

ПРИЛАГАНЕ НА PERMA МОДЕЛ В ИНОВАТИВЕН STEM ПРЕДМЕТ „КОСМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ“

Михаил Бориславов Ненов, Севил Юсуф Иванова,
Грета Димитрова Стоянова, Таня Маркова Сребрева
ОУ „Александър Георгиев-Коджакафалията“ – Бургас

Резюме. Статията проследява прилагането на модела PERMA в иновативния STEM предмет „Космически изследвания“. Проектирането на образователните решения отчита съвременните тенденции в развитието на „меки умения“ и интегриран набор от знания, насочени към идентифициране и решаване на проблеми в микро- (индивидуалния) и макро- (глобалния) контекст на индивида и общността в период на динамична дигитализация и роботизация на личните и социалните параметри и тяхното консолидиране в бизнес интелигентни системи (БИС).

Дизайнът на съдържанието на учебния STEM предмет „Космически изследвания“ се основава на модела PERMA в позитивната психология и представя начините, по които той се реализира чрез: интегриран подход на обучение, съчетан с набор от хардуерни и софтуерни решения, които осигуряват реализирането на целите, разширяване на параметрите на личностното развитие на учениците и поставяне на нови предизвикателства за учене и умствено (когнитивно и емоционално) израстване.

Ключови думи: модел PERMA; STEM; космически изследвания

I. Въведение

От учебната 2020/2021 г. в ОУ „Александър Георгиев-Коджакафалията“ започна да се разработва и внедрява учебна програма по иновативния STEM предмет „Космически изследвания“, който е вдъхновен от естествения интерес на децата към Космоса, като същевременно предвижда възможност за интердисциплинарна работа по предмети от общообразователната подготовка. В него се съчетават дейности от различни области – физика, астрономия, роботика, програмиране, дизайн и предприемачество, и така се надгражда досегашният опит на учениците в работата с високи технологии.

Космическите изследвания задават практически необозрим познавателен хоризонт, част от който са миналото, настоящето и бъдещето на човечеството, както и предизвикателствата пред него. По този начин се формира едновременно

менно глобално и локално отношение пред проблемите на общността, чието преодоляване изисква знания, умения и иновации в търсене на личното и човешкото благополучие. Именно темата за благополучието обвързва новия предмет с проблемите на позитивната психология и PERMA модела на Мартин Селигман, който функционира на организационно ниво в културата на ОУ „Александър Георгиев-Коджакафалията“ от самото му създаване.

В едноименната книга на Селигман от 2011 г., за първи път се говори за пет елемента на благоденствие – Positive Emotion (позитивни емоции); Engagement (ангажираност); Relationships (взаимоотношения); Meaning (смиisel); Achievement (постижения) – PERMA. Теорията за благосъстояние и компонентите на PERMA модела предоставят възможността практически да бъдат прилагани както в нашата лична практика, така и в цялостната образователна система. Всеки от петте елемента е избран според три критерия – той да допринася за благосъстоянието; той да е ценност сам по себе си; определя се и се измерва независимо от останалите елементи.

Настоящата студия ще проследи начина, по който привидно несъвместимите STEM и PERMA модели се преплитат, за да създадат едно вълнуващо образователно преживяване с висока стойност за утвърждаване на позитивния подход на личностно самоосъществяване.

II. Методически дизайн на STEM предмета „Космически изследвания“

В основата на STEM предмета „Космически изследвания“ е интегрираният подход на обучение, който е и утвърдената методическа рамка на училището. Мулти- и трансдисциплинарната работа е заложена в дизайна на всяка космическа мисия, като по този начин се осигуряват многоизмерно разбиране и прилагане на комплексен набор от умения.

Конструктивисткият подход е друг важен компонент на методическия микс, тъй като предполага активно учене чрез правене, учене чрез низ от смислени провали при търсене на решения на реални проблеми (проблемно базирано обучение). Така се поставя акцент върху придобиването на умения за критично и творческо мислене, планиране, управление на риска.

