

набули однозначного тлумачення. Разом з тим відкритими залишаються питання пошуку ефективних напрямків розвитку пізнавальної активності студентів, майбутніх вчителів математики, що свідчить про наявність перспектив подальшого дослідження цього напрямку.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексеєнко Т.А. Формування пізнавальної активності студентів в умовах блокової організації навчання: автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Теорія та історія педагогіки» / Т.А. Алексеєнко. – К., 1995. – 25 с.
2. Бабина Н.Ф. Как активизировать познавательную деятельность учащихся // Школа и производство. – 2003. – № 3. – С. 16-18.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 206 с.
4. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
5. Краткий психологический словарь / под общ. ред.: А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – Ростов н/Д. : «Феникс», 1998. – 512 с.
6. Матюшкин А.М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности // Вопросы психологии. – 1982. – № 4. – С. 5-17.
7. Морозова Н.Г. Учителю о познавательном интересе / Н.Г. Морозова. – М.: Знание, 1979. – 48 с.
8. Орлов В.И. Активность и самостоятельность учащихся в обучении // Специалист. – 2002. – №5. – С. 29-31.
9. Узнадзе Д.Н. Психология установки / Д.Н. Узнадзе. – СПб. : Питер, 2001. – 416 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Соменко Олена Олексіївна** – старший викладач кафедри фінансів, менеджменту та адміністрування Кіровоградського інституту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна».

*Коло наукових інтересів:* методика навчання математики, використання ІКТ при вивченні математичних дисциплін.

## ИНТЕГРАТИВНЫЕ ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ КУРСЫ КАК ФОРМА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

**Елена СТАРОВОЙТОВА**

*У статті розглядається один з аспектів проблеми здійснення прикладної спрямованості навчання математики в школі. Він пов'язаний з використанням форм організації урочної та позаурочної навчальної діяльності учнів. Відображено роль інтеграційного підходу в навчанні; виділені факультативні заняття як можлива форма інтеграції в процесі навчання; охарактеризовані інтегративні факультативи як один із способів реалізації міжпредметних зв'язків, що підвищують ефективність практичної та прикладної спрямованості навчання математики в школі. Представлено зміст деяких факультативних занять з використанням міжпредметних завдань різного виду.*

*The article deals with one aspect of the problem of the implementation of an applied orientation of teaching mathematics in school. It is associated with the use of forms of organization and time limit extracurricular learning activities of students. Reflects the role of an integrative approach to learning; highlighted in extracurricular activities as a possible form of integration in the learning process; characterized integrative electives as one of the ways to implement interdisciplinary connections to improve the efficiency of practical and applied orientation of teaching mathematics in school. Presented by the content of some elective classes with the use of interdisciplinary tasks of different types.*

Введение. Современная педагогическая наука утверждает, что продуктивное усвоение знаний и интеллектуальное развитие учащихся связано с формированием у них

интегративного способа мышления средствами разных школьных предметов. С помощью интеграции становится возможным решение все увеличивающегося количества комплексных проблем, в которых имеются ранее разобщенные в чем-то элементы и существуют объективные предпосылки для их объединения. Педагогическая интеграция рассматривается как разновидность научной интеграции, осуществляемой в рамках педагогической теории и практики. Возможной формой интеграции в процессе обучения являются факультативные занятия. В практике обучения приоритет остается за интегративными курсами как необходимым компонентом процесса реализации межпредметных связей, повышающих эффективность практической и прикладной направленности обучения математике в школе.

Основная часть. Основной целью обучения в школе является подготовка учащихся к жизни и к продолжению образования. В связи с этим каждый учитель старается подобрать такие средства, которые позволяли бы достичь этой цели. Наиболее эффективными будут те из них, которые интегрируют знания из различных наук (используют межпредметные связи). В этом отношении математика занимает особое место среди дисциплин учебного плана, поскольку без определённых математических знаний невозможно успешное обучение физике, химии, географии, биологии и другим предметам естественного цикла. Существенным является влияние математики и на предметы гуманитарного цикла. Именно через деятельность на уроках математики учащиеся усваивают общенаучные предметы и методы анализа, синтеза, индукции, аналогии, обобщения и др.

