



DOI: 10.54664/OGNN4762

ЗАНИМАТЕЛНИТЕ ЗАДАЧИ КАТО СРЕДСТВО ЗА ПОВИШАВАНЕ НА УСПЕВАЕМОСТТА ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ПРАВОЪГЪЛНА КООРДИНАТНА СИСТЕМА В ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП

Юлия Трифонова

ENGAGING MATH TASKS AS A MEANS OF IMPROVING ACHIEVEMENT IN THE STUDY OF THE RECTANGULAR COORDINATE SYSTEM AT THE LOWER SECONDARY LEVEL

Yuliya Trifonova

Abstract: The following paper shows the results of a study on the effect of fun math homework assignments in the field of rectangular coordinate system. The study is based on two groups—a control group and an experimental group. The former was assigned traditional homework, and the latter—a fun math assignment. involving coordinates. The results show higher motivation and better output of the pupils in the experimental group. This confirms the hypothesis that fun math assignments improve the 6th grade students' results.

Keywords: rectangular coordinate system, fun math assignments, homework.

ВЪВЕДЕНИЕ

Според настоящата учебната програма за 6. клас (2024 – 2025) обучението по математика предвижда учениците да овладеят определени компетентности, като например, да разчитат и интерпретират информация от фигури, начертани в правоъгълна координатна система [7, 4]. Също там се препоръчват практически дейности като определяне положението на точка и чертаене на геометрични фигури върху квадратна мрежа, което подпомага ориентирането по географска карта [7, 8].

Усвояването на темата „Правоъгълна координатна система“ има голяма важност, защото тя се използва и в теми, изучавани в по-горни класове като разстояние от точка до права, изследване на функции, решаване на системи линейни уравнения и други. Освен в математиката се използва и в други науки: география, физика, информатика, програмиране, изобразително изкуство, техническо чертане, биология, медицина, астрономия. Темата подпомага развитието на пространственото и логическото мислене на учениците.

Важно умение за развитието на тези компетентности е построяването на точка по дадени координати.

Съвременният учител в практиката си се сблъсква с ученици, които поради различни причини губят мотивация при решаването на рутинни задачи. Построяването на точка по дадени координати изисква следване на кратък алгоритъм, което част от обучаваните възприемат като скучно и неразбираемо занимание.

Настоящото педагогическо изследване има за цел да провери дали използването на занимателна домашна работа оказва подобрение в резултатите на учениците, измерено чрез писмена диагностика.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА НА ПЕДАГОГИЧЕСКОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Обект на изследването са ученици от 6. Клас, изучаващи урок „Постояване на точка по дадени координати“.

Предмет на изследването е влиянието на занимателната домашна работа върху успеваемостта на учениците при усвояване на уменията за построяване на точка по дадени координати.

Цел на изследването: подбиране на задачи, които ефективно подпомагат процеса на усвояване на уменията за построяване на точка по дадени координати от ученици от 6. клас.

Теоретичните задачи на педагогическото изследване включват проучване на научната литература в областта на математиката, методиката на обучението по математика, педагогиката и психологията, с цел да се очертаят основните параметри на проблема, свързан с формирането на математически умения за построяване на точка по дадени координати.

Практико-приложните задачи на изследването са:

1. Подбор на два съпоставими класа с близки входни резултати за провеждане на проучването.
2. Подбор на подходящи занимателни задачи с координати за домашна работа за експерименталната група.
3. Подбор на подходящи задачи с координати за домашна работа, без занимателен характер за контролната група.
4. Съставяне на подходящи задачи за проверка.
5. Провеждане на писмено изпитване за установяване на резултатите.
6. Анализ и сравнение на резултатите между двата класа.
7. Формулиране на изводи във връзка с хипотезата и предложение за насоки.

Хипотеза: Възлагането на занимателна домашна работа след преподаване на урока „Построяване на точка по дадени координати“ повишава успеваемостта на учениците.