От своя страна, космическите изследвания имплицитно въвеждат стратегиите на изследователския подход – евристичното проучване и прилежащото към него проектно базирано обучение формират научна грамотност и подготвят учениците за професиите на бъдещето.

Богат набор от хардуерни и софтуерни решения обезпечават реализацията на заложените цели по учебна програма, водят до разширяване на параметрите на личностното развитие на учениците и поставят нови предизвикателства пред обучението и психичното (когнитивно и емоционално) им израстване.

Учебното съдържание в новият STEM предмет „Космически изследвания“ е структурирано под формата на последователни взаимносвързани мисии,

съобразени и с учебната програма за съответния клас. Първоначално мисията се поставя и обсъжда от всички. В следващите практически дейности учениците работят разделени в екипи по четирима, като всеки отговаря за различен аспект от реализацията на мисията и влиза в ролята на изследовател, дизайнер, инженер и комуникатор. В изпълнение на космическите мисии водещ е интегрираният подход на обучение, а космическите изследвания, които учениците извършват, въвеждат стратегиите на изследователския подход. При реализация на всяка мисия учениците преминават през всички основни етапи на изследователския подход – предварителен (проучват нужната информация, дискутират, съставят план), процес на изследване (конструират роботи и ги използват за провеждане на експерименти), оценка на резултатите (на базата на получените измервания) и споделяне на крайния продукт (пред всички под формата на презентация).

Космосът е чудесен контекст за поддържане любопитството на децата за наука и осигурява активно учене чрез преживяване. Глобалната тема „Космосът и бъдещето на човечеството“ е по същността си мултидисциплинарна и предполага високо ниво на интеграция на наука, технологии, математика и инженеринг, като същевременно се обвързва и с различни хуманитарни проблеми, които извеждат учебното съдържание до S.T.R.E.A.M. нивото на междупредметност.

Един пример от реализираните вече мисии с ученици от VII клас е мисия „Международна космическа станция“. Занятието е проведено в модул от по два учебни часа – три последователни пъти. В първото занятие учениците изследват модулите на Международната космическа станция (МКС) чрез играта Minecraft: Education Edition. Учениците търсят и откриват липсващите части на МКС в играта Minecraft, като ги сравняват с пълен списък с описание на станцията, предложен от NASA. Учениците проучват факти за МКС с помощта на уебсайта на NASA и инструменти като Eyes on the Solar System. Учениците съставят списък с липсващите в играта Minecraft: Education Edition части и модули на МКС и записват описание за това как се използва всеки от тях. Мисията развива технологични умения, умения за сравнение, наблюдателност, ориентация в пространството, любознателност чрез игра (Minecraft Education Edition) и чрез слово (четат списъка, съставят списък на липсващите модули на МКС). Учениците обсъждат правила за поведение на МКС, в която работят шестима астронавти от различни държави.

След като вече познават МКС, във второто занятие учениците изследват МКС, като създават система за рециклиране на въздух, способна да улавя симулиран въглероден диоксид, така че астронавтите да могат да дишат безопасно, докато са на МКС или на бъдеща мисия на Марс. Учениците съставят план за работа и рисуват дизайн на тяхната филтърна система. Правят филтър за пречистване на въздуха от симулиран токсичен въглероден диоксид (представен

от пипер, какао на прах или други частици). Първо изрязват дупка в двата края на кутията, което позволява на въздуха да преминава от сешоара и да излиза навън. На отвора, през който ще излиза въздухът, поставят парче хартия, което ще показва движението на въздушния поток при включване на сешоара. Преди да поставят филтъра, го претеглят и записват неговата маса. Поставят филтъра по средата на кутията. Закрепват го стабилно. Филтърът трябва да стои прав и да улавя най-много от симулирания въглероден диоксид, като същевременно позволява на въздуха да преминава през него. Поставят сешоара в другия край на кутията в дупката, която са предвидили. Пред филтъра поставят симулиран въглероден диоксид. Затворят капака на кутията. Включват сешоара. Тестват филтъра, като с помощта на сешоара издухват частиците симулиран въглероден диоксид към филтъра. Успешният опит улавя частиците във филтъра, като същевременно поддържа въздушния поток на изхода. Тестват филтъра преди окончателните резултати и ако се налага, го подобряват. Изчисляват ефикасността на филтъра с помощта на везна. Измерват масата на филтъра преди и след началото на тестването. Разликата в масата ще е показател за ефективността на филтъра. Тази дейност демонстрира физическо разделяне на симулирания въглероден диоксид. Устройствата за улавяне на въглероден диоксид на борда на космически кораби са химически филтри.



