите са организирани по начина, представен в Таблица 1.

*Таблица 1. Специфика на екипните научни експерименти:*

| Екип | Изследвано явление | Практическа експериментална дейност.[2] |
|---|---|---|
| Агнес Покелс | Повърхностно напрежение | Поръсване на черен пипер върху вода и докосване центъра с течен сапун. |
| Стивън Хейлс | Транспирация и капилярно действие | Поставяне на бяло цвете в чаша с оцветена вода. |
| Исак Нютон | Вискозитет на ненютонови течности | Смесване на царевично нишесте и вода в пропорция 2:1 |
| Чарлз Гудиър | Еластичност на полимерите | Пробиване на балон с дървен шиш намазан с течен сапун |
| Карло Марангони | Градиент на повърхностното напрежение | Капване на хранителни бои в прясно мляко и докосване с клечка за уши намазана с течен сапун |

*Фигура 10. Представяне на опита*

По време на изпълнението експериментаторите водят процеса под диктовката на технолозите, а наблюдателите веднага отразяват писмено промените в работните листове (фиг. 11).

*Фигура 11. Попълване на работния лист*

Математическият елемент се интегрира чрез изчисляването на точните количествени съотношения при подготовката на ненютоновата течност от отбор Нютон. Инженерният компонент се проявява в прецизното пробиване на балона от отбор Гудиър в зоните с най-ниско полимерно напрежение. Четвъртият етап от урока е посветен на оформянето на научния отчет, споделянето на резултатите и дискусията. Анализаторите на отборите представят аргументирани устни изложения, като правят директен трансфер на знания към реалния живот. Отбор „Агнес Покелс“ обяснява механизма на действие на сапуна при миене на ръце и защо пиперът „избягва“. Отбор „Стивън Хейлс“ разкрива как растенията пият вода чрез капилярно действие по ксилема. Отбор „Исак Нютон“ обосновава защо изследваната смес става твърда при удар и течна при покой. Отбор „ЧарлзГудиър“ разяснява свойствата на каучука и защо балонът не се пука в зоните с най-малко разтягане. Отбор „Карло Марангони“ доказва как разликата в повърхностното напрежение кара боите в млякото да се движат самостойно и да рисуват (фиг. 12). Получиха се много интересни и красиви опити (фиг. 13).

*Фигура 12. Научен отчет*

*Фигура 13. Краен резултат*

Урокът завършва с финално обобщение от страна на учителя, емоционална рефлексия на учениците и тържествено връчване на Сертификати за млад изследовател, изработени в Canva (фиг. 14).

*Фигура 14. Награждаване на учениците със сертификат*

Описаният STEM урок демонстрира висока педагогическа ефективност в средата на ЦОУД. Въвеждането на диференцирани роли елиминира пасивността и ангажира напълно вниманието на шестокласниците. Практиката доказва, че ученето чрез преживяване успешно развива критичното мислене, повишава мотивацията за учене и превръща следобедните часове в споделено пространство за иновации и научно творчество.

**Endnotes:**

1. Wikipedia – informatsia za uchenite i tehnite otkritia.
2. 100+ zabavni eksperimenta za 15 minuti v domashni uslovia, Kniga s prakticheski prilozhenia i nauchni opiti za detsa – izdatelstvo: „Poveche Zaedno“