

FRI-19.206-1-EC-02

GOOD PEDAGOGICAL PRACTICE FOR APPLICATION OF STATISTICS IN ENVIRONMENT¹⁵

Mariana Nikolova, PhD student,

Department of Heat, Hydraulics and Environmental Engineering,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: +359 89 633 4192

E-mail: mnikolova_70@av.bg

Eng. Irina Minkova, PhD student,

Department of Heat, Hydraulics and Environmental Engineering,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: +359 87 849 2810

E-mail: irina_minkova@av.bg

Assoc. Prof. Margaritka Filipova, PhD

Department of Heat, Hydraulics and Environmental Engineering,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: +359 82 888 418

E-mail: mfilipova@uni-ruse.bg

Abstract: STEM (Science – Technology – Engineering – Mathematics) is a school education that focuses on science, technology, engineering and mathematics. STEM methodology provides an opportunity for students to take part in experiments, share their ideas and understand the connections between the subjects they study in school. Polluted air is known to be closely related to human health. Pollution with gaseous and dust particles is particularly dangerous.

Interest among the 10th grade students of PPMG "Acad. Nikola Obreshkov" in the city of Razgrad, Bulgaria brought up the topic of the state of the atmospheric air, which was developed in a STEM lesson. Using modern information technologies, the skills of gathering, processing and analyzing information the students performed excellently at the national competition "Young Talents", organized by Bulgarian Ministry of Education and Science. They presented projects in the field of ecology, as well as they coped with the tasks during the STEM lesson. During the lesson, we used modern methods of teaching and communication to connect with the ecology expert from RU "Angel Kanchev", Assoc. Prof Margarita Filipova, PhD who gave a talk to the students. Further we plan to continue joint activities. A good pedagogical practice is presented: realization of the interdisciplinary links ecology - statistics - information technology through the joint work of teachers from PPMG Razgrad and the University of Ruse, who demonstrated the continuity between secondary and higher education.

Keywords: STEM, Air pollutants

ВЪВЕДЕНИЕ

Абривиатурата STEM (Science – Technology – Engineering – Mathematics) означава обучение, което е фокусирано върху наука, технологии, инженерство и математика. Чрез методиката на STEM обучението учениците вземат участие в експерименти, биват насърчавани да споделят идеите си и да работят в групи по проекти насочени към опознаване на света около тях. Активното участие и обучение чрез практическо приложение и преживяване на наученото, са основните принципи, залегнали във всеки STEM урок.

Едно от основните предимства на STEM обучението е обединяването на отделните предмети в интегрирана учебна програма. Чрез всеки урок учениците получават нови знания и придобиват различни практически умения и компетентности.

¹⁵ Докладът е представен на научната сесия на секция „Екология и опазване на околната среда“ на 28 октомври 2022 г. с оригинално заглавие на български език: ДОБРА ПЕДАГОГИЧЕСКА ПРАКТИКА ЗА ПРИЛАГАНЕ НА СТАТИСТИКАТА В ЕКОЛОГИЯТА

Това им позволява 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?“

ИЗЛОЖЕНИЕ

Приложение на статистиката в екологията

Статистиката е наука, чрез която се развиват редица компетентности, необходими на съвременното общество. Повишаването на интереса към статистиката е в тясна връзка с осъзнаване на нейната роля в различни сфери на изследвания. В области като екология, биология, медицина, бизнес, география, икономика, психология, социални науки и образование се изискват определени статистически знания и умения. Статистиката е част от математиката. А именно изучаването на математика в училище е в основата на развиване на критично мислене, справяне с проблеми, вземане на правилни решения, инициативност, творчество и работа в екип.

В ППМГ „Акад. Н. Обрешков“, гр. Разград проведохме урок на тема „Екология и приложение на електронните таблици в статистиката“. Идеята за урока възникна след участието на ученици в Националния конкурс „Млади таланти“, организиран от Министерството на образованието и науката с проекти в направление Екология. Четирима ученици от 10. клас на ППМГ „Акад. Никола Обрешков“, гр. Разград под ръководството на инж. Ирина Минкова и Мариана Николова разработиха проекти, отразяващи качеството на атмосферния въздух на гр. Русе, като използваха данните, предоставени от Министерството на околната среда и водите (МОСВ). В проекта „Замърсяване на атмосферния въздух с фини прахови частици“ Фатменур Ердинчева и Мартин Тотев анализираха замърсяването с фини прахови частици (ФПЧ₁₀) в гр. Русе. В проекта „Киселинни валежи“ Благовеста Велчева и Богдан Богданов представиха последиците от замърсяването на атмосферния въздух със серен диоксид, азотен оксид и азотен диоксид, също в гр. Русе. В разработките си учениците използваха официални данни от сайта на МОСВ за гр. Русе – измерени стойности на замърсителите в периода януари 2018 г. – март 2022 г. Събраната информация от сайта на МОСВ учениците структурираха в таблици. Направиха анализ на данните и създадоха диаграми. Чрез тези диаграми може да се проследи изменението на състава на ФПЧ₁₀ и газообразните замърсители в атмосферата в гр. Русе през посочения период. Направиха изводи за качеството на атмосферния въздух. За отличното си представяне в националния конкурс четиримата участници в проекта получиха грамоти от министъра на образованието и науката.

