

ЛІТЕРАТУРА

1. Знаменский П. А. Методика преподавания физики в средней школе : пособ. для учителей и студ. высш. уч. завед. / Знаменский П. А., Кельзи Е. П., Челюсткин И. А. – Л., М. : Гос. уч. пед. изд., 1934.
2. Каленик В. И. Интеграция идей организации процесса обучения в общеобразовательной школе / В. И. Каленик. – Сумы : МКИПП «Мрия», 1992. – 164 с.
3. Каленик В. І. Питання загальної методики навчання фізики : пробн. навч. посіб. / В. І. Каленик, М. В. Каленик. – Суми : РВВ СДПУ ім. А. С. Макаренка, 2000, –125 с.
4. Каленик М. В. Перші уроки фізики в загальноосвітній школі : зб. наук. пр. : спеціальний випуск / М. В. Каленик ; гол. ред. В. Г. Кузь. – К. : Науковий світ, 2003. – С. 154–160.
5. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа) // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України N 2, 2002 р.
6. Програма «Фізика. Астрономія. 7–12 кл.» – К. : Перун, 2005. – 80 с.

РЕЗЮМЕ

М. В. Каленик. Методика организации самостоятельной работы учащихся с учебной литературой.

В статье на основе интегративной модели процесса обучения предлагается обобщенная структура деятельности для организации самостоятельной работы учеников с учебной литературой по физике.

Ключевые слова: самостоятельная работа, обобщенный план деятельности, цикл процесса обучения, учебный процесс, конспект, рабочий конспект.

SUMMARY

M. Kalenik. Methodology of organization of independent work students with educational literature.

On the basis of integrative model of process of educating the generalized structure of activity is offered for organization of independent work of students with educational literature on physics.

Key words: independent work, generalized plan of activity, cycle of process of educating, educational process, compendium, working compendium.

УДК 372.851

Г. В. Лиходєєва

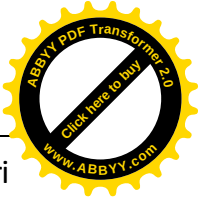
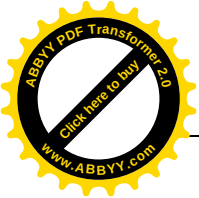
Бердянський державний педагогічний університет

ПРОСТІР ДЛЯ ТВОРЧОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОСНОВ СТОХАСТИКИ

Різні підходи в навчанні учнів елементів стохастики потребують визначення умов, що сприяють розвитку творчої особистості. У статті розглянуто можливості організації творчої діяльності учнів при вивченні основних понять стохастики на основі теоретико-множинного підходу.

Ключові слова: стохастика, простір елементарних подій, моделювання.

Постановка проблеми. Сучасне реформування змісту освіти передбачає створення умов для розвитку особистості і творчої самореалізації кожного громадянина країни. Рівень творчих досягнень особистості – функція працьовитості та навченості. Саме тому організація навчальної діяльності учнів, з урахуванням вікових особливостей, конкретних знань і досвіду, що спрямована на розвиток творчого потенціалу учнів, весь час вдосконалюється.



Аналіз актуальних досліджень. Різні аспекти проблеми творчості розглядалися В. М. Бехтеревим, В. І. Вернадським, А. Маслоу, Я. О. Пономарьовим, А. Пуанкаре, С. Л. Рубінштейном, С. Т. Шацьким тощо. Питання формування творчої особистості привертало увагу В. І. Андрєєва, Г. С. Костюка, О. М. Матюшкіна, В. О. Моляки, В. В. Рибалки, С. О. Сисоєвої та інших.

Проблему способів активізації та розвитку творчої навчальної діяльності учнів виокремлено у працях відомих дидактів і психологів В. І. Андрєєва, Л. С. Виготського, С. У. Гончаренка, Д. Б. Ельконіна, Г. С. Костюка, І. Я. Лернера, Д. Пойа тощо. Проблеми відбору системи задач із метою розвитку творчого мислення учнів присвячені дослідження Н. Д. Волкової, А. П. Карлащук, І. В. Калашнікова, С. П. Семенця, О. І. Скафи, З. І. Слєпкань, О. С. Чашечникової. Ці праці істотно розкривають вирішення проблеми формування творчого потенціалу школярів, але не вичерпують всіх аспектів.

Мета статті – продемонструвати можливості залучення учнів до творчої діяльності на уроках математики при вивченні основ стохастичності.

