

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

CROSS-DISCIPLINARY TASKS AS A MEANS OF FORMING THE TECHNICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

Кандидат педагогических наук, доцент Ткачук Г.

Факультет физики, математики и информатики,

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, г. Умань, Украина

e-mail: galanet82@gmail.com

Abstract: *The article describes the possibilities of realization of cross-disciplinary links in the process of forming the technical competence of future computer science teachers in the study of general computer disciplines. The author offered content and integrated tasks of an interdisciplinary nature, which make it possible to form the technical competence of specialists.*

KEYWORDS: *CROSS-DISCIPLINARY TASKS, CROSS-DISCIPLINARY LINKS, TEACHERS OF INFORMATICS, TECHNICAL COMPETENCE.*

1. Введение.

Среди всего набора вопросов современной методики обучения информатике в высшей школе главное место занимает вопрос внедрения межпредметного подхода в процессе формирования профессиональной компетентности будущего учителя информатики. Важным компонентом профессиональной компетентности будущего педагога является техническая компетентность, что может быть сформирована не только при изучении технических дисциплин, но и в процессе изучения взаимосвязанных и взаимодействующих учебных дисциплин информатического цикла в целом.

Существенной психологической проблемой является формирование у студентов умения применять системный метод мышления, сочетая элементы знаний из разных учебных дисциплин. Студент должен уметь критически осмысливать изучаемый материал и сравнивать его с теми задачами, которые ему известны, сопоставлять их, анализировать, добавлять к известному ранее [2, с. 17].

Использование межпредметных связей позволяет решить проблему дифференциации учебных задач и контрольно-проверочных работ для осуществления диагностики учебных достижений студентов, эффективно и своевременно осуществлять мониторинг уровня усвоения учебного материала группы студентов в целом и отдельного студента в частности, а также определяет соответствие этих достижений выбранной студентом траектории обучения. Систематическое и методично обоснованное установление межпредметных связей имеет целью также обеспечение формирования у студентов целостной картины окружающего мира [3, с. 69].

2. Предпосылки и средства решения проблемы.

Проблема межпредметного подхода не новая, однако не перестает быть актуальной. В разное время, в том числе и на современном этапе, этой проблемой занимаются такие ученые как В.Быков, И.Войтович, С.Гончаренко, Р.Гуревич, А.Зязюн, В.Когут, Н.Ничкало, В.Ничышина, С.Тыщенко, Г.Федорен, А.Ясинский. Анализ работ указанных исследователей обнаружил, что роль межпредметного обучения закреплена общедидактическим принципом межпредметных связей, который предусматривает согласованное изучение научного аппарата. Данный принцип ориентирован на применение и синтез знаний, умений и навыков дисциплин технического характера и дисциплин общей профессиональной практической подготовки. Указанные исследования показывают положительное влияние межпредметных связей на качество знаний, поскольку при их реализации в образовательном процессе происходит взаимное использование научного аппарата, исключение повторений и формирование единой системы взглядов.

Несмотря на активное обсуждение проблем межпредметного подхода в обучении, стоит заметить, что некоторые вопросы остаются открытыми. В частности, вопросы формирования технических компетентностей учителя информатики в условиях межпредметного подхода, рассмотрение конкретных профессиональных дисциплин и реализация межпредметных связей при их изучении.

В основном техническая компетентность формируется при изучении чисто технических дисциплин (например, «Архитектура компьютера», «Организация компьютерных сетей и систем» и т.п.), тогда как вопросы технического характера также рассматриваются при изучении дисциплин общего информатического цикла, поэтому возникает потребность в реализации межпредметных подходов и единства в интерпретации содержания общего цикла дисциплин.

Обратимся к концептуальному понятию нашего исследования – «межпредметные связи». Мы будем использовать наиболее полное определение: «Межпредметные связи есть педагогическая категория для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, которые нашли свое отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняют образовательную, развивающую и воспитательную функции в их органическом единстве» [4, с. 25]. Таким образом, внедрение межпредметных связей является важной предпосылкой формирования определенных компетенций по одной дисциплине в ходе изучения других.

Межпредметные связи способствуют решению противоречий между усвоенными знаниями по различным дисциплинам и необходимостью их интеграции, а также применению на практике совокупности этих знаний. Таким образом, будущий учитель информатики сможет использовать методологию, основные понятия и положения технических дисциплин в межпредметной связи с другими дисциплинами цикла для решения задач технической направленности.