Возможность использования межпредметных связей для достижения прикладной и практической направленности обучения математике обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноименные понятия (например, уравнения – в математике, физике, химии; функции и графики – в математике, физике, биологии, географии), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы не только имеет прикладную и практическую значимость, но и отражает современные тенденции развития науки, создает благоприятные условия для формирования научного мировоззрения.

В литературе выделяются следующие уровни реализации межпредметных связей: уровень локальных связей (характеризуется осуществлением связей на отдельных занятиях при рассмотрении отдельных вопросов, в процессе решения задач); уровень связей отдельных курсов, в которых прослеживается система работы по реализации межпредметных связей (например, курсов физики и математики, физики и биологии); уровень интеграции (характеризуется созданием интегративных форм учебных занятий и самостоятельных интегративных курсов) [1].

Использование интегративных курсов как одного из путей реализации межпредметных связей на высшем уровне связано с полифункциональностью их. Укажем следующие основные функции интегративных курсов: функция углубления связей между предметами; функция систематизации и обобщения естественнонаучных знаний; функция развития естественнонаучного мышления; функция гуманизации обучения; функция

дифференциации обучения; функция модернизации учебного материала в цикле школьных предметов, функция социализации и др. [1].

Применительно к системе обучения понятие «интеграция» характеризуется в двух значениях. Во-первых, интеграция рассматривается как цель обучения, т.е. интеграция на уровне знаний, что предполагает создание у школьника целостного представления об окружающем мире. Во-вторых, интеграция выступает как средство обучения, т.е. интеграция на уровне видов деятельности, и она направлена на нахождение общей платформы сближения предметных знаний. Рассматривая интеграцию как цель и как средство обучения, отметим, что интеграция как цель обучения позволяет дать ученику те знания, которые отражают связанность отдельных частей мира как системы, научить его с первых шагов обучения представлять мир как единое целое, в котором все элементы взаимосвязаны. Интеграция же как средство обучения направлена на развитие эрудиции обучающегося, на преодоление существующей узкой специализации в обучении. Через интеграцию математического образования реализуются две важнейшие функции прикладной направленности школьного курса математики – мировоззренческая и социально-педагогическая [2]. Социально-педагогическая функция прикладной направленности школьного курса математики реализуется в процессе профессиональной ориентации школьников.

Главной целью факультативных занятий является углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их математических способностей, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям математикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества. Исходя из этого, мы особо выделим значимость факультативных занятий в обеспечении прикладной направленности обучения математике с точки зрения ее социально-педагогической функции. С этой точки зрения рассматриваемые нами интегративные факультативы являются средством ориентации учащихся на выбор направления обучения в старших классах и средством профессиональной ориентации учащихся. При организации таких факультативов необходимо создать учебные группы в зависимости как от индивидуальных возможностей и способностей учащихся, так и с учетом их профессиональных интересов и предпочтений. Интегративные факультативы должны помочь ученику сориентироваться в выборе направления обучения (профиля), показать типичные для этого профиля виды деятельности, дать возможность ученику проявить себя и добиться успеха, углубить его знания в конкретных предметных областях. При этом содержание интегративного факультатива должно базироваться на знаниях, получаемых при изучении основных и обязательных для всех учащихся курсов математики, физики, химии, биологии, географии, экологии, астрономии, но в то же время не должно дублировать их содержание.

Для учащихся, склонных рассматривать математику только как элемент общего образования и не предполагающих использовать её в своей будущей профессиональной деятельности, интегративные факультативы могут показать прикладную важность математики в интересующих учащихся сферах деятельности. Специфической особенностью таких факультативов должна быть ориентация на умственное развитие человека, на формирование тех знаний и умений, которые необходимы для свободной

ориентации в современном мире. На этапе подготовки учащихся к выбору направления (профиля) обучения в старших классах лицеев и гимназий интегративные факультативы поддерживают зарождающийся у школьников интерес к той или иной учебной дисциплине, проверяют возможности и способности учащихся, т.е. реализуют развивающую, деятельностьную и практическую направленность.