Фигура 1. Система за пречистване на въздуха на МКС

За да споделят резултатите, учениците подготвят представяне на конструиран от тях модел на работеща система за пречистване на въздуха от симулирани молекули въглероден диоксид. Мислят върху следните въпроси:

- Как работят филтрите?
- Колко от филтрите на екипите са уловили за рециклиране въглероден диоксид и колко добре поддържат въздушния поток?
- Колко добре е това за астронавтите по отношение на количеството и скоростта на реакция от CO_2 до O_2 ?
- Какво е направено, за да бъде вашият филтър ефективен?
- Какви промени могат да подобрят ефективността на филтъра?
- Например целият прах стига ли до филтъра, или е издухан около кутията за обувки?
- Промяната на ъгъла на въздушния поток би ли уловила повече CO_2 ?
- Как се различават тези техники за физическа филтрация от техниките за химическа филтрация, използвани в Космоса?

Тази дейност развива инженерни умения, умения за научно изследване, работа в екип, умения за определяне на цели, работа в срок, толерантно обсъждане, споделяне на идеи и вземане на консенсусни решения чрез поредица от практически дейности (конструират, изследват и сравняват ефикасността на система за рециклиране на въздуха на МКС) и чрез слово (обсъждат в екипа най-добрите решения), а в края на занятието споделят и дискутират ползите от екипната работа, ролята на лидера в екипа, поздравяват своите съученици от останалите екипи за успешно изпълнената мисия, като отбелязват силните и слабите страни на своята система за рециклиране на въздух след представянето ѝ.

В третото занятие „Критични ситуации на МКС“, под формата на ролева игра учениците решават четири различни казуса, свързани с критични ситуации на МКС.

Казус 1. Представете си, че сте на МКС. Възниква пожар. Всеки от вас има своята роля. Единият от екипа е лекар, вторият е механик, а третият е софтуерен инженер.

Казус 2. Експедиция извън МКС с цел ремонт на сателит. Единият от екипа е лекар, вторият е механик, а третият е софтуерен инженер.

Казус 3. Към МКС приближава космически боклук, който застрашава със сблъсък. Единият от екипа е лекар, вторият е инженер, а третият е геолог.

Казус 4. Компютрите, контролиращи МКС, са отказали и запасите от въздух и вода скоро свършват. Екипажът на МКС трябва да отстрани повредата. Единият от екипа е лекар, вторият е софтуерен инженер, а третият е микробиолог.

Задачата на екипа е:

1. Каква ще е целта на екипа?
2. Разпределете задълженията си в екипа според вашите силни страни.
3. Определете лидера на екипа.
4. Създайте план за действие в тази конкретна ситуация.

5. Всеки екип споделя как се е справил със ситуацията.

6. Дискусия – кой екип е най-успешен.

В края на занятието учениците представят презентация на решението на своя казус. Дискутират емоциите и връзката между емоциите и поведението им в дадената роля. Учениците определят силните си страни и тези на членовете на екипа при разпределяне на ролите. Реализацията на мисията формира умения за работа в екип, умения за определяне на цели, съставяне на план, работа в срок, толерантно обсъждане, споделяне на идеи и вземане на консенсусни решения. Освен това развива т.нар. емоционална интелигентност (разпознаване на собствени и чужди емоции, връзка между емоции и поведение), разпознаване на собствените силни страни и тези на другите от екипа. Въведени непринудено в хода на ролевата игра, учениците влизат в ролята на лекар, механик, софтуерен инженер, геолог, микробиолог, за да разрешат конкретен проблем на МКС. Важен акцент в края на занятието е, че учениците споделят емоциите, които са изпитвали по време на ролевата игра и решаването на конкретния казус, и как тези емоции влияят на поведението им в дадената роля, колко успешно са управлявали емоциите си и дали реакциите им са адекватни на поставения проблем и роля. Дискутират ползите от екипната работа, ролята на лидера в екипа, поздравяват своите съученици от останалите екипи за успешно изпълнената мисия, като отбелязват силните и слабите страни на техните решения на проблема след представянето му чрез презентация.