Методи на изследването:

- Педагогически експеримент със съпоставими групи;
- Наблюдение: проследява се поведението и реакциите на учениците при обсъждането на възложената домашна работа – дали проявяват интерес, удовлетворение, затруднение или безразличие;
- Диагностично писмено изпитване;
- Метод за графична интерпретация на получените резултати – таблица;
- Анализ на резултатите.

ТЕОРЕТИЧНА РАМКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Проблемната област в изследването отразява реални затруднения в обучението и се анализира чрез два основни аспекта. Първият е предметен (определена социална задача): „Как да се повиши успеваемостта при усвояване на координатната система в 6. клас?“ Вторият е гносеологичен аспект: осъзнаване на социалната потребност и желание за решаването ѝ. Тук вече се търси отговор на въпроса защо, научно се формулира проблема и се търси решение чрез създаване на хипотеза и провеждане на изследване [5, 52].

В контекста на темата, това означава, че стандартният начин на преподаване не е достатъчен за всички ученици, особено за тези с по-ниска мотивация и е необходимо да се прилагат по-ангажиращи, занимателни и творчески подходи. Част от обучаемите не проявяват интерес към учебния процес, защото не виждат смисъл в дейността, често повтарят едни и същи грешки и имат ниска работоспособност или занижено самочувствие [4,1].

При работа с неуверени или тревожни ученици е важно да се поддържа положителна нагласа към тях, основана на признание, уважение и емоционална подкрепа. В този контекст занимателната задача може да се разглежда като средство за изграждане на доверие и стимулиране на самооценка, чрез предоставяне на възможност за изява, творчество и успех. Това активира дори онези ученици, които в обичайната учебна среда остават пасивни [4,2].

Това, което отличава умението от навика, е възможността за прилагането му в нови условия, поради което е необходимо умението да се развива в разнообразни и променящи се ситуации [2,12]. Така задачите, които изискват пренасяне на знания и прилагане в нестандартен контекст, подкрепят не само усвояването на съдържание, но и формирането на устойчиви познавателни умения.

Спазването на дидактическия принцип за трайност на знанията изисква учениците действително да запомнят наученото. Паметта обаче е избирателна – най-лесно се запомня това, с което се действа, което е разбираемо, съпроводено е с умствено напрежение и положителни емоции и съдържа занимателни елементи. Трайно усвояване на знанието се постига, когато то е разбрано, действено, емоционално оцветено и занимателно представено. Именно такива са и задачите, използвани в настоящото изследване – те включват елемент на действие, възможност за личен принос и положителна емоция от получения резултат [3,46].

РЕАЛИЗАЦИЯ

Организация на експеримента: От общо 4 паралелки в 6. клас от едно училище, тези с най-висок и с най-нисък успех от входното равнище отпадат от изследването.

Останалите две паралелки – 6.Б и 6.Г имат почти равни резултати на входяща диагностика с разлика на средния успех от 0,02. Освен по средна стойност, оценките им са сходни и по честота на срещане, което означава, че е спазен принципа двете групи да са със съпоставими възможности и обем [1,160].

На двата класа учебното съдържание за декартовата координатна система е преподаден по еднакъв начин.

Върху тази основа е проведено педагогическото изследване с участието на експериментална и контролна група. В експерименталната група – 6.Б клас, след преподаване на темата, е приложена занимателна домашна работа. Задачите за нея са заимствани от сборник [6,44] и представляват шест примера. Учениците трябва самостоятелно да нанесат точки в координатната система и да ги свържат по зададен ред, като получат определена фигура – пате, звезда, куче, сърце, лодка и риба. Задачите са разпределени циклично – след всеки шести ученик разпределението започва отначало. Така се избягва копиране и се насърчава самостоятелност.

