

рия, который может быть успешно применен к педагогике. Нам представляется, что для этого вполне эффективно может быть использован аппарат топологической модели и топологической реляционной системы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» модели. М., 2000. 32 с.
2. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). М., 1972. 424 с.
3. Жаров В.К. Теория и практика обучения математике в информационно-педагогической среде (методико-математический аспект; подготовительное отделение для иностранных учащихся технического университета): Дисс. ...докт. пед. наук. М., 2003. 398 с.
4. Кудрявцев. Л.Д. О математике // Математика в

высшем образовании. Нижний Новгород, 2009. № 7. С. 17-31.

5. Матвеев О.А. Логико-семантическое моделирование в информационной педагогической среде процесса обучения дисциплинам математического цикла в высших учебных заведениях. Тезисы доклада // Международная научно-образовательная конференция. Наука в вузах. М., 2009. С. 592-593.
6. Матвеев О.А. Топологические реляционные системы // Вестник МГОУ. Физика-математика. Вып. 2. 2010. С. 9-18.
7. Петрова В.Т. Научно-методические основы интенсификации обучения математическим дисциплинам в высших учебных заведениях. Дисс. ...докт. пед. наук. М., 1998. 410 с.
8. Петрова В.Т. О проблемах обучения математике в современных высших учебных заведениях // Bulletin d'Evrotalent-FIDJIP. Paris, Editions du JIPTO, 2010. V. 1. P. 27-33.

УДК 37.022

Седова Н.С.

*Псковский государственный педагогический университет
им. С.М. Кирова*

О СОСТОЯНИИ СТОХАСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

N. Sedova

Pskov State Pedagogical University named after S.M. Kirov

ON THE STATE OF STOCHASTIC COMPETENCE AMONG MATHEMATICS TEACHERS

Аннотация. В статье рассматривается проблема подготовки современного учителя математики при реализации компетентностного подхода, обусловленного реформой высшего профессионального образования в России. Уточняется понятие стохастической компетентности учителя математики, анализируются результаты проведенного исследования по определению уровня сформированности стохастической компетентности практикующих учителей математики. Демонстрируется необходимость создания инновационной методики для формирования стохастической компетентности современного учителя математики.

Ключевые слова: компетентностный подход, предметная компетентность, стохастическая компетентность.

Abstract. The article covers the problem of training modern mathematics teachers in applying the competence-based approach due to the reform of higher education in Russia. The notion of stochastic competency is clarified and the results are analyzed of the research identifying the stochastic competence level of practicing mathematics teachers. The need for innovative methods is suggested to generate stochastic competence among modern mathematics teachers.

Key words: competence-based approach, subject competence, stochastic competence.

© Седова Н.С., 2011.

Компетентностный подход является одним из приоритетных направлений модернизации российского образования. Перед вузами стоит главная задача: обеспечить качественную подготовку квалифицированного специалиста, способного нестандартно мыслить, творчески работать, принимать на себя ответственность. Необходимо обеспечить надлежащие условия для формирования и передачи предметно-специализированных и универсальных знаний и компетенций новым поколениям обучающихся.

Английский психолог Дж. Равен [4] определяет компетентность как специфическую способность эффективного выполнения конкретных действий в предметной области, включая узкопредметные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления, понимание ответственности за свои действия. Результат профессиональной подготовки может быть с достаточной полнотой описан с помощью понятия «профессиональная компетентность».

Под профессиональной компетентностью учителя понимается «интегральная характеристика, определяющая способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальной профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей» [2, 8].

В статье «Составляющие предметной компетентности учителя математики» [6] выделяется три составляющих профессиональной компетентности учителя математики: предметная, общая психолого-педагогическая и методическая компетентности. Предметная компетентность обеспечивает эффективное осуществление предметной (математической) деятельности, которая является содержательной основой профессиональной деятельности учителя математики как учителя-предметника. Под предметной (математической) компетентностью мы будем понимать доказанную готовность к деятельности, которая представляет собой владение основными математическими знаниями, умениями, навыками и способность их применять в ситуациях, которые могут возникнуть в практической деятельности.