При разработке содержания интегративных факультативов наиболее полно можно показать, как математика проникает в области традиционно нематематические, например, медицину; убедить учащихся в необходимости математических знаний для медицинских работников. Разработанное нами содержание интегративного факультатива «Математика в организме человека» предполагает не только решение межпредметных задач математики и анатомии, но и выполнение практических и творческих работ межпредметного содержания. Оно сконструировано на основе использования предшествующих, сопутствующих и перспективных межпредметных связей школьных курсов математики и биологии. Формирование важнейших умений и навыков учащихся, определенных целями и задачами указанного факультатива, происходит на фоне развития их умственной деятельности. Они учатся анализировать полученные знания, замечать и выделять существенное в них, выявлять общее и делать выводы как относительно значимости математических знаний для характеристики состояния своего собственного здоровья через соответствующие параметры, так и для специалистов в области медицины, которые в случае необходимости смогут скорректировать эти параметры. Уделяется внимание развитию речи и коммуникативных умений: учащимся предлагается ответить на поставленные вопросы, обосновать свою точку зрения, ссылаясь на известные правила, факты, высказывать догадки, предлагать способы решения межпредметных задач и заданий, задавать вопросы.

Предусмотренная при проведении занятий исследовательская деятельность учащихся позволяет удовлетворять их индивидуальные потребности и интересы в той или иной области медицины, выявлять их потенциальные и реальные возможности в профессиях медицинского профиля с учетом личностных особенностей. Содержание интегративного факультатива указанной тематики должно дать школьникам уверенность в своих силах при выборе химико-биологического направления обучения, либо скорректировать его как несоответствующего их представлениям. Критериями эффективности предлагаемого содержания интегративного факультатива мы считаем наличие интереса учащихся к его содержанию, совершенствование умений по решению математических задач, признание значимости математики в жизни человека, наличие представлений о деятельности медицинской направленности и выработка собственного отношения к такой деятельности. Самостоятельная работа учащихся в условиях интегративных факультативов связана с поиском в справочной литературе дополнительной информации, включением ее в текст задач с соответствующим обоснованием ее целесообразности [3,4].

Методика проведения занятий факультативного курса предполагает совместную деятельность учителя и учащихся при формулировке целей занятия; при решении межпредметных задач, сюжеты которых отражают возможности математики для характеристики состояния здорового организма, а решение показывает применимость

математических знаний в нестандартной ситуации; в процессе мультимедийного сопровождения при решении и обсуждении решений задач с точки зрения значимости полученных результатов для сохранения собственного здоровья и профилактики заболеваний; рефлексии через определение отношения учащихся к тематике занятия. На каждом занятии дается краткая характеристика системы жизнедеятельности человека с использованием информационного текста, подготовленного совместно с учителем биологии (для ознакомительного чтения по желанию учащихся).