1. задача: В правоъгълна координатна система изобразете точките $A(-8; 3)$, $B(-5; 4)$, $C(-5; 5)$, $D(-4; 7)$, $E(-2; 7)$, $F(-1; 6)$, $G(-1; 5)$, $H(-2; 4)$, $I(0; 2)$, $J(6; 2)$, $K(8; 4)$, $L(5; -2)$, $M(3; -3)$, $N(-1; -3)$, $O(-4; -2)$, $P(-5; 0)$, $Q(-5; 1)$, $R(-4; 3)$. Свържете последователно точките. Оцветете в подходящи цветове.

2. задача: В правоъгълна координатна система отбележете и свържете в посочената последователност точките с координати: $A(-9; 4)$, $B(-4; 4)$, $C(-2; 8)$, $D(0; 4)$, $E(4; 4)$, $F(0; 1)$, $G(1; 4)$, $H(-3; -1)$, $I(-9; -4)$, $J(-5; 1)$, $K(-9; 4)$. Свържете последователно точките. Оцветете в подходящи цветове.

3. задача: В правоъгълна координатна система отбележете и свържете в посочената последователност точките с координати $A(-7; 3)$, $B(-7; 5; 4)$, $C(-5; 5)$, $D(-4; 8)$, $E(-2; 9)$, $F(0; 7)$, $G(0; 5)$, $H(-2; 4)$, $I(0; 1)$, $J(6; 2)$, $K(8; 4)$, $L(7; 0)$, $M(3; -7)$, $N(-1; -3)$, $O(-6; -6)$, $P(-5; 1)$, $Q(-4; 3)$, $R(-7; 3)$. Свържете последователно точките. Оцветете в подходящи цветове.

4. задача: В правоъгълна координатна система отбележете и свържете в посочената последователност точките с координати $A(-1; 6)$, $B(0; 8)$, $C(2; 8)$, $D(4; 7)$, $E(5; 5)$, $F(5; 3)$, $G(4; 2)$, $H(2; 0)$, $I(-1; -3)$, $J(-3; -1)$, $K(-6; 2)$, $L(-7; 4)$, $M(-6; 7)$, $N(-5; 8)$, $O(-3; 8)$, $P(-1; 6)$. Свържете последователно точките. Оцветете в подходящи цветове.

5. задача: В правоъгълна координатна система отбележете и свържете в посочената последователност точките с координати $A(-3; 1)$, $B(-10; 1)$, $C(-6; -3)$, $D(2; -3)$, $E(6; 1)$, $F(-2; 1)$, $G(-2; 2)$, $H(4; 2)$, $I(-2; 8)$, $J(-2; 2)$, $K(-3; 2)$, $L(-3; 7)$, $M(-7; 2)$, $N(-3; 2)$, $O(-3; 1)$. Свържете последователно точките. Оцветете в подходящи цветове.

6. задача: В правоъгълна координатна система отбележете и свържете в посочената последователност точките с координати $A(-13; 4)$, $B(-8; 1)$, $C(-4; 3)$, $D(-1; 4)$, $E(4; 5)$, $F(8; 3)$, $G(5; 5; 1)$, $H(8,5; 1)$, $I(5; -2)$, $J(1; 3)$, $K(-4; -3)$, $L(-8; -2)$, $M(-12; -6)$, $N(-10; 0)$, $O(-13; 4)$; Око: $A(6; 2)$. Свържете последователно точките. Оцветете в подходящи цветове.

Контролната група (6.Г клас) получава домашна работа по темата без занимателен елемент – задачи за построяване на координатите на точки, отчитане на квадрантите и чертане на прости геометрични фигури в координатна система, изчисляване на дължини на отсечки и лице на фигура [8,70].

Домашна работа на контролната група:

1. задача: При дадена координатна система Oxy постройте точките $E(4; 3)$, $K(-2; -1)$, $L(-3; 3)$, $M(2,5; -0,5)$, $N(5; 0)$, $P(0; -2)$ и $T(0; 6)$. Коя от точките е в IV квадрант и кои точки лежат на абсисната ос?

2. задача: В Декартова координатна система Oxy с единична отсечка 1 cm постройте точките $A(-5; -3)$, $B(1; -3)$, $C(3; 2)$ и $D(-3; 2)$.