В федеральном компоненте государственного образовательного стандарта основного об-

щего и среднего (полного) общего образования (2004 г.) были поставлены задачи формирования готовности учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Стохастика, объединяющая такие разделы математики, как элементы теории вероятностей и математическую статистику, в силу специфики своего содержания как нельзя лучше подходит для решения поставленных выше задач. Современная действительность требует от школы человека думающего и действующего, а не только знающего. Именно осмысление, обдумывание и понимание стохастических задач и проблем развивает комбинаторное мышление, необходимое в современном мире повсеместно. Школьник, обладающий основными стохастическими навыками, использует их в жизни с гораздо большей частотой, что, в свою очередь, вызывает снижение тревожности ребенка при принятии необходимых решений. Социальная и практическая значимость стохастики может проявиться в том случае, если будет продемонстрирована необходимость в стохастических знаниях в ситуациях, которые будут близки жизненному опыту обучающихся. Сегодня без достаточно развитых представлений о случайных событиях и их вероятностях, без хорошего представления о том, что явления и процессы, с которыми мы имеем дело, подчиняются сложным законам теории вероятностей, невозможна продуктивная деятельность людей ни в одной сфере жизни общества.

В связи с этим специальному исследованию нами была подвергнута одна из составляющих предметной (математической) компетентности – стохастическая компетентность будущего учителя математики.

Под **стохастической компетентностью** мы будем понимать доказанную готовность к деятельности, представляющую собой владение основными понятиями теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики и способность их применять в ситуациях, которые могут возникнуть в практической деятельности.

В.Д. Селютин в монографии «Научные основы методической готовности учителя к обучению школьников к стохастике» [5], фор-

мулируя условия достижения необходимой степени методической готовности учителя к обучению стохастике, выделяет знание концептуальных основ построения вероятностно-статистической содержательно-методической линии школьной математики, а также владение разнообразными методами вероятностно-статистического анализа окружающих явлений, вероятностного моделирования и познания статистических закономерностей реальной действительности.

Нами было проведено экспериментальное исследование с целью оценки уровня сформированности стохастической компетентности учителей математики. В течение двух лет на базе курсов повышения квалификации учителей математики была проведена серия опросов учителей математики для определения мнения учителей о значении стохастической линии в образовании. Всего в опросах приняло участие 32 учителя математики. 23 из них согласились определить свои остаточные знания по теории вероятностей и математической статистике. 15 педагогов приняли участие в оценке содержания стохастической компетенции

Необходимо было установить уровень стохастической компетентности учителя, который выполняет профессиональную деятельность по отношению к объекту обучения – школьнику.

В ходе эксперимента учителям была предложена анкета, состоящая из трех частей. Первая часть содержала 7 вопросов.

1) Вы изучали теорию вероятностей и математическую статистику в вузе?

2) Достаточный ли объем знаний по теории вероятностей и математической статистике Вы получили в вузе?

3) Как Вы думаете, что значит: «Человек обладает стохастической компетентностью»?

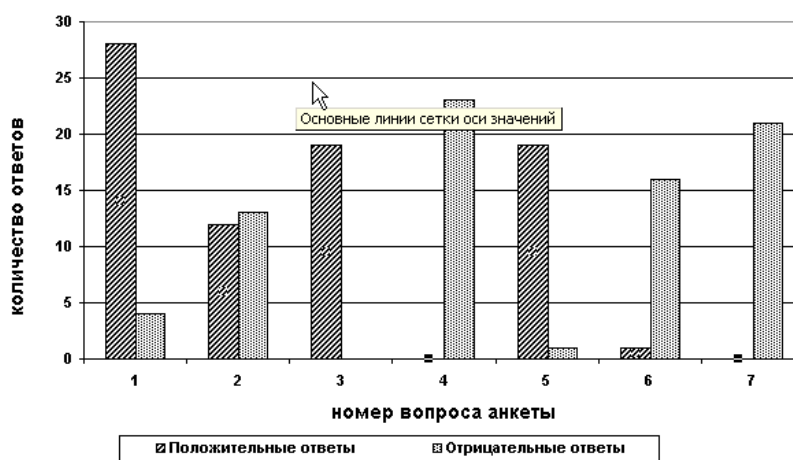
4) Оцените свою компетентность в области теории вероятностей и математической статистики (стохастическую компетентность). Объясните, почему Вы так считаете.

5) Как Вы думаете, нужно ли формировать стохастическую компетентность у школьников?

6) Формируете ли Вы на уроках математики стохастическую компетентность? Если «Да», то какими методами, приемами?

7) Используете ли Вы знания, полученные учениками при изучении стохастики, в других разделах математики?