Виклад основного матеріалу. Пізнання реального світу – це завжди творчість. Будь-яке відкриття потребує творчості. І навіть застосування різноманітних прийомів, що полегшують шлях до відкриття, є процес творчий. В. Моляко, розкриваючи сутність творчості з позицій психології, зазначає, що під творчістю розуміють процес створення чогось нового для даного суб'єкта [2]. На думку О. М. Леонтьєва, творча діяльність може виявитися як на рівні операційних компонентів продуктивної або пізнавальної (навчальної) діяльності, так і на рівні перебудови орієнтувальної основи і, врешті решт, образу світу (наукова творчість) [3]. І новизна тут не в об'єктивно новому кінцевому продукті, а в самостійному створенні системи ставлення до світу через особисту діяльність.

Про творчу діяльність в педагогіці йдеться тоді, коли учень уявляє, комбінує, змінює або створює щось нове. Навчання набуває творчого характеру, якщо воно організовується з урахуванням рис творчої діяльності: самостійного перенесення знань і умінь у нову ситуацію; виявлення нової проблеми у знайомих умовах, нової функції знайомого об'єкта; вміння бачити альтернативу відомому рішення; вміння комбінувати відомі способи розв'язування завдання по-новому; створювати оригінальні способи розв'язування проблеми поряд з відомими іншими.

Ймовірнісний простір є одним з основних понять теорії ймовірностей. Ймовірнісний простір – специфічна математична модель. Першим кроком в побудові такої моделі є конкретизація результатів спостереження за реальним явищем – побудова простору елементарних подій. Оскільки дослідник (учень, спостерігач, експериментатор) сам обирає методику спостереження за реальним явищем і сам фіксує результати проведеного спостереження, то він сам позначає ці результати так, як йому зручно для подальшого дослідження. В курсі шкільної

математики, при вивченні початків стохастички, простір елементарних подій можна подати у вигляді множини, у вигляді дерева можливостей, у вигляді таблиці.

Наприклад, пропонуємо учням побудувати простір елементарних подій за допомогою графа, який називаємо «деревом можливостей», що відповідає трьом випробуванням, в кожному з яких може з'явитися У – «успіх» або Н – «невдача».

У першому випробуванні (рис. 1) маємо два наслідки У, Н. При наступних випробуваннях отримаємо розгалуження, що надають змогу унаочнити простір елементарних подій та записати його у вигляді множини:
 $\Omega = \{УУУ, УУН, УНУ, УНН, НУУ, НУН, ННУ, ННН\}$

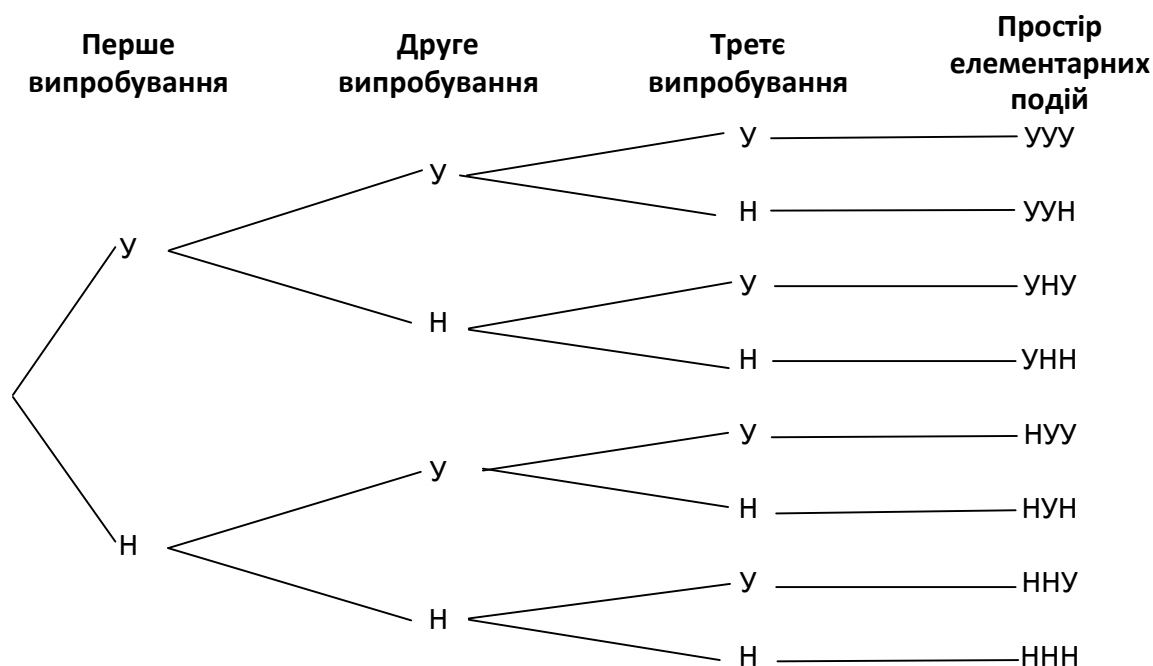
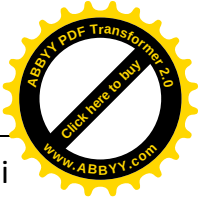
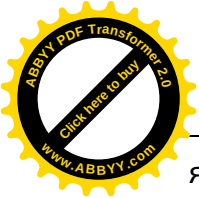