а) Определете в кой квадрант се намира всяка точка.

б) Свържете точките и отговорете вярно ли е, че получената фигура е успоредник.

в) Намерете дължините на отсечките AB и CD .

г) Постройте точката $H(-3; -3)$. Вярно ли е, че DH е перпендикулярна на AB ?

д) Намерете лицето на четириъгълника $ABCD$.

3. задача: В координатна система са построени точките $A(-4; 4)$, $B(-4; -4)$, $C(4; 4)$ и $D(0; -4)$. Коя от изброените отсечки е успоредна на абсисната ос?

А) AB Б) BD В) AD Г) BC

И на двата класа домашната работа включва построяването на приблизително 16 точки в правоъгълна координатна система.

След приключването на раздел „Рационални числа“, който включва темата за декартова координатна система, в двете паралелки е проведена контролна работа. В нея се включва задача за построяване на точки в правоъгълна координатна система с общ максимален резултат 2 точки.

Първа група: В правоъгълна координатна система Oxy (1 м. ед. = 1 деление), постройте точките $A(2; 0)$, $B(-4; 3)$. (2т.)

Втора група: В правоъгълна координатна система Oxy (1 м. ед. = 1 деление), постройте точките $A(0; 2)$, $B(-3; -4)$. (2т.)

Резултатите на всяка група (среден брой точки и процент успеваемост) са сравнени и подложени на анализ.

ПРЕДСТАВЯНЕ И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Наблюдението върху учениците от експерименталната група показва повишен интерес при получаването на занимателната домашна работа и положителна емоционална реакция при нейното предаване.

Представянето на резултатите от задачата за проверка е организирано таблично.

Таблица 1. Резултати от задачата за проверка

Клас	Максимален брой точки	Среден резултат	Успеваемост %	t-test
6.Б – клас със занимателна задача	2	1,58	78,95%	t=2,30 p=0,028
6.Г – клас без занимателна задача	2	1,21	60,53%	

Описателен анализ: Средният брой точки в експерименталната група (6.Б клас) е 1,58 от общо 2 точки или 78,95% успеваемост. В контролната група (6.Г клас) средният резултат е 1,21 от 2 точки или 60,53% успеваемост. Разликата от 18,42% показва ясно по-висока успеваемост на класа, работил по занимателната домашна работа.

За да се провери статистическата значимост на тази разлика, е приложен t-тест за независими извадки. Получената стойност $t = 2.30$, при $p = 0.028 < 0.05$, показва, че различието между двете групи е статистически значимо. Това означава, че по-високите резултати в експерименталната група могат да се свържат именно с прилагането на занимателните задачи, а не със случайни фактори.

Каузален (причинно-следствен) анализ: По-високите резултати в паралелката със занимателна задача могат да се обяснят с по-голямата ангажираност на учениците, положителната емоция при изпълнението ѝ. Наблюденията в хода на експеримента показаха, че учениците от експерименталната група проявяваха по-голям интерес и старание при самостоятелната работа, докато учениците в контролната група подхождаха по-формално към стандартните задачи.

След приключване на експеримента, на контролната група също беше предоставена занимателната задача като допълнителна домашна работа. Целта беше учениците от контролния клас да не бъдат оцетени откъм възможности за упражнение и да имат шанс да запълнят пропуските си по приятен начин.

ИЗВОДИ

Получените резултати потвърждават хипотезата, че занимателната домашна работа оказва положително въздействие върху успеваемостта на учениците при усвояване на уменията за построяване на точка по дадени координати. Експерименталният клас, който изпълнява творческа задача, постига по-високи резултати от контролния клас (78,95% срещу 60,53% средна успеваемост), което свидетелства за положителния ефект от прилагането на занимателни задачи. Наблюдава се също повишаване на ангажираността и заинтересоваността на учениците при работата на експерименталната група. Следователно, занимателната домашна работа може да бъде ефективно средство за повишаване на успеваемостта при усвояване на координатната система.