След успешното представяне на учениците на национално ниво, решихме да проведем един малко по-различен урок в ППМГ „Акад. Н.Обрешков“, гр. Разград. В училището вече съществува STEM център и естествено бе да проведем там урок, комбинирайки опита, който имаме от конкурса, и ресурсите в STEM центъра. В това практическо занятие се преплетоха екология, статистика и информационни технологии. Чрез съвременните средства за отдалечена видеовръзка в урока се включи доц. Маргаритка Филипова от РУ „Ангел Кънчев“, гр. Русе. Тя изнесе беседа на учениците на тема „Замърсяване на околната среда“, която бе онагледена чрез атрактивна презентация и много подробна информация. Учениците слушаха с интерес. Този нетрадиционен урок наблюдаваха и някои колеги, преподаватели от математическата гимназия.

Ние предварително събрахме данни (средноденонощни стойности) за замърсяването на въздуха с фини прахови частици и със серен диоксид в четирите най-големи града на България – София, Пловдив, Бургас и Варна. Данните са от сайта на МОСВ за 2018, 2019, 2020 и 2021 г. Класът бе разделен на четири екипа. Ментор във всеки екип беше ученик – участник в конкурса „Млади таланти“.

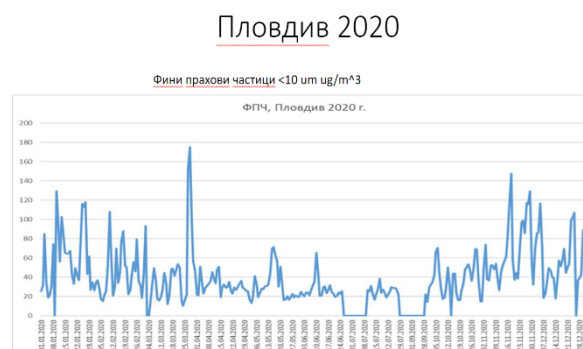
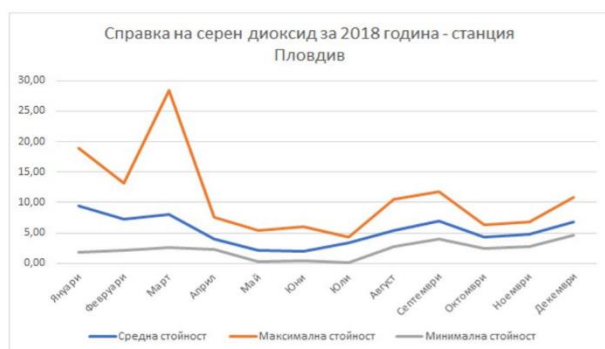
Учениците получиха задача – работа по проект: „Обработка на данни и анализ на замърсяването на въздуха или в кой град бих искал да живея, ако оценката ми е спрямо замърсяването на въздуха“. Екипите работиха по данните за един град, като използваха средствата на Microsoft Excel. Във виртуален облак бяха създадени четири презентации, по една за съответните градове. Те бяха споделени за работа на целия клас.

Всеки ученик от екипа ще връща своето решение на поставената задача в отделни слайдове. Предоставените данни се обработваха в подходящ вид за представяне чрез диаграми.



Фиг. 1. Презентация, представена от доц. М. Филипова

На телевизионния екран в реално време се виждаха четирите презентации. В екипите с помощта на менторите задачите се разпределиха. Всеки участник трябваше да обработва и анализира данни за конкретна година и конкретен замърсител. Между учениците имаше дискусии и коментари. Обсъждаха и обменяха идеи в екипите. Възникнаха спорове, които в процес на работа допринесоха за достигане до решения. В изпълнение на дейностите бяха изготвени диаграми, които поставиха в презентациите. Между екипите се създаде състезателен дух за това кой по-бързо ще се справи с поставената задача.



Фигура 2. Диаграми, изработени от учениците

След приключване на работата по проектите, всички презентации бяха разгледани. Обсъдиха се получените резултати. Направени бяха изводи по поставената задача в кои от градовете въздухът е силно замърсен и в кои – по-малко. Оформиха се предположения за възможните причини и източници на замърсяване.

В края на часа учениците бяха удовлетворени от свършената работа. Напускайки STEM центъра, дискусии между тях продължаваха.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приложението на науката в ежедневието трябва да се осъществява чрез различни проекти. Необходимо е учениците да споделят своите знания и умения по разглеждана тема. Да прилагат теоритичните си знания в STEM проекти. Така се реализират междупрудметните връзки, в този случай между екология – статистика – информационни технологии. Съвместната работа на преподаватели от Русенския университет и Математическата гимназия осъществява плавен преход между средното и висшето образование. Чрез работа по проекти се затвърждават ключови компетентности на учениците.

REFERENCES

<https://eea.government.bg/>

<https://eea.government.bg/kav/reports/air/qReport/176/01#>

<https://eea.government.bg/kav/reports/air/qReport/93/01>

<https://eea.government.bg/kav/reports/air/qReport/115/01>

<https://eea.government.bg/kav/reports/air/qReport/10/01>