Рис. 1. Модель простору елементарних подій

Якщо ми прагнемо навчити дитину думати, то раніше повинні навчити її вигадувати. Саме спираючись на уяву, здатність вигадувати є характерною рисою дивергентного мислення. Оскільки умова розглянутої задачі досить абстрактна, то пропонуємо учням навести приклади випробувань, скласти задачі, що відповідатимуть побудованому простору елементарних подій. Зазвичай питання-завдання типу «Наведіть приклад ... » викликають певні труднощі в учнів, оскільки випадають із стандартної схеми «дано – потрібно знайти». Вони ближчі за своїм характером до так званих «обернених завдань», у яких «результат» відомий, а потрібно відновити «початкові умови». І розгляд таких завдань допомагає розвивати творче мислення учнів, критичне мислення, прищеплює звичку мати власну думку з обговорюваного питання, застосовувати твердження загального характеру на практиці.

Велика кількість наведених учнями різноманітних прикладів (влучення чи невлучення при киданні тричі м'яча в корзину, при стрілянні тричі в мішень,



якісні чи неякісні вироби виявили при перевірці, виграв чи програв у фіналі футбольного турніру, підкидання трьох монет тощо) дає змогу акцентувати їх увагу на тому, що в реальному житті виникає багато ситуацій з двома можливими наслідками.

Аналогічним є завдання навести приклад експериментів з трьома можливими наслідками випробування та записати простори елементарних подій для таких експериментів. Набуті знання та досвід учнів дають їм змогу побудувати різноманітні простори, що відповідають експериментам:

– визначення розчинності у воді хімічних речовин:
 $\Omega = \{ \text{розчинні, малорозчинні, нерозчинні} \}.$

– визначення складових частинок атома елемента:
 $\Omega = \{ \text{протон, нейтрон, електрон} \}.$

– визначення агрегатного стану речовини:
 $\Omega = \{ \text{газ, рідина, тверде тіло} \}.$

– дослідження функції на парність: $\Omega = \{ \text{парна, непарна, ні парна ні непарна} \};$

– підкидання монети два рази та фіксації числа появи цифри:
 $\Omega = \{ 0, 1, 2 \};$

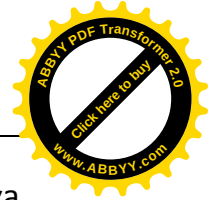
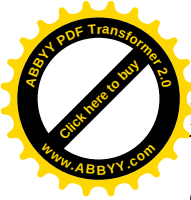
– визначення кількості днів у місяцях високосного року: $\Omega = \{ 29, 30, 31 \};$

– завоювання командою на олімпійських іграх золотої, срібної чи бронзової медалей;

– вид атмосферних опадів у негоду в окремо взятій точці земної кулі: дощ, сніг, град.

Навчальна діяльність учнів на уроці має бути різноманітною за формою і змістом, спонукати учня до самостійних пошуків, досліджень, «відкриттів». Інтерес завжди пов'язаний з новим, ще не пізнаним, з подоланням труднощів, перешкод, оцінкою зусиль, заохоченням, з позитивними емоціями. Важливо вчити учнів вміння бачити нове у відомому, використовувати старі знання в нових ситуаціях і з новими цілями. Учням можна запропонувати розв'язати таку задачу. Потрібно провести серію випробувань ($n = 20$) з підкиданням монети. Проблема полягає в тому, що в наявності монети немає. Але є шестигранний кубик з нанесеними літерами абетки (дитяча абетка на кубиках). Як вийти з такої ситуації?