ПРЕПОРЪКИ КЪМ ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ПРАКТИКА

Умерено използване на занимателни задачи: Препоръчително е занимателните задачи да се включват премерено и балансирано в обучението, с цел подобряване на успеваемостта. Не всяка тема позволява подобен подход, но при подходящ случай, той може значително да подобри резултатите от учебния процес.

Насоченост към образователните цели: Занимателните задачи трябва да бъдат подбирани така, че да са в съответствие с основните цели на обучението по математика. Те следва да подпомагат усвояването на предвидените знания и умения, а не да се превръщат самоцелно в забавление.

Баланс между занимателност и отговорност: Важно е занимателният елемент да не подменя ученическата отговорност към учебния труд. Учениците трябва ясно да осъзнават, че целта на игрите и занимателните задачи е да подпомогнат ученето, а не да го заменят. Учителят следва да изисква от тях необходимата сериозност при изпълнение на задачите.

БЛАГОДАРНОСТИ

Този доклад е във връзка с проект № ФСД-31-328-17/23.04.2025г. „Иновативни модели за съвременно математическо образование в съвременното общество“ на ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“

ЛИТЕРАТУРА

[1] Бижков, Г., Краевски, В. 1999. Методология и методика на педагогическите изследвания. София–Москва: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“. Bijkov, G., Kraevski, V. 1999. Metodologiya i metodika na pedagogicheskiye izsledvaniya. Sofia–Moskva: Universitetsko izdatelstvo „Sv. Kliment Ohridski“.

[2] **Георгиева, Д. 2022.** Формиране и развиване на математически умения чрез мултимедийно обучение и генериране на задачи. Варна: Дема Прес ООД. Georgieva, D. 2022. Formirane i razvivane na matematicheski umeniya chrez multimedia obuchenie i generirane na zadachi. Varna: Dema Press OOD.

[3] **Георгиева, И., Върбанова, М. 2020.** Ролята на емоциите и занимателните елементи в обучението по математика в началните класове. Georgieva, I., Varbanova, M. 2020. Rolyata na emotsiite i zanimatelnite elementy v obuchenieto po matematika v nachalnite klasove.

[4] **Иванов, И. 2004.** Работа на учителя с проблемни ученици. ЮНС на ПФ на ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“. Ivanov, I. 2004. Rabota na uchitelya s problemni uchenitsi. YUNS na PF na VTU “Sv. sv. Kiril i Metodiy”.

[5] **Иванов, И. 2006.** Педагогическа диагностика. Шумен: Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“. Ivanov, I. 2006. Pedagogicheska diagnostika. Shumen: Universitetsko izdatelstvo „Episkop Konstantin Preslavski“.

[6] **Кунчева, Д. 2015.** С мишка в ръка. Добри практики в образованието по математика и ИТ за развиване на ключови компетентности. София: Макрос. Kuncheva, D. 2015. S mishka v raka. Dobri praktiki v obrazovanieto po matematika i IT za razvivane na klyuchovi kompetentnosti. Sofia: Makros.

[7] **Министерство на образованието и науката (МОН). 2024.** Учебна програма по математика за VI клас. Ministerstvo na obrazovanieto i naukata (MON). 2024. Uchebna programa po matematika za VI klas.

[8] **Нинкова, П., Лилкова, М. 2023.** Математика за 6. клас. София: Просвета. Ninkova, P., Lilkova, M. 2023. Matematika za 6. klas. Sofia: Prosveta.

ИНФОРМАЦИЯ ЗА АВТОРА

Юлия Трифонова, докторант на Факултет „Математика и информатика“ към ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, специалност „Методика на обучението по математика“, e-mail: yuliya.trifonova.teacher@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR

Yuliya Trifonova, PhD student of the Faculty of Mathematics and Informatics at St. Cyril and St. Methodius University of Veliko Tarnovo, Mathematics Teaching Methodology specialty, e-mail: yuliya.trifonova.teacher@gmail.com