

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО РОБОТИ В СІЛЬСЬКІЙ ШКОЛІ

Катерина Воробйова

КОМПОНЕНТИ МЕТОДИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ДО НАВЧАННЯ СТОХАСТИКИ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО НАПРЯМУ

Реалізація концепції формування статистичних уявлень учнів в умовах особистісно-орієнтованого навчання виводить учня у центр уваги педагога; у тандемі вчитель-учень ведучим є не викладання, а пізнавальна діяльність учня. Роль і функції вчителя в навчальному процесі стають трохи іншими, більш значимими, чим ті, до яких він готовий у даний час. Вчитель повинен виступати більше в ролі організатора самостійної активної пізнавальної діяльності учнів, консультантом і помічником, а не тільки компетентним джерелом знання. Ця роль значно складніша, і жадає від вчителя більш високого рівня майстерності.

Дослідженню різних сторін питання стосовно тематики проблеми приділяли увагу В.Л. Гончаров, В.І. Земцова, М.Я. Ігнатенко, Н.В. Кузьміна, О.В. Хутірський. У дослідженнях І.Б. Ларіній, Е.А. Мирошніченко, С.О. Самсонової та ін. висвітлено питання професійної підготовки майбутніх вчителів математики при навчанні стохастики. Існує ряд досліджень, присвячених рішенням конкретних науково-методичних проблем навчання школярів елементам теорії ймовірностей і математичної статистики (Л.О. Бичкова, С.І. Воробйова, Д.В. Маневич, В.Г. Потапов, І.О. Соловйова, В.В. Фірсов та ін.).

Метою даної статті є аналіз основних компонентів методичної готовності вчителя до навчання школярів стохастики.

Проведення стохастичних ігор, експериментів і статистичних досліджень, моделювання та постановка уявних експериментів жадають від вчителя розвинутих комунікативних і організаторських здібностей, діяльнісних якостей та уміння орієнтуватися в педагогічному процесі.

Стохастична гра зв'язана з використанням таких іграшок, що можуть виступати як прилади для генерування випадкових ісходів. Від вчителя потрібне уміння підібрати підходящі іграшки, правильно спланувати гру, зацікавити дітей і направляти їхні дії в процесі гри. Він повинний добре усвідомлювати неминучу цінність всіх етапів дитячого розвитку. Кожен етап повинен вичерпати себе і тоді він забезпечить сприятливі умови для подальшого розвитку статистичного мислення учнів.

Глибоке розуміння сутності випадкового експерименту, його відмінностей від стохастичної гри і складових частин, його функцій у формуванні і розвитку статистичних уявлень учнів, – усе це також повинно входити

в складові методичної готовності вчителя. Він покликаний бути вмілим помічником і при оформленні таблиць, і при побудові діаграм, і при одержанні висновків, і в ході прийняття рішень.

Статистичні спостереження і дослідження, проведені учнями, також вимагають умілого керування з боку вчителя. Тому він повинний бути збройний уміннями, зв'язаними з організацією такого роду діяльності школярів. Підібрати прийнятну тематику досліджень відповідно до інтересів і схильностей учнів, підказати їм основні етапи майбутнього дослідження, засобу математизації фактів, що спостерігаються, і порівняння результатів, скорегувати висновки та направити в належне русло дискусію, – усе це також далеко непрості, як може показатися на перший погляд, функції вчителя, виконання яких вимагає визначеної методичної компетентності.

Уміння підвести учнів до уявного статистичного експерименту багато в чому визначається тим, наскільки глибоко вчитель розуміє сутність закону великих чисел, якого рівня розвитку статистичного мислення досяг він сам. При цьому важлива педагогічна інтуїція, зв'язана з визначенням оптимального моменту часу, коли перехід до ймовірнісного поняття від його емпіричного прототипу в достатньому ступені підготовлений попереднім статистичним досвідом дітей. Ймовірнісне прогнозування, будучи могутнім засобом виявлення закономірностей та одержання висновків практичного характеру, жадає від вчителя розвитих екстраполяційно-стохастичних умінь.