Тут головними виступають уміння уявляти та моделювати, проводити аналогію та порівняння. За умовою задачі є шестигранний кубик з нанесеними літерами абетки. Розрізняють голосні та приголосні звуки, що позначаються на письмі буквами. Отже, якщо при підкиданні шестигранного кубика як наслідки



експерименту розглядати множину $\Omega = \{ \Gamma, \Pi \}$, де Γ – на верхній грані кубика випала буква, що позначає голосний звук, а Π – відповідно приголосний, то такий експеримент має відтворити серію випробувань з підкиданням монети. Принаймні, запропонована модель відповідає вимогам заданого стохастичного експерименту.

Саме добре дібрані задачі та завдання сприятимуть розвитку умінь учнів аналізувати, порівнювати, висувати гіпотези та перевіряти їх. Наприклад, пропонуємо учням записати простір елементарних подій Ω , що відповідає наступному експерименту: на шести картках написані цифри від 1 до 6, картки перемішують і вибирають спочатку одну з них, а потім другу та фіксують числа, що написані на картках. При розв'язуванні цієї задачі учні одразу дають

відповідь: $\Omega_1 = \{ (\bar{x}, y) : x \in N, y \in N, x \neq y, x \in \overline{1,6}, y \in \overline{1,6} \}$, що свідчить про сформоване стереотипне мислення школярів. Проведений аналіз умови задачі надає можливість учням зробити висновок, що розглядувана задача є задачею з неповною умовою. В умові задачі не зазначено, чи повертають першу картку назад, чи ні. Отже, заданому експерименту може відповідати ще один простір

елементарних подій: $\Omega_2 = \{ (\bar{x}, y) : x \in N, y \in N, x \in \overline{1,6}, y \in \overline{1,6} \}$, якщо взяли першу картку, зафіксували отримане число і повернули назад, а потім вже взяли другу картку, або названий учнями простір елементарних подій Ω_1 , якщо першу картку не повертали назад. При цьому варто звернути увагу учнів, що одержані множини Ω_1 та Ω_2 – це різні моделі простору елементарних подій розглядуваного експерименту.

Відомо, що учні з інтересом розв'язують вправи, де їм треба знайти помилки, неточності, суперечності й усунути їх, проконтролювати дії товариша, виправити неправильне. Тому можна пропонувати учням задачі такого типу:

В коробці лежать 3 червоних, 1 зелений та 2 синіх олівці, що розрізняються тільки кольором. З коробки навмання виймають два олівці. Різні учні побудували наступні простори елементарних подій:

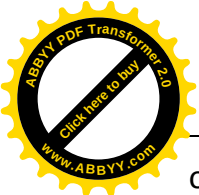
$$\Omega = \{ \text{ЧЧ}, \text{ЧЗ}, \text{ЗЧ}, \text{ЧС}, \text{СЧ}, \text{ЗС}, \text{СЗ}, \text{СС} \};$$

$$\Omega = \{ \text{ЧЧ}, \text{ЧС}, \text{ЧЗ}, \text{СС}, \text{СЗ} \};$$

$$\Omega = \{ (\bar{x}, y) : x \in N, y \in N, x \neq y, x \in \overline{1,6}, y \in \overline{1,6} \}.$$

Хто з них правильно виконав завдання?

У процесі обговорення запропонованих можливих наслідків експерименту важливою є наведена учнями аргументація. Перші два простори елементарних подій пов'язані з кольором вийнятих олівців. Якщо олівці виймають послідовно

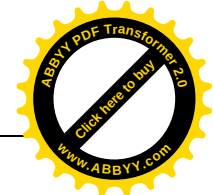
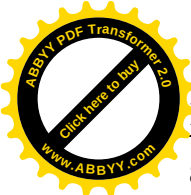