Анализ результатов анкетирования показал, что 28 из 32 учителей изучали стохастiku в вузе. При этом больше половины учителей (20 человек) считают, что полученных знаний недостаточно. Только 19 педагогов попытались определить, что такое стохастическая компетентность, 13 педагогов затруднились это сделать. При оценке своей компетентности в области теории вероятностей и математической статистики (были предложены уровни: высокий, средний, низкий) ни один педагог не выбрал высокий уровень. На основании самооценки больше половины педагогов (23 из 32) счита-



Гистограмма 1. Результаты анкетирования учителей математики

ет, что у них низкий уровень компетентности, а 9 педагогов оценили свой уровень как средний. Только 19 педагогов уверенно считают, что стохастическую компетентность школьников нужно формировать, 12 – сомневаются, а один учитель считает, что это не нужно. При этом результаты анкетирования показали, что почти все учителя не занимаются формированием стохастической компетентности на уроках математики, ответ «формирует» выбрал только один педагог, 15 ответили отрицательно, 16 выбрали ответ «крайне редко». Ответы на последний вопрос показали, что 21 учитель не использует стохастику в профессиональной деятельности, 11 учителей иногда используют; никто из учителей не используют постоянно.

Ответы анкеты сопоставлялись с баллами согласно следующей таблице:

Таблица баллов

№ вопроса	1	2	3*	4	5	6	7
Да; высокая; есть определение	2	2	2	2	2	2	2
Иногда; не совсем; редко; средняя		1		1	1	1	1
Нет; низкая; нет определения	0	0	0	0	0	0	0

* – вопрос с собственным ответом.

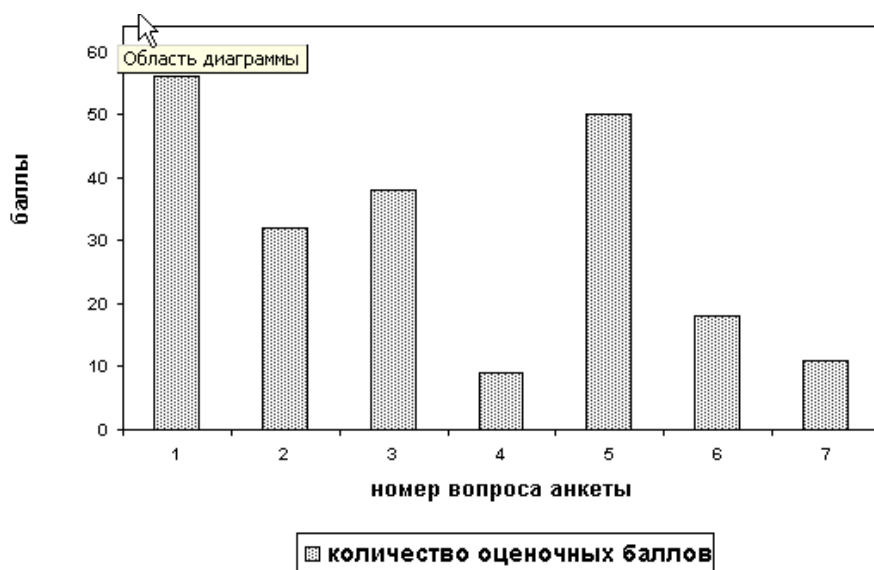
Ниже представлены полученные результаты (максимально возможно получение 64 баллов – 32 учителя набирают 2 балла) (см. гистограм. 2):

Таким образом, результаты анкетирования показали, что в основном учителя математики считают себя некомпетентными в стохастике (4 вопрос) и стохастическую компетентность школьников практически не формируют (6, 7 вопросы).

На основе изучения научно-методической литературы и осмысления результатов эксперимента нами были выделены следующие уровни сформированности стохастической компетентности:

I уровень – нулевой – Компетентность не сформирована. Испытуемый не владеет необходимыми навыками и не старается их применять. Воспринимает, видит, сопоставляет, сравнивает стохастические явления и факты.

II уровень – низкий – Компетентность недостаточно сформирована. Испытуемый частично проявляет навыки, входящие в состав стохастической компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается. Проявляет интерес к стохастическим феноменам, старается найти закономерности случайных событий.



Гистограмма 2. Итоговые суммы оценочных баллов по каждому вопросу анкеты

III уровень – базовый – Компетентность сформирована. Испытуемый демонстрирует умение анализировать ситуацию, абстрагируя нематематическое описание компетентностно ориентированных заданий до уровня математических моделей.

Уровень сформированности стохастической компетентности определялся из суммы баллов, полученных учителями после анкетирования. Каждый вопрос оценивался от 0 до 2 баллов. Всего было предложено 7 вопросов.

Распределение баллов по уровням осуществлялось по следующей схеме: 50 % баллов от общего числа баллов минус 1 балл – нижняя граница низкого уровня (6 баллов), 75% баллов от общего числа баллов – нижняя граница базового уровня (11 баллов).