В последнее время активно идет процесс становления общей теории техники, поскольку использование технических знаний во всех сферах человеческой деятельности тесно связано с их фундаментализацией. Это обусловлено, с одной стороны, выделением в структуре общей картины мира, наряду с естественно-научной и социально-исторической, технической картины, которая отражает мир техники в системе научно-технических знаний. С другой стороны, этот процесс связан с широким внедрением техники в различные сферы производства и той ролью, которую играет техника на современном этапе развития общества [1, с. 224].

Информатика как техническая наука предполагает, что технические компетентности могут быть сформированы как в процессе изучения специальных технических дисциплин («Архитектура компьютера», «Основы компьютерных сетей и систем» и т.п.), так и в процессе изучения общих компьютерных дисциплин («Информатика и ИКТ»),

«Организация баз данных», «Технологии разработки веб-приложений» и т.п.), которые предусматривают формирование технических навыков опосредованно. Поэтому, формирование технических компетенций целесообразно рассматривать не только при изучении чисто технических дисциплин, но и всех информатических дисциплин с учетом межпредметных подходов.

Следовательно, целесообразно рассмотреть содержание общих компьютерных дисциплин и определить темы, в рамках которых можно сформировать технические знания и умения. Кроме того, технические компетентности лучше всего формируются в процессе выполнения практических заданий, когда возникает необходимость решить проблему, используя знания различных дисциплин. Поэтому целесообразно определить перечень заданий межпредметного характера, которые будут способствовать формированию технических компетентностей.

Следует отметить, что в нашем исследовании основу технической компетентности будущего учителя информатики составляет совокупность технических знаний, умений, навыков, которые предусматривают: понимание принципов работы, характеристик и ограничений технических устройств; умение доступно излагать учебный материал, касательно технической стороны; умение подобрать, изучить и обобщить научно-техническую литературу, нормативные и методические материалы по техническим средствам; умение классифицировать и выбирать необходимое техническое оборудование в зависимости от его основных характеристик.

3. Решение рассматриваемой проблемы.

Рассмотрим примеры реализации межпредметных связей в системе формирования технической компетентности будущих учителей информатики при изучении дисциплины «Технологии разработки веб-приложений». В частности, на занятиях использовались интегрированные задачи, которые давали возможность формировать у студентов качественно новые знания, которые характеризуются высоким уровнем осмысления, динамичностью применения в новых ситуациях, повышением их действенности и системности.

При изучении первой темы «Подходы к разработке веб-приложений», которая предусматривает изучение общих основ в области веб-программирования целесообразно вспомнить принципы построения сети в целом, поскольку это является техническим основанием функционирования любого веб-сервиса. При рассмотрении того или иного подхода к разработке веб-приложений рассматриваются вопросы производительности системы, которые предусматривают изучение вопроса распределения физических ресурсов между процессором, оперативной памятью, жестким диском и другими компонентами системы. Стоит отметить, что любая программа, в том числе веб-приложение, потребляет физические ресурсы компьютера и главный вопрос заключается в том, чтобы разработать такое веб-приложение, которое бы использовало минимум этих ресурсов. Поскольку, кроме серверных веб-приложений, существуют клиентские, целесообразно рассмотреть также вопрос потребления физических ресурсов потенциального клиента (то есть компьютера пользователя) и технических возможностей его системы.

Изучение различных подходов к веб-разработке предусматривает применение терминов, которые могут иметь в том или ином контексте иной смысл и значение. Например, термин «архитектура» в трактовке «архитектура компьютера» означает логическую организацию, структуру и ресурсы, то есть средства вычислительной системы, которые могут быть выделены для процесса обработки данных, тогда как в трактовке «архитектура каркасов (фреймворков) веб-приложений» означает фундаментальную схему структурной организации определенной программной системы, которая состоит из определенных заранее подсистем, а также точно определяет их сферы ответственности и взаимоотношений.

Соответственно, для реализации межпредметного подхода целесообразно проанализировать термин «архитектура» в разных контекстах – аппаратном (техническом) и программном. Технической и программной окраски могут приобретать также термины «сервер», «клиент», «контроллер», «препроцессор», «конфигурация» и другие.

Кроме содержательной части, целесообразно также коснуться практической части учебной дисциплины, которая предусматривает деятельность студента. В частности, задачи практического характера могут включать вопросы, связанные с вычислительной техникой. Приведем пример реализации различных алгоритмов на языке PHP и их взаимосвязь с техническими знаниями.