Імітація – найважливіший проміжний етап на шляху від реальної дійсності до ймовірнісних моделей. Побудова учнями імітаційної схеми досліджуваного явища, відкриття й обґрунтування аналогій, аналіз взаємин між різними моделями однієї і тієї ж ситуації, – також вимагають компетентної допомоги вчителя. У першу чергу потрібно: правильна постановка завдання, мотивування заміни одних генераторів випадковості іншими, доступне дітям обґрунтування необхідності використання таблиць випадкових чисел, і (саме головне) правильна інтерпретація взаємозв'язків між моделями.

Використання розглянутих нами організаційних засобів формування первісних статистичних уявлень у учнів класів соціально-гуманітарного напрямку щораз буде ставити перед вчителем принципово нове питання: у якому відношенні знаходяться підсумки розв'язання математичної задачі з розв'язанням практичної проблеми? Аналіз уроків тих вчителів, що вже працюють за новими підручниками з елементами стохастики, дозволяє говорити, що це питання є найбільш важким.

Специфіка стохастичних умовиводів при аналізі явищ в умовах неоднозначності дає учневі право на помилку, причому ймовірність помилки може бути більшою або меншою в залежності від своєрідності досліджуваної ситуації й умов діяльності учня.

Варто пам'ятати, що крім поняття об'єктивної ймовірності, застосо-

ваного до подій, що допускають багаторазове повторення без змін умов іспиту, існує поняття суб'єктивної ймовірності. Суб'єктивна ймовірність застосовується на практиці до таких подій, повторення яких у даній ситуації неможливо. Кількісну оцінку ступеня можливості настання подібних подій людина робить, як правило, на підставі свого досвіду, знань, інтуїції. Ця оцінка ймовірності залежить від суб'єкта, але вона може виявитися, близька до істини.

Вчитель покликаний створювати умови вільного напрямку пошуків учня. Учень може помилятися, сумніватися, пропонувати нестандартні шляхи пошуку істини, його висновки можуть відрізнятися від висновків вчителя й інших учнів. Як правило, суперечливі висновки різних учнів варто визнавати правильними з деякою ймовірністю. «Різні освітні продукти пізнання того самого об'єкта свідчать не про їхню помилковість, а про різні освітні позиції і траєкторії учнів. Суб'єктивність пізнання означає, що кожен учень проникає в глибини свого світу, розширює відповідну сферу свого особистісного потенціалу» [7, 58].

Вчителеві необхідно усвідомлювати, що діяльність учнів, їхні міркування, умовиводи важливіше, ніж «правильність» результату. Адже з погляду пріоритету розвиваючої функції конкретні знання в «математику для кожного» розглядаються не стільки як мета навчання, скільки як база організації повноцінної інтелектуальної діяльності учнів.

Саме цю діяльність варто вважати більш значимою для формування особистості учня та рівня його розвитку, чим ті конкретні математичні знання, що послужили її базою. Гуманітарна орієнтація навчання стохастики вимагає направити зусилля не на збільшення обсягу інформації, призначеної для «стовідсоткового» засвоєння учнями, а на формування умінь аналізувати, продуціювати та використовувати інформацію. Вчителю необхідно переосмислити традиційне трактування процесу навчання як процесу формування знань, умінь та навичок на нову інтерпретацію його як процесу керування засвоєнням різними видами діяльності.

Одне з головних відмінностей шкільного вивчення стохастики від вузівської побудови складається в тісному генетичному зв'язку абстрактних понять і структур з речовинним світом. Ймовірно-статистичні поняття й методи в шкільному навчанні є засобом опису навколишньої дійсності та рішення конкретних проблем, що цікавлять школярів. Тому математична діяльність школярів не обмежується вивченням тільки готових ймовірнісних моделей, навпроти, процеси побудови і тлумачення моделей розглядаються як ведучі форми діяльності. Вчитель покликаний правильно направляти таку діяльність учнів, а для цього він сам повинний володіти методами схематизації (формалізації) та інтерпретації. Це означає, що вчитель повинний бути здатний здійснювати прикладну спрямованість навчання стохастики, використовувати форми активізації математичної діяльності учнів, зв'язані з процесом створення ймовірнісних моделей.