Таким образом, I уровень сформированности стохастической компетентности – 0-5 баллов, II уровень – 6-10 баллов, III уровень – 11-14 баллов.

Распределение оценочных баллов, полученных учителями при анкетировании, представлено на графике 1.

Как видно из графика, большинство учителей (26 человек) получили от 4 до 8 оценочных баллов, что не соответствует наличию сформированной стохастической компетентности. Только один учитель набрал 9 баллов. Результаты учителя, обладающего стохастической компетентностью, попали в интервал оценочных баллов от 9 до 14 баллов.

Для диагностики уровня стохастической компетентности во второй части анкеты учителям было предложено 12 заданий. Наряду с обычными, «классическими» заданиями из учебников по теории вероятностей, комбинаторике и математической статистике были включены компетентностно ориентированные задания. Компетентностно ориентированное задание – это задание, которое требует использования знаний в условиях неопределенности, за пределами учебной ситуации, организует деятельность, а не требует воспроизведения информации или отдельных действий [1]. Мы использовали следующие типы компетентностно ориентированных заданий, предложенные в работе [3; 7]: задания, в которых имеются лишние данные (I); задания с противоречивыми данными (II); задания, в которых данных недостаточно для решения (III); многовариантные задания (имеющие несколько вариантов решения) (IV).

При выполнении заданий II и III типа ни один из опрошенных учителей не задумался вопросом о корректности заданий, учителя не исследовали ситуацию, описанную в задаче, просто применяли формулы, не соотнося полученный результат со смыслом задания. Учителя не видели, что в заданиях были неточности, которые, если их не прояснить дополнительно, не позволяли найти правильный ответ.

Почти половина учителей (12 чел.) не стали решать задания, мотивировав это тем, что за-

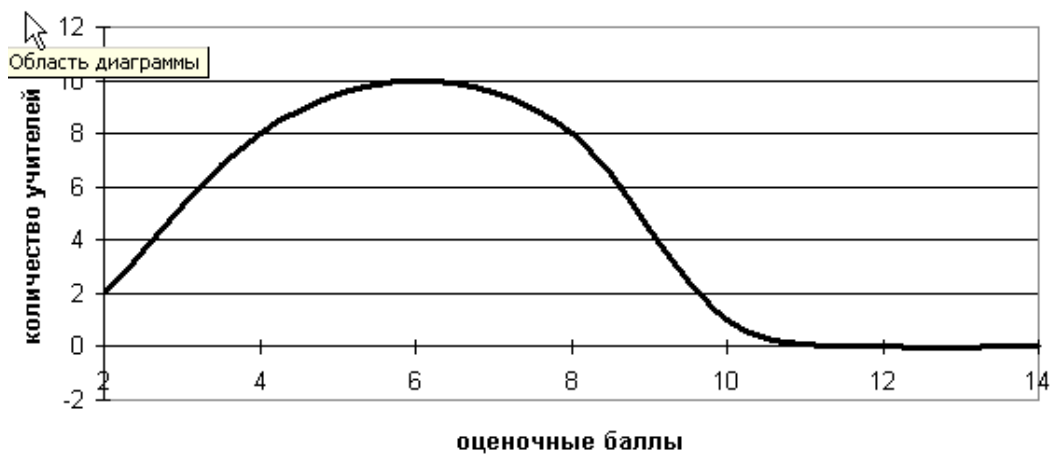
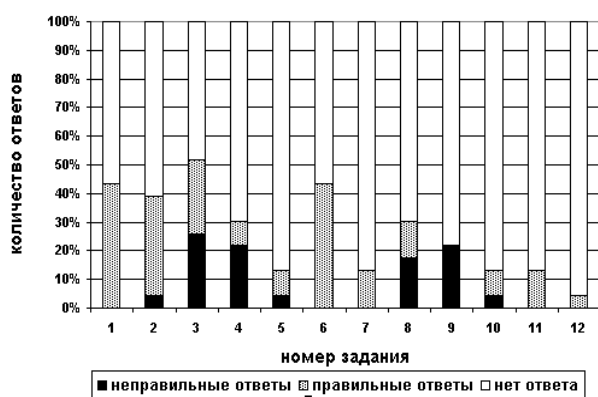


График 1. Распределение оценочных баллов, полученных учителями при анкетировании

были формулы. Полученные результаты представлены на гистограмме 3:



Гистограмма 3. Результаты опроса учителей математики на остаточные знания по стохастике

Анализ результатов опроса позволяет сделать следующее процентное распределение: 8,3 % – неправильные ответы; 17,5 % – правильные ответы и, соответственно, 74,2 % – нет никакого ответа на задание.