Например, для одного из занятий на тему «Математика и органы дыхания», проводимого в форме урока решения межпредметных задач, были определены следующие цели: актуализировать навыки решения текстовых задач, содержание которых характеризует роль органов дыхания в организме человека; развивать внимательность, любознательность и чувство значимости изучаемой математической теории для характеристики состояния собственного организма; научить учащихся составлять межпредметные задачи; воспитывать позитивное отношение к своему здоровью; развивать умение работать с литературой по поиску познавательной информации. В ходе занятия решаются следующие задачи: **№1.** Сколько воздуха ( $\text{м}^3$ ) расходует на дыхание класс из 25 человек в течение 45 мин урока, если один ученик делает в среднем 16 вдохов в минуту, а за каждый вдох получает по  $500 \text{ см}^3$  воздуха? Составьте обратные задачи для класса из 26, 20, 30 человек, взяв число вдохов в минуту, равное 16 и 18, приняв дыхательный объем  $500 \text{ см}^3$  и  $550 \text{ см}^3$ , а время 45 мин и 30 мин (по вариантам). **№2.** Какой объем воздуха расходует человек в течение года жизни, если он совершает 16 вдохов в 1 мин, каждый раз вдыхая по  $550 \text{ см}^3$  воздуха? **№3.** Какой объем чистого кислорода ( $\text{м}^3$ ) расходует на дыхание человек в течение года жизни, если в среднем он делает 16 вдохов в 1 мин объемом  $500 \text{ см}^3$  каждый (см. рис.)? Необходимы ли дополнительные данные для решения задачи? Подберите информацию и средства наглядности для сравнения найденной величины ( $231,3 \text{ м}^3$ ) с другими известными вам величинами). **№4.** Жизненная емкость легких у штангистов составляет 4000 мл, у футболистов – 4200 мл, у гимнастов – 4300 мл, у пловцов – 4900 мл, у гребцов – 5500 мл. С увеличением жизненной емкости легких глубина дыхания увеличивается, частота дыхательных движений уменьшается (6-10 раз в минуту у спортсмена и 14-18 движений у человека, не занимающегося спортом). Изобразите схематично график зависимости жизненной емкости легких а) от глубины дыхания, б) от частоты дыхания.

Приведем примеры задач, предлагаемых на занятиях по другим темам: **№5.** Установлено, что в сутки у человека обычно выделяется 1 г слез. Подсчитайте, сколько их выделится за год. Слезная жидкость на 99% состоит из воды и 1% солей. Какую часть общего количества воды организма человека составляет вода слезной жидкости? (Математика и органы зрения). **№6.** Кость тверже кирпича в 30 раз, гранита – в 2,5 раза. Она прочнее дуба и почти так же прочна, как чугун. Выразите прочность кирпича через прочность гранита. Какую нагрузку (в кг) может выдержать голень ученика 9 класса, если нагрузка на кирпич считается известной? (Математика и костная система) [5, 6,7].

Приведем в сокращенном варианте фрагмент одного из занятий факультатива, отражающего межпредметные связи математики и анатомии в пропорциях «золотого сечения». Основной акцент на этом занятии сделан на представление теории вопроса и

выполнении практической работы по применению нового материала. «Золотое сечение» в математике есть золотое деление или деление отрезка в крайнем и среднем отношении, при котором меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему. «Золотое сечение» можно найти и в анатомии. Закон золотого сечения просматривается в количественном членении человеческого тела, соответствующем числам ряда Фибоначчи. Примером может быть число костей туловища, черепа и конечностей. Так, в скелете туловища различают 3 костных системы: позвоночник, реберный его отдел и грудину. Грудина включает 3 кости (рукоятку, тело и мечевидный отросток). Позвоночник состоит из 33 (34) позвонков; от них отходят 12-13 пар ребер. Человеческий череп состоит из 8 костей. В верхней и нижней челюстях с каждой стороны имеется по 8 альвеол и, соответственно, корни 8 зубов. Скульпторы утверждают, что талия делит совершенное человеческое тело в отношении золотого сечения. Измерения нескольких тысяч человеческих тел позволили обнаружить, что для взрослых мужчин это отношение равно в среднем примерно 13:8 (1,625), а для взрослых женщин оно составляет 8:5 (1,6). Так что пропорции мужчин ближе к «золотому сечению», чем пропорции женщин (однако женщина в обуви на каблуках может оказаться ближе к «золотым» пропорциям). У новорожденного пропорция составляет отношение 1,1 (к 13 годам она равна 1,6; к 21 году у мужчин она равна 1,625). Пропорции золотого сечения проявляются и в отношении других частей тела – длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т.д. [5, 7, 8].