III. Проследяване на елементите на PERMA модела в методическия дизайн на STEM предмета „Космически изследвания“

Р – позитивни емоции

Придвижвайки се по PERMA модела в структурата на училището и съответно в неговата общност, за да се създаде едно ново, положително функциониращо, справящо се с различни проблеми и предизвикателства и водещо пълноценен живот поколение, е необходимо то да изпитва приятни емоции, да преживява интензивни позитивни състояния, които допринасят за повишаване на концентрацията, адаптивността, когнитивните способности – все ресурси, нужни за развитието на личността.

В часовете по „Космически изследвания“ децата са ангажирани реално и работят през контекста за Космоса, изпълняват различни мисии, решават реални проблеми и получават резултати, след като сами са открили решенията, изразили са собствено мнение и са го аргументирали, което допринася за положителните преживявания на децата и позитивна нагласа към учебния материал.

Е – ангажираност

Всеки е различен и всяко дете намира наслада в различни неща независимо дали свири на инструмент, дали се занимава с някакъв спорт, изследва Космоса или океаните, работи по интересен проект, или дори просто следва

своето хоби. Тази ангажираност е важна за развитието на уменията на учениците, за подхранване на тяхното любопитство и разгръщане на техните емоционални способности.

В рамките на училището проведените наблюдения и проучвания показват, че ангажираността с дейности и области, в които децата проявяват по-голям интерес, засилва техния стремеж за постигане на успешни резултати. Това ги кара да се чувстват повече успяващи, което, на свой ред, води до мотивиране на децата да развият и подобрят уменията, знанията си в области, в които не са предполагали, че могат да представляват интерес за тях. От друга страна, отбелязването на положителни резултати от усилията на преподавателите провокира у тях още по уверена и отговорна ангажираност, която е съществена причина за развитието и успеха на училищната общност. При родителите това води до припознаване в целите на институцията (което не е масово срещано явление в нашата образователна система) и своите лични цели, поради което те самите изпитват ангажираност и желание за съдействие, съответно и благодарност от подкрепата.

R – връзки, взаимоотношения

Ангажираността допринася за приемственост между отделните елементи на общността и това води до изграждането на доверителна връзка между цялата училищна общност. Взаимоотношенията и социалните връзки са един от най-важните аспекти на живота и развитието на личността. Хората са социални животни, които процъфтяват във връзка с родители, любов, интимност и силно емоционално и физическо взаимодействие с други хора. Изграждането на положителни взаимоотношения с нашите родители, братя, сестри и приятели ни дава сили и подкрепа в трудни времена.

В нашата училищна общност един от основните (немаловажни) фактори, които скъсиха дистанцията и засилиха взаимодействията между отделните групи (ученици, учители, родители), е използването на електронните технологии, отделните платформи и облачното пространство не само като обучително средство, а и като начин за свързване, информиране и комуникиране.

Работата в часовете по „Космически изследвания“ е структурирана така, че води до сформирание на ученически групи за взаимодействие. В тях, освен че обменят опит, учениците показват и подкрепа, разрешават различни житейски, образователни, организационни и т.н. казуси, търсят, разнищват, градят, разуват и най-вече съпреживяват. Всичко това спомага да се запознаят, да опознаят групата, да намерят своето място в нея и да се определят като част от нея. В часовете по „Космически изследвания“ учениците работят на микро- и макроекипи, като във всеки микроекип отделните ученици имат определена роля (изследовател, дизайнер, инженер и комуникатор).

От своя страна, в контекста на космическите изследвания, учителят придобива нова роля на човек, който подкрепя, дава насоки, прави обратна връзка, като акцентира върху процеса на самата работа.