один за одним, не повертаючи до коробки, то простором елементарних подій Ω може бути множина $\Omega = \{ЧЧ, ЧЗ, ЗЧ, ЧС, СЧ, ЗС, СЗ, СС\}$, що містить вісім елементів. Якщо олівці виймають одночасно і за умовою вони розрізняються тільки кольором, то можна розглядати простір елементарних подій $\Omega = \{ЧЧ, ЧС, ЧЗ, СС, СЗ\}$, що містить вже п'ять елементів, де елементарна подія «ЧЧ» – вийняли два червоних олівці, елементарна подія «ЧС» – один червоний та один синій і т.д. Якщо занумерувати кожен олівець, то можна одержати ще різні простори елементарних подій, що будуть пов'язані з описаним експериментом. Наприклад, червоним олівцям надати номери 1, 2, 3, зеленому олівцю – номер 4, а синім олівцям – номери 5, 6, тоді простором елементарних подій може бути множина $\Omega = \{(x, y) : x \in N, y \in N, x \neq y, x \in \overline{1, 6}, y \in \overline{1, 6}\}$. Отже, розв'язування цієї задачі є правильним в усіх випадках. Але створення ситуації обговорення дозволяє активізувати мислення учнів.

Навчаючи учнів елементів стохастики можна пропонувати їм для розв'язування задачі:

- з несформульованим питанням;
- з неповною умовою;
- з надлишковими умовами;
- із трансформацією з конкретного в абстрактний план (побудова простору елементарних подій; представлення простору елементарних подій різними способами; побудова простору подій і обчислення статистичних ймовірностей);
- із трансформацією з абстрактного в конкретний план (складання учнями задач за даними моделями стохастичних експериментів; складання учнями задач на задану тему; складання задач за схемою; застосування теоретичних знань до розв'язування задач практичного характеру). Необхідно відзначити, що саме такий підхід до навчання учнів елементів стохастики сприяє здійсненню в мисленні школярів поступового переходу від конкретної ситуації до абстрактних моделей експериментів і розумінню того, що кожній математичній моделі відповідає певна реальна ситуація. Саме розв'язування системи задач дає змогу опрацювати основні поняття стохастики різносторонньо.

Учням на уроках потрібно також надавати можливості самостійно формулювати та ставити запитання. Адже функції мислення не обмежуються тільки розв'язуванням конкретної задачі. Людина, що мислить, робить відкриття, виявляє більш глибокі запитання. Прозріння, постановка продуктивного питання інколи є більш вагомим досягненням, ніж розв'язання самої задачі. Участь в обговоренні виступів своїх товаришів формує вміння ставити питання за сутністю проблеми, що обговорюється, критично аналізувати почуте, «знаходити» та висловлювати факти,



аргументи для підтвердження власної точки зору або висувати контраргументи.

Висновки. Навчання учнів елементів стохастики має широкі можливості для розвитку творчого потенціалу учнів. Розв'язування розглянутих задач зі стохастики сприяють формуванню процесуальних рис творчої діяльності, розвитку допитливості учнів, здатності проявити оригінальність і дати оцінку факту або явищу, фантазувати, відстоювати свою думку.

Разом з тим, результати проведеного аналізу методичних публікацій, навчальних посібників і підручників, вивчення досвіду роботи учителів з навчання учнів елементів стохастики свідчать про доцільність подальшого вдосконалення методики навчання учнів елементів стохастики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М. І. Про поняття випадкової події, ймовірності, ймовірнісного простору, випадкової величини / М. І. Жалдак, Г. О. Михалін // Математика в школі. – 2002. – № 2. – С. 18–23.
2. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень / Ред. : В. О. Моляко, О. Л. Музика. – Житомир : Вид-во ПП Рута, 2007. — 319 с.
3. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
4. Лиходєєва Г. В. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів у процесі навчання елементів стохастики : дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Г. В. Лиходєєва. – Бердянськ, 2009. – 281 с.

РЕЗЮМЕ

Г. В. Лиходєєва. Пространство для творчества при изучении основ стохастики.

Разные подходы в обучении учащихся элементам стохастики требуют определения условий, которые способствуют развитию творческой личности. В работе рассмотрены возможности организации творческой деятельности учащихся при изучении основных понятий стохастики на основе теоретико-множественного подхода.

Ключевые слова: стохастика, пространство элементарных событий, моделирование.

SUMMARY

G. Lihodeeva. Space for creativity at studying of stohastik's bases.

Different approaches are in teaching of student the elements of stochastic require determination of terms which are instrumental in development of creative personality. The paper discusses the possibility of organizing a creative activity for students to study the basic concepts of stochastic-based set-theoretic approach.

Key words: stochastic, the space of elementary events, modeling.