В практике PHP важное место занимают логические операторы. Чтобы понять работу логического оператора, студентам предлагается представить себе обычный логический вывод. Например, можно сделать такой логический вывод: «Если диагональ монитора составляет более 22 дюймов, но меньше 26 дюймов, тогда можно покупать». В PHP код для такого высказывания может выглядеть следующим образом: `if ($monitor > 22 && $monitor < 26) dobuy();`. Таким образом, студенту предлагается связать знания о мониторе и его параметре – диагональ и реализовать это в виде программного кода.

При рассмотрении операторов отношения, можно предложить реализовать такой PHP-код:

```
<?php
$memory = "USB";
if ($memory == " USB ")
echo "Основные параметры флеш-накопителей: объем,
интерфейс, материал корпуса, цвет, производитель";
?>
```

Имея переменную \$memory (память) присвоить ей значение USB, что указывает на память реализованную в виде флеш-накопителя. С помощью оператора сравнения проверить содержимое переменной \$memory и вывести информацию об основных параметрах флеш-накопителей на экран, если значение является истинным.

При изучении принципа действия трехкомпонентного оператора "?" можно предложить для примера такой PHP-код:

```
<?php
echo $charge <= 10 ? "Подключите зарядное
устройство!" : "Заряда достаточно!";
?>
```

В данном фрагменте PHP-кода проверяется переменная \$charge (заряд). Если ее значение меньше или равно 10 (10% заряда), то на экран выводится сообщение, что нужно подключить зарядное устройство, иначе может быть выведено сообщение, что заряда достаточно.

В продолжение темы индикатора заряда можно предложить реализовать эту задачу с помощью цикла while. Соответственно код PHP может иметь следующий вид:

```
<?php
.....
while ($charge > 10)
{
// Продолжение работы без заряда...
echo "Заряда достаточно!";
}
?>
```

Данный пример иллюстрирует работу цикла, постоянно проверяет заряд ноутбука в процессе работы пользователя и выводит сообщение «Заряда достаточно», пока переменная \$charge больше 10, то есть, пока заряд ноутбука больше 10%.

Межпредметную связь можно осуществить при рассмотрении массивов. Поскольку массив – это упорядоченный набор одноименных элементов, который может содержать несколько значений данных, то можно создать массив с элементами, которые характеризуют все параметры определенной составляющей и при необходимости вывести отдельную составляющую. К примеру:

```
$processor = array('частота', 'количество ядер',
'разрядность', 'буфер', 'изготовитель');
echo $processor[3];
```

В этом PHP-коде описано переменную \$processor, содержащую массив с пятью строчными элементами – характеристиками процессора. Команда echo выводит информацию о характеристике процессора под номером 3 – «буфер». Такой пример дает возможность студентам вспомнить технические параметры процессора и его характеристики.

Углубляясь в тему массивы, можно предложить задание на создание многомерного ассоциативного массива и реализовать различные устройства компьютера и их характеристики. Код PHP может быть таким:

```
<?php
$computer = array (
'processor' => array( 'frequency' => "частота", 'cores' =>
"количество ядер"),
'ram' => array('amount' => "Объем", 'type' => "Тип"),
'hdd' => array( 'amount' => "Объем", 'form-factor' =>
"Форм-фактор") );
echo $computer['processor']['cores'];
?>
```

Для реализации такой задачи студентам необходимо вспомнить составляющие компьютера и их характеристики.

Поскольку дисциплина «Технологии разработки веб-приложений» содержит темы, касающиеся изучения языка SQL целесообразно предложить задачи, связанные с формированием запросов. Например, в базе данных существует таблица различных составляющих компьютера и пользователю необходимо вывести сведения об определенных продуктах с определенной характеристикой. Запрос SQL может быть реализован следующим образом:

```
SELECT * FROM hdds
WHERE interface = 'SATA';
```

В данном примере осуществляется запрос к таблице «hdds» (жесткие диски) для отображения всех параметров жестких дисков с условием, что их интерфейс будет SATA.

Таблица 1. Таблица «hdds» в базе данных

Product	Device	Read	Write	Storage	Price	Interface
Seagate Enterprise 15K 2.5"	HDD	0.2	0.2	600	200	SAS
Western Digital 16MB 2.5"	HDD	0.16	0.16	4000	230	SATA
...

Также можно предложить добавить данные в существующую таблицу базы данных (табл.1), используя запросы на языке SQL. Это позволит реализовать межпредметную связь, поскольку для выполнения данной задачи, студентам необходимо подключить соответствующие технические знания (понимания параметров жесткого диска: типа, скорости записи и считывания, объема, интерфейса и т.д.).

4. Результаты и дискуссия.