Този вид партньорство придава различен облик на училището като институция сред обществеността.

М – значение

Значението е известно и като цел. Търсенето на смисъл дава отговор на въпроса „защо“. Откриването и измислянето на ясното „защо“ поставя всичко в контекст: от работа до взаимоотношения с другите в отделни части от живота. Намирането на смисъл означава да научим, че има нещо по-голямо от нас самите. Въпреки потенциалните предизвикателства работата със смисъл кара хората да продължат да се стремят към желаната цел.

Целенасоченото общуване в училищната организация води до следното.

- Всеки един от партньорите в структурата на училището може да избистри своята цел и роля, всеки придобива значимост.

- Учениците се възприемат като част от групата, осъзнават, че има положителна причина да преминат през училищния етап на своето личностно развитие, повечето от тях съумяват да си поставят по-големи цели за живота.

- Учителите имат възможност да наблюдават и да разберат голямото положително въздействие от своята работа, което ги мотивира да се стремят към поставените цели и да ги разширяват.

- Родителите получават яснотата, че родителската роля в училищния живот на техните деца е с огромна значимост, не е маловажна.

- Поставените и постигнати цели и амбиции от всеки член на училищната общност придават усещането за постижение (положителен успех).

А – постижения

Постиганията са стремеж към успех и съвършенство. За разлика от другите части на PERMA те понякога се преследват дори когато не водят до положителни емоции, смисъл или връзки. Постиганията могат да бъдат индивидуални или основани на общността.

Достигнатите крайни резултати чрез изследване на Космоса, справянето с предизвикателствата, изпълнението на цялостни мисии и проекти, възможността за пълноценно общуване в часовете по „Космически изследвания“ води до това, че:

- при учениците се наблюдава чувство за удовлетворение, гордост и щастие,,

- учителите са с положителни нагласи и усещане за удовлетвореност;

- очакванията на родителите са надхвърлени и при тях се усещат щастие и благодарност.

IV. Заключение

Крайната цел на всички реализирани мисии в часовете по „Космически изследвания“ е формиране на ключови компетентности, заложили в основата на съвременното образование. Учениците планират и провеждат научен екс-

перимент (измерват резултати, съставят изводи от експеримента), познават свойствата на средата за визуално програмиране Scratch, формират умения за изграждане на алгоритъм на действия при създаване на код, умения за изработване и форматиране на презентация.

Програмирането на роботи, съчетано с използването им за изследване на реални проблеми с приложен характер, развива умения за учене, за аналитично и творческо мислене, за търсене и подбор на информация, за работа в екип, като насърчава учениците да развиват технически умения и провокира тяхното естествено любопитство.

Използваният изследователски подход дава възможност на учениците да придобият умения за решаване на проблеми, управление на времето, което ги подготвя за тяхното динамично и технологично бъдеще.

Ориентацията към трансверсни умения, умения за живеене отваря света на космическите изследвания към териториите на личностното развитие и лично благополучие на всеки ученик.

APPLICATION OF THE PERMA MODEL IN AN INNOVATIVE STEM SUBJECT – SPACE RESEARCH

Abstract. The article traces the application of the PERMA model in the innovative STEM subject Space Research. The design of educational solutions takes into account modern trends in the development of “soft skills” and an integrated set of knowledge aimed at identifying and solving problems in the micro- (individual) and macro- (global) context of the individual and the community in a period of dynamic digitalization and robotization of personal and social parameters and their consolidation into business intelligent systems (BIS).

The content design for the STEM subject Space Research is based on the PERMA model in positive psychology and presents the ways in which it is realized through: an integrated learning approach, combined with a set of hardware and software solutions that ensure the realization of goals, expanding the parameters of personal development of students and setting new challenges for learning and mental (cognitive and emotional) growth.

Keywords: PERMA model; STEM; Space Research

✉ **Mihail Borislovov Nenov, Sevil Yusuf Ivanova,
Greta Dimitrova Stoyanova, Tanya Markova Srebrev**

Alexander Georgiev-Kodzhakafaliyata Primary School

Burgas, Bulgaria

E-mail: info@ouagk.com