Прокомментируем некоторые задания.

Остановимся на задании 12, которое учителя выполнили хуже всего:

Задание 12: Обувной цех должен выпустить 1000 пар кроссовок молодежного фасона. С этой целью было проведено маркетинговое исследование: опросили 50 случайным образом отобранных подростков. Считая выборку репрезентативной, определить, сколько пар кроссовок каждого размера выпустит цех, если распределение имеет вид:

Размер (x)	35	36	37	38	39	40	41	42
Частота (m)	3	5	6	12	11	7	4	2

Взяться за решение этого задания и решить его смог только один учитель. Только половина из опрошенных (10 человек) смогла решить простейшие задачи на определение вероятности случайного события, например задание 6.

Задание 6: В ящике находятся два белых и 3 черных шара. Наугад вынимается один шар. Какова вероятность, что он: а) белый; б) черный; в) зеленый; г) белый или черный.

Заметим, что, как только формулировка задачи становится менее стандартной, количес-

тво правильных ответов резко сокращается. Например, с заданием 7 (Какова вероятность, что у случайно выбранного жителя Земли день рождения приходится на 28 февраля?) справились только 3 человека.

Также затруднение вызвало задание 4. (Из отряда в 10 человек троих необходимо отправить в разведку. Сколькими способами это можно сделать?) Несколько учителей (5 чел.) пытались решать его помощью перестановки.

Таким образом, можно сделать вывод, что стохастическая компетентность учителей находится на низком уровне.

Большинство учителей, закончивших в различные годы обучение по программам, соответствующим математическим специальностям в педагогических институтах, изучали в своё время сравнительно небольшой по объёму курс теории вероятностей и математической статистики, изучение же методики математики всегда оставляло вне поля зрения особенности формирования вероятностно-статистических представлений школьников, так как такие вопросы и до сих пор отсутствуют в вузовских учебных программах. Несмотря на то, что часть учителей путём самообразования поддерживает определённый уровень теоретических знаний и навыков решения вероятностных задач, они всё равно испытывают большие трудности, когда сталкиваются с практической необходимостью обучения школьников.

В третьей части анкеты учителям были предложены к ранжированию по степени важности 30 показателей, отражающих сформированность стохастической компетентности учащихся. Наиболее важными, по мнению учителей, являются следующие показатели:

- сформировать представление о наличии в мире случайных явлений и возможностях их изучения с помощью математики (14 человек);
- уметь находить необходимую информацию в простых таблицах, каталогах, диаграммах (14 человек);
- уметь записывать и сравнивать исходы простого статистического эксперимента, регистрировать результаты наблюдений (12 человек);
- понимать, что стохастические характеристики и простейшие способы представления данных позволяют делать практические вы-

воды, играющие роль в повседневной жизни, производстве, науке (14 человек);

– получить опыт в проведении простых статистических экспериментов и сравнении их исходов (8 человек).

Нижние места в рейтинге значимости заняли следующие показатели (в порядке убывания):

– вычислять вероятность хотя бы одного из двух несовместных событий (4 человека);

– уметь преобразовывать формы представления статистических данных (4 человека);

– понимать свойство статистически устойчивой частоты (2 человека).

Таким образом, проведенное исследование показывает, что стохастическая компетентность учителей математики находится на низком уровне. Ее нельзя признать достаточной для формирования стохастической компетентности современных школьников. Следовательно, такое положение выдвигает на одно из первых мест в процессе профессиональной подготовки учителя математики проблему формирования стохастической компетентности и создания для этого специальной методики.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8-14.
2. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой и проф. А.П. Тряпициной. СПб., 2005. 392 с.
3. Медведева И.Н., Быстрова И.Н. Компетентностно ориентированные задания по геометрии // Вестник ПГПУ. Сер. «Естественные и физико-математические науки». Вып. 8. Псков, 2009. С. 53-58.
4. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Пер. с англ. М., 2002. 48 с.
5. Селютин В.Д. Научные основы методической готовности учителя обучению школьников стохастике. Монография. Орел, 2002. 200 с.
6. Стефанова Н.Л., Понамарчук О.С. Составляющие предметной компетентности учителя математики // Академические чтения. СПб., 2005. Вып. 6: Компетентностный подход в современном образовании. С. 175-177.
7. Харитонова О.В. Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников на уроках геометрии. Дис. ...канд. пед. наук. СПб., 2006. 167 с.