Приведенные примеры позволяют повлиять на развитие творческой деятельности (использовать полученные знания и умения в новой ситуации, осуществлять логические выводы, умение обратить внимание на различные характеристики объекта изучения и т.д.). С помощью межпредметных связей в учебно-воспитательном процессе можно стимулировать и мотивировать будущих специалистов к профессиональному самосовершенствованию и самообразованию.

С целью проверки у студентов уровня технических компетенций, нами проведен эксперимент, в котором приняли участие 60 студентов специальности «Информатика». Мы выбрали 31 студента для контрольной группы и 29 студентов для экспериментальной. Для студентов

экспериментальной группы предлагали задачи межпредметного характера.

В начале эксперимента (2016), то есть до начала изучения дисциплины «Разработка веб-приложений» для всех групп проведено тестирование, целью которого было выявление уровня технических компетенций будущих учителей информатики.

Нами определены следующие уровни технических качеств: начальный, средний, достаточный и высокий.

Начальный уровень характеризует знания студента как базовые, начальные представления о технических средствах и возможностях их использования.

Средний уровень – студент может воспроизводить технические знания, делать задания по образцу, имеет элементарные умения учебной деятельности и делает индивидуальные задания с помощью преподавателя.

Достаточный уровень – студент имеет достаточные технические знания для самостоятельного выполнения индивидуальных заданий, использует технические знания и умения в стандартных ситуациях, делает правильные выводы, исправляет допущенные ошибки. Ответ ученика правильный, но не хватает собственных суждений.

Высокий уровень – технические знания студента глубокие, крепкие, системные, которые используются как для решения стандартных заданий, так и творческих. Ученая деятельность студента характеризуется умением самостоятельно оценивать разные технические задания, факты, понятия, обнаруживать и отстаивать личную позицию.

В начале эксперимента можно наблюдать приблизительно одинаковые уровни компетенций, как в контрольной, так и в экспериментальной группах, что позволяет получить выборку более точной.

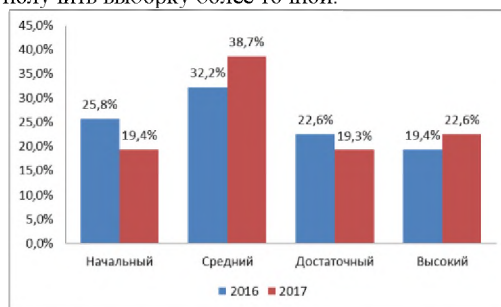


Рис. 1. Результаты эксперимента контрольной группы



Рис. 2. Результаты эксперимента экспериментальной группы

После изучения дисциплины «Технологии разработки веб-приложений» (2017) мы провели итоговое тестирование для выявления уровня технических компетенций в обеих группах и обнаружили, что процент достаточного и высокого уровней значительно вырос в экспериментальной группе, тогда как в контрольной группе такого заметного роста не обнаружено (рис. 1, 2). Это дает основания полагать, что внедрение предложенного межпредметного подхода является эффективным и значительным образом влияет на формирование технической компетенции будущих учителей информатики.

5. Заключение.

Внедрение межпредметного подхода с применением межпредметных заданий в учебный процесс позволяет сформировать единое научное мировоззрение студентов, предусмотреть развитие системообразующих идей, понятий, общенаучных приемов учебной деятельности, возможности комплексного применения знаний из разных учебных дисциплин. Межпредметные связи обеспечивают повышение интереса к изучению предметов и помогают в профессиональной ориентации студентов. Подход на основе межпредметности влияет на состав и структуру учебных предметов, поскольку каждый предмет является источником тех или иных видов межпредметных связей. Учитывая вышесказанное, перспективным направлением продолжения исследований является изучение вопросов внедрения межпредметных связей в процессе формирования технической компетентности при изучении других профессиональных компьютерных дисциплин, не имеющих чисто технического характера.

6. Литература.

1. Войтович, І. Інтеграція фундаментальної та професійної підготовки з фізики майбутніх учителів інформатики. – Вісник Чернігівського національного педагогічного університету, Вип.89, 2011, с. 223-226.
2. Копняк, Н. Реалізація міжпредметних зв'язків у системі формування інформатичної компетентності учнів загальноосвітньої школи. – Комп'ютер у школі та сім'ї, №1, 2012, с.17-19.
3. Мендерецький, В. Значення інформаційних технологій для реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики в загальноосвітній школі. – Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки, випуск 8, 2015, с.68-71.
4. Федоренко, Г. Межпредметные связи в процессе обучения, Санкт-Петербург, издательство СПбГУ, 1994, 250 с.