Міжпредметний характер стохастики дозволяє затверджувати про координаційну роль вчителя математики в умовах взаємодії різних освітніх областей. Він має підготуватися до розподілу функцій між різними навчальними предметами з організації статистичних досліджень. Для цього необхідний тісний взаємозв'язок з колегами, причому така діяльність повинна носити перманентний характер. Це дозволить максимально реалізувати міжпредметні зв'язки, полегшить вивчення школярами суміжних дисциплін і буде сприяти формуванню єдиної наукової картини світу.

Етапи статистичного дослідження, що зв'язані зі збором, систематизацією й оформленням даних, вчитель математики може організувати разом із вчителями інших предметів. У такому випадку на уроках математики організується обробка цих даних засобами наочної й описової статистики, а на уроках інших дисциплін – інтерпретація стохастичних моделей.

Оскільки стохастика не є окремим, ізольованим курсом, а органічно входить у шкільну математику, виконуючи визначену інтегруючу роль, то від вчителя потрібне глибоке бачення внутріпредметних зв'язків та уміння їх використовувати. Нові форми математичної діяльності, привнесені стохастикою у школу, відкривають широкий простір для активізації учнів при вивченні арифметики, алгебри, геометрії і початків аналізу. З появою нової лінії сфера застосувань традиційної математики істотно розширюється, у результаті чого вже наявні змістовно-методичні лінії зміцнюються. З іншого боку, загально математичні форми діяльності знаходять себе як при конструкції ймовірнісних моделей, так і при обґрунтуванні властивостей статистичних даних. Вчитель повинен розглядати стохастичну як одну з платформ, природним образом інтегруючу шкільну математику та уміло використовувати її сполучні потенційні можливості.

Систематичне застосування ймовірнісно-статистичних підходів для аналізу, опису і дослідження явищ навколишньої дійсності спрямовано на оволодіння учнями особою методологією з властивим їй використанням специфічних стохастичних умовиводів. Володіння мистецтвом стохастичних міркувань – неодмінна умова успішної діяльності вчителя математики. Потрібний погляд на стохастичну не тільки як на систему понять, фактів і тверджень, а як на специфічну методологію, що охоплює ймовірнісні і статистичні умовиводи в їхньому взаємозв'язку. Аналіз тих ситуацій, де для розв'язуваної проблеми не виявляється однозначної або визначеної відповіді, не повинний викликати розгубленості вчителя. Для цього треба бути гнучко мислячою людиною, позбавленою догматичної віри в абсолютну істинність чужих висновків.

Вивчення елементів стохастики сприяє здійсненню виховного впливу на дітей. Нескладний математичний апарат у сполученні з багатими аналітичними можливостями підвищує в школярів інтерес до навчання, зміцнює віру у власні сили в оволодінні математикою. Проведення ряду статистичних досліджень та експериментів припускає роботу в малих гру-

пах, об'єднання індивідуально одержуваної інформації та спільне обговорення результатів спостережень. Самовизначення учнів і прийняття ними рішень про ефективні засоби своїх дій відбувається безупинно. Результати статистичних досліджень можна розуміти як створені учнями освітні продукти, у процесі одержання яких задовольняються їхні потреби в самореалізації і складаються сприятливі умови для розвитку відповідних особистісних якостей: когнітивних, креативних, оргдіяльнісних та ін. [2, 44].

За твердженням В.Л. Гончарова, для виховного навчання потрібна основа [1, 37]. При навчанні стохастики таку основу складають специфічні стохастичні умовиводи.

Виступаючи як помічник учнів, вчитель покликаний прищеплювати їм якість критичного відношення до статистичних висновків і узагальнень, уміння правильно витлумачувати статистичну інформацію, самостійно викривати різного роду фальсифікації, ретельно замасковані під личиною витончено підібраної «правдоподібної» інформації. У конкретних ситуаціях він повинен показувати учням, що тенденційно підібрані статистичні показники можуть бути основою для одержання помилкових висновків про події, що відбуваються, у політичному й економічному житті суспільства. Розвиток у майбутніх дорослих громадян критичного мислення, умінь розуміти схований зміст того або іншого повідомлення, протистояти маніпулюванню свідомістю індивіда з боку засобів масової інформації, – усе це вимагає володіння педагогом методологічним інструментом для критичного аналізу інформації, наданої мас-медіа.