При выполнении практической работы по определению пропорции «золотого сечения» для кисти человека ученики используют таблицу с данными о количестве костей в кисти человека. Эту информацию может сообщить учитель (скелет верхней конечности состоит из 3 частей: плечевой, костей предплечья и костей кисти, при этом кисть включает 8 костей запястья, 5 пястных костей и кости 5 пальцев, а каждый палец, кроме большого, имеет по 3 фаланги). Сопоставляя длины фаланг пальцев и кисти руки в целом, можно найти "золотые" соотношения: Таким образом, морфогенез кисти, включающей два соседних члена числового ряда Фибоначчи – в частности, 8 костей запястья и 5 костей пясти – приближается к золотому сечению 1,618.

**Заключение.** Возможности содержания школьного курса математики, способствующие установлению межпредметных связей его с другими предметами, в частности, с биологией, могут быть реализованы на факультативных занятиях. Интегративные факультативы межпредметного содержания «математика и биология» рассматриваются нами как форма осуществления прикладной направленности обучения математике в школе с точки зрения ее социально-педагогической функции, обеспечивающей возможности проведения профориентационной работы с учащимися посредством выполнения ими заданий межпредметного характера (теоретический материал, межпредметные задачи, практические работы, творческие исследования и др.). Содержание разработанных нами факультативных занятий способствует сознательному выбору учащимися профиля обучения, а в последующем и профессии, так как учащиеся получают дополнительную информацию об интересующих их областях человеческой деятельности. Содержание интегративных факультативов значимо при обучении математике с точки зрения воспитания интереса учащихся к предмету, расширения их математического кругозора, развития творческих способностей, привития навыков

самостоятельной работы, что в целом повышает качество математической подготовки учащихся.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Яворук, О.А. Функции интегративных курсов при обучении учащихся основам естественных наук в школе / О.А. Яворук // Наука и школа. – 2002.-№1. – С. 52-56.
2. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики : Книга для учителя / Н.А. Терешин. – М.:Просвещение, 1990. – 96 с.
3. Старовойтова, Е.Л. Применение межпредметных задач на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения / Е.Л. Старовойтова // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2011. – № 2 (73). – С. 6–11.
4. Старовойтова, Е.Л. Прикладная направленность тематической внеклассной работы по математике в базовой школе на основе межпредметных задач: метод. указания / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – 56 с.
5. Здоровье в цифрах: медицинские константы. – Минск: Книжный дом, 2003.
6. Здоровье. Популярная энциклопедия. – Минск: «Белорусская советская энциклопедия», 1990. – 669 с.
7. Киеня А.И., Бандажевский, Ю.И. Здоровый человек: основные показатели: Справ. /А.И. Киеня, Ю.И. Бандажевский. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1997. – 108 с.
8. Семенюта Н.Ф. «Божественная» постоянная мироздания – золотое сечение / Н.Ф. Семенюта // Адукацыя і выхаванне.– 2006.– №6.– С. 83-86.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Старовойтова Елена Леонидовна** – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры методики преподавания математики Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова, Республика Беларусь.

*Научные интересы:* совершенствование процесса обучения математике в школе и методической подготовки студентов в вузе.

## ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ НАВИЧОК ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОШОК В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

**Наталія ХМІЛЬ, Олеся КИСЕЛЬОВА**

*У статті висвітлено досвід формування у майбутніх учителів навичок створення віртуальних інтерактивних дошок для подальшого їх використання в освітньому процесі. Звертається увага на проблеми, що стримують педагогів застосовувати віртуальні дошки у навчальному процесі.*

*The article highlights the experience of forming by future teachers skills of creating virtual interactive whiteboards for their further use in education. Attention is paid to the problems that restrain teachers to apply virtual boards in the learning process.*

**Постановка проблеми.** Процес інформатизації суспільства ставить перед педагогічною наукою та практикою завдання організувати навчання учнів таким чином, щоб вони були готові до успішної самореалізації у сучасних умовах, були здатними не лише на репродуктивну діяльність, але й на прийняття нестандартних рішень, уміли працювати в групі та критично ставитися до потоків інформації, що стрімко змінюються, швидко адаптуватися до стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Для цього потрібно створити найбільш сприятливі умови для навчання та виховання