Організаційні засоби формування статистичні уявлення призначають велику роль самостійній роботі школярів. Зокрема, основні етапи випадкових експериментів і статистичних досліджень зв'язані з діяльністю самих учнів. Від вчителя потрібно поставити проблему, організувати самостійну роботу учнів над її рішенням, направляти їхню діяльність, допомагаючи узагальнювати результати і формулювати висновки. Для цього треба добре знати індивідуальні особливості кожного учня, його потребу в самореалізації, як одного з головних джерел активізації самостійної діяльності.

Специфіка диференціації навчання елементам стохастики жадає від педагога умінь організовувати діяльність учня за особистісним пізнанням реальної дійсності, обліку різноманіття освітніх траєкторій учнів, використання особливих форм контролю й оцінок умінь та навичок учнів. Він має не тільки оцінювати алгоритмічні навички, але й визначати рівень засвоєння учнями стохастичної методології. При цьому найбільш «тонким» елементом у системі перевірки стохастичних умінь учня є оцінка його «права на помилку», оскільки саме така оцінка носить ймовірнісний характер.

Один із принципів психологічної педагогіки складається у творчому характері розвитку дитини. При вивченні стохастики цей принцип реалізується шляхом використання найбагатших можливостей прояви творчості учнів. Ймовірно-статистична лінія забезпечує умови створення учнем

індивідуально-творчих продуктів діяльності, що сприяє розвиткові креативних якостей особистості. Як ніяка інша лінія вона надає учням унікальні творчі можливості, збагачуючи вивчення математики послідовністю постійних самостійних «відкриттів» нових засобів аналізу, опису та дослідження дійсності. Евристичний характер стохастичних умовиводів жадає від вчителя умінь, що дозволяють так організувати математичну діяльність школярів, щоб вивчення понять та методів відбувалося у формі відкриття нових специфічних інструментів пізнання навколишнього світу. Особливу роль грає тут володіння засобами аналізу ймовірнісних парадоксів і несподіванок, що створює сприятливий ґрунт для евристичної діяльності.

Успішна реалізація нової змістовно-методичної лінії неможлива без належної математичної підготовки вчителів, що припускає наявність системи ймовірнісно-статистичних знань, що далеко виходять за рамки шкільного підручника. Вчитель, насамперед, повинний знати змістовні основи процесу формування статистичних уявлень учнів, володіти методами начної й описової статистики, використовувати ймовірнісні поняття й твердження як знаряддя для рішення конкретних проблем. Уміння вирішувати стохастичні задачі «шкільного типу», знати їхні теоретичні основи – одне з найперших необхідних умов готовності вчителя до реалізації нової лінії. Адже, за словами Л. Пойа, «навіть кращий педагогічний інститут дотепер не домігся успіху у випуску дивного викладача, що має настільки чудову виучку в методах викладання, що він може змусити своїх учнів зрозуміти навіть те, що не розуміє сам» [6, 144].

Професійна діяльність вчителя не може здійснюватися наосліп. Мета навчання завжди мають основне значення. Приступаючи до навчання школярів стохастики, вчитель повинний собі ясно уявляти, чим обумовлена необхідність введення в школу нової змістовно-методичної лінії, які загальноосвітні цілі при цьому переслідуються, які очікувані результати. Тому усвідомлення вчителем цілей навчання стохастики в школі, бачення їхніх співвідношень із загальними цілями навчання математики та місця стохастики в ряді інших тем, знання підсумкових вимог до стохастичної підготовки учнів складають найважливіший загальнозначущий компонент методичної готовності вчителя математики до реалізації нової лінії.

Отже, сказане дозволяє нам виділити наступні компоненти методичної готовності вчителя математики до навчання школярів стохастики:

1. *Цільовий*, що складається в знанні цілей навчання школярів елементам науки про випадковий та підсумкових вимог до стохастичної підготовки.

2. *Змістовно-математичний*, що забезпечує наявність системи теоретичних ймовірнісно-статистичних знань, що лежать в основі шкільної стохастики.

3. *Алгоритмічний*, що забезпечує міцні обчислювальні навички й освоєння алгоритмів, використовуваних при розв'язанні стохастичних за-

дач шкільного типу.

4. *Прикладний*, спрямований на встановлення тісного генетичного зв'язку ймовірнісних моделей з оточуючим світом, організацію процесів побудови і тлумачення моделей як ведучих форм діяльності учнів.

5. *Ймовірносно-прогностичний*, зв'язаний із установленням статистичних закономірностей.

6. *Логіко-ймовірносний*, що відбиває специфіку стохастичних міркувань та умовиводів, особливості стохастичної методології.

7. *Евристичний*, націлений на використання творчих можливостей стохастичних форм математичної діяльності школярів як послідовності самостійних «відкриттів».

8. *Експериментально-дослідницький*, зв'язаний з розумінням сутності випадкового експерименту і статистичного дослідження, їхніх складових частин і функцій у процесі формування та розвитку статистичних уявлень учнів.

9. *Імітаційний*, спрямований на відкриття й обґрунтування аналогій, ізоморфізмів, аналіз взаємин між різними ймовірносними моделями однієї і тієї ж ситуації.

10. *Міждисциплінарний*, що складається у встановленні та реалізації міжпредметних зв'язків, у використанні можливостей стохастичної методології як нової форми взаємодії між шкільними дисциплінами.

11. *Внутріпредметний*, що виражає глибоке розуміння інтегруючої ролі стохастики в навчанні математики, використання її сполучних можливостей у зміцненні різних змістовно-методичних ліній.

12. *Диференційовано-оцінний*, що відбиває специфіку диференціації навчання елементам стохастики, особливі форми контролю й оцінок умінь та навичок учнів.

13. *Виховний*, спрямований на використання виховного потенціалу стохастики.

14. *Організаційно-діяльнісний*, що забезпечує ефективність організаційних засобів формування статистичних уявлень учнів, виконання вчителем ролі організатора їх самостійної активної пізнавальної діяльності.

Сукупність даних компонентів визначає характер методичних задач, що має вирішувати вчитель в процесі навчання стохастики. Під методичною задачею, згідно В.І. Земцової [3, 95], ми розуміємо різновид педагогічної задачі, специфіка якої складається з обліку конкретного змісту досліджуваного предмета та дидактико-методичних особливостей його викладання. Визначення ж педагогічної задачі ми візьмемо у Н.В. Кузьміної: «Педагогічну задачу можна визначити як усвідомлювану педагогом проблемну ситуацію, зв'язану з необхідністю перевести учня з одного рівня вихованості, навченості (стан А) по найбільш оптимальному шляху, що веде до мети, в інший стан (стан Б)» [5, 27].

Проаналізовано основні компоненти методичної готовності вчителя

до навчання стохастики учнів старших класів соціально-гуманітарного напрямку. У них реалізоване органічне об'єднання науково-математичної та методичної ліній при викладі стохастики, висування на перший план ідеї зв'язку наук про випадковий з методикою формування статистичних уявлень школярів. У майбутньому можлива розробка рекомендацій щодо реалізації основних компонентів методичної готовності вчителя до навчання стохастики старшокласників в класах соціально-гуманітарного напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаров В. Л. Математика как учебный предмет / В. Л. Гончаров. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1958. – С. 37–66.
2. 12-летняя школа. Проблемы и перспективы развития общего среднего образования / Под ред. В. С. Леднева, Ю. А. Дика, А. В. Хуторского. – М. : ИОСО РАО, 1999. – 64 с.
3. Земцова В. И. Теоретические основы методической подготовки учителя физики : дис. ... канд. пед. наук / Земцова Валентина Ивановна. – СПб, 1995. – 310 с.
4. Ігнатенко М. Я. Активізація навчання як педагогічна проблема / М. Я. Ігнатенко // Проблеми сучасної пед. осв. Сер. : Педагогіка і психологія : зб. статей. – Ялта : РВВ КГУ, 2008. – Вип. 19. – Ч. 1. – 208 с.
5. Кузьмина Н. В. Методы системного педагогического исследования : Учеб. пособ. под ред. Н. В. Кузьминой. – М., 1980. – 172 с.
6. Пойа Л. Математика и правдоподобные рассуждения / Л. Пойа. – М. : Наука, 1975. – 2-ое изд. – 464 с.
7. Хуторской А. В. Методологические основы 12-летнего образования // 12-летняя школа. Проблемы и перспективы развития общего среднего образования / Под ред. В. С. Леднева, Ю. А. Дика, А. В. Хуторского. – М. : ИОСО РАО, 1999. – С